

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



**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**ỨNG DỤNG GIS VÀ THUẬT TOÁN NỘI SUY ĐÁNH GIÁ  
CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ  
TẠI TỈNH ĐỒNG NAI**

**Họ và tên sinh viên: NGUYỄN THỊ KIM OANH  
Ngành: Hệ thống thông tin môi trường  
Niên khóa: 2010 - 2014**

**Tháng 06/2014**

**ỨNG DỤNG GIS VÀ THUẬT TOÁN NỘI SUY ĐÁNH GIÁ  
CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ TẠI TỈNH ĐỒNG NAI**

Tác giả

NGUYỄN THỊ KIM OANH

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

Giáo viên hướng dẫn:

TS. Trần Thái Bình

Tháng 6 năm 2014

## LỜI CẢM ƠN

Trong suốt thời gian làm khóa luận tốt nghiệp tôi đã nhận được sự giúp đỡ, chỉ bảo tận tình của các cán bộ Trung tâm Viễn Thám và Hệ Thông Tin Địa Lý- Viện Địa lý Tài nguyên Tp. Hồ Chí Minh và quý thầy cô tại Bộ môn Thông tin Địa lý và Ứng dụng - Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh để tôi có thể hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình.

Qua đây, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến:

- TS. Trần Thái Bình, Giám đốc Trung tâm Viễn Thám và Hệ Thông Tin Địa Lý- Viện Địa lý Tài nguyên Tp. Hồ Chí Minh. Người trực tiếp hướng dẫn và góp ý cho tôi trong suốt quá trình làm khóa luận. Cảm ơn thầy đã tận tình chỉ bảo, hỗ trợ và động viên tôi trong suốt thời gian qua.
- Tập thể cán bộ tại Trung tâm Viễn Thám và Hệ Thông Tin Địa Lý- Viện Địa lý Tài nguyên Tp. Hồ Chí Minh .
- Tôi xin gửi lời tri ân sâu sắc đến thầy PGS.TS. Nguyễn Kim Lợi cùng tất cả quý thầy cô Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh. Cảm ơn quý thầy cô về những kiến thức và giúp đỡ chân tình đã dành cho tôi trong bốn năm học tập tại trường.
- Tôi xin chân thành cảm ơn đến thầy KS. Nguyễn Duy Liêm và thầy KS. Lê Hoàng Tú đã tận giúp đỡ tôi hoàn thành khóa luận này.
- Cuối cùng, con xin nói lời biết ơn sâu sắc đối với cha mẹ đã chăm sóc, nuôi dạy con thành người và luôn động viên tinh thần cho con để con yên tâm học tập.

Nguyễn Thị Kim Oanh  
Bộ môn Tài nguyên và GIS  
Khoa Môi trường & Tài nguyên  
Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

## TÓM TẮT

Sự phát triển nhanh chóng của quá trình công nghiệp hóa ở Việt Nam trong những năm gần đây đã làm gia tăng đáng kể lượng phát thải vào môi trường sống của con người. Trong đó, vấn đề ô nhiễm môi trường không khí là một trong những vấn đề trọng tâm và vô cùng phức tạp bởi sự khó khăn trong đánh giá mức độ nguy hại cùng với việc chưa có sự quan tâm đúng mức từ các cơ quan chức năng. Ô nhiễm không khí tác động xấu đến sức khỏe con người (đặc biệt là gây ra các bệnh về đường hô hấp), theo số liệu thống kê của Bộ Y tế, trong những năm gần đây, các bệnh nhân về đường hô hấp có tỷ lệ mắc cao nhất trên toàn quốc, nguyên nhân chủ yếu là do ô nhiễm không khí gây ra. Kết quả thống kê cứ 100.000 dân có đến 4.1% số người mắc các bệnh về phổi; 3.8% viêm họng và viêm amidan cấp; 3.1% viêm phế quản và viêm tiêu phế quản. Ngoài ra, ô nhiễm không khí cũng ảnh hưởng đến hệ sinh thái và làm biến đổi khí hậu (mưa axit, suy giảm tầng ô zôn). Do đó việc đánh giá chất lượng môi trường nói chung và môi trường không khí nói riêng là một vấn đề cần được quan tâm và đánh giá đúng đắn. Vì thế đề tài “*Ứng dụng GIS và thuật toán nội suy đánh giá chất lượng môi trường không khí tỉnh Đồng Nai*” được thực hiện. Phương pháp tiếp cận của đề tài là ứng dụng kỹ thuật mới (GIS) vào công tác quản lý môi trường và thực hiện so sánh các thuật toán nội suy để chọn ra các phương pháp nội suy tối ưu cho việc thành lập bản đồ phân vùng chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.

Kết quả đạt được của đề tài trước tiên là:

- Nghiên cứu về các thuật toán nội suy cũng như các quy phạm pháp luật về việc thành lập bản đồ môi trường. Các ưu điểm và nhược điểm của các phương pháp nội suy được đề cập đến trong đề tài. Ngoài ra, đề tài còn sử dụng các quy chuẩn Việt Nam (QCVN 05:2009/BTNMT), thông tư 17/2011/TT-BTNMT về quy định kỹ thuật thành lập bản đồ chất lượng không khí.
- Thực hiện nội suy các chỉ số AQI của các chất CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và bụi bằng 3 phương pháp nội suy (IDW, Spline, Kriging).
- Nghiên cứu đã thực hiện tính toán hệ số tương quan R<sup>2</sup> và chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI) để đánh giá các thuật toán nội suy. Từ đó chọn ra các phương

pháp nội suy phù hợp với từng chỉ số AQI của các thông số không khí tại các thời điểm khác nhau.

- Bản đồ được xây dựng dựa trên việc tính toán chỉ số  $AQI_{max}$  của mỗi chất tại mỗi vị trí khác nhau trên địa bàn tỉnh.
- Việc đánh giá chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai được thực hiện dựa vào bản đồ phân vùng chất lượng không khí. Từ đó đưa ra những kiến nghị thích hợp cho các nhà quản lý môi trường.

Kết quả đánh giá chất lượng không khí cho thấy chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai ở mức kém trở lên, điều này ảnh hưởng nhẹ cảm đến sức khỏe con người dựa vào chỉ số AQI trên toàn địa bàn tỉnh 100-200. Ngoài ra, vào tháng 2, tháng 6, tháng 8 và tháng 12, chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh có những nơi có mức AQI từ 200-300 (chất lượng không khí xấu), gây nhẹ cảm nhiều đến sức khỏe con người.

Với thông tin tính toán thuật toán nội suy nói trên, có thể 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 thuật toán nội suy không gian là phương pháp hiệu quả cao, phù hợp với đặc điểm địa bàn tỉnh Đồng Nai và mang lại nhiều triển vọng trong nghiên cứu đánh giá chất lượng không khí ở những khu vực khác.

# MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	ii
TÓM TẮT.....	iii
MỤC LỤC .....	v
DANH MỤC VIẾT TẮT .....	vii
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	viii
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	ix
Chương 1 MỞ ĐẦU .....	1
1.1. Tính cấp thiết của đề tài .....	1
1.2. Mục tiêu nghiên cứu.....	1
1.2.1. Mục tiêu chung .....	1
1.2.2. Mục tiêu cụ thể .....	1
1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
1.4. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn.....	2
Chương 2 TỔNG QUAN TÀI LIỆU.....	3
2.1. Tổng quan ô nhiễm không khí .....	3
2.1.1. Khái niệm ô nhiễm không khí .....	3
2.1.2. Các chất gây ô nhiễm không khí cơ bản .....	3
2.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí .....	8
2.2. Tổng quan cơ sở lý thuyết.....	10
2.2.1. Tổng quan hệ thống thông tin địa lý (GIS):.....	10
2.2.2. Các thuật toán nội suy.....	13
2.2.3. Chỉ số chất lượng không khí (AQI) .....	18
2.3. Tổng quan khu vực nghiên cứu.....	19
2.3.1. Điều kiện tự nhiên.....	19
2.3.2. Mức độ ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai .....	24
2.4. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước: .....	31
2.4.1 Một số nghiên cứu ngoài nước: .....	31
2.4.2 Một số nghiên cứu trong nước: .....	33
CHƯƠNG 3 DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	34
3.1. Dữ liệu và phần mềm sử dụng .....	34
3.2. Phương pháp nghiên cứu:.....	37

3.3. Hệ số tương quan $R^2$ và chỉ số Nash.....	38
Chương 4 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.....	40
4.1. Xây dựng dữ liệu quan trắc chất lượng không khí.....	40
4.1.1. Phân tích dữ liệu .....	40
4.1.2. Thực hiện phân chia mẫu.....	48
4.2. Thực hiện nội suy và đánh giá .....	49
4.2.1. Chỉ số AQI của bụi .....	49
4.2.2 Chỉ số AQI của $SO_2$ .....	54
4.2.3 Chỉ số AQI của $NO_2$ .....	58
4.2.4. Chỉ số AQI của CO.....	63
4.3. So sánh độ chính xác các phương pháp nội suy.....	67
4.4. Xây dựng bản đồ hiện trạng chất lượng không khí.....	71
4.5. Thảo luận.....	84
Chương 5 KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	87
5.1. Kết luận .....	87
5.2. Kiến nghị.....	87
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	89
PHỤ LỤC .....	91
Phụ lục 1: Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh cho phép. ....	91
Phụ lục 2: Vị trí quan trắc không khí tỉnh Đồng Nai. ....	94

## **DANH MỤC VIẾT TẮT**

AQI	Air Quality Index (Chỉ số chất lượng không khí).
CCN	Cụm công nghiệp
CO	MonoCacbonxide
GIS	Geographic Information System (hệ thống thông tin địa lý).
IDW	Inverse Distance Weighting
KCN	Khu công nghiệp
NO <sub>2</sub>	Nitrogen dioxide
TCMT	Tổng cục môi trường
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam
Tp HCM	Thành phố Hồ Chí Minh
XLCTR	Xử lý chất thải rắn

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Các mức AQI do TCMT ban hành.....	19
Bảng 2.2. Tổng hợp tình hình khí hậu trên địa bàn tỉnh qua các năm.....	22
Bảng 2.3 Tóm tắt sự hoạt động của các khói không khí ảnh hưởng đến Đồng Nai.....	23
Bảng 2.4. Tổng hợp tình hình dân số tỉnh Đồng Nai qua các năm .....	27
Bảng 2.5. Tổng hợp tình hình hoạt động của xe buýt trên địa bàn Đồng Nai.....	29
Bảng 2.6. Tổng hợp xe cơ giới địa bàn tỉnh Đồng Nai qua các năm từ 2006-2010.....	30
Bảng 3.1. Dữ liệu bản đồ nền tỉnh Đồng Nai .....	34
Bảng 3.2. Dữ liệu quan trắc chất lượng không khí.....	35
Bảng 3.3. Mức độ dự đoán của thuật toán nội suy tương ứng với chỉ số $R^2$ :.....	39
Bảng 4.1.Thống kê so sánh chỉ số AQI của bụi theo phương pháp IDW .....	51
Bảng 4.2. Thống kê so sánh chỉ số AQI của Bụi theo phương pháp Spline .....	52
Bảng 4.3. Thống kê so sánh chỉ số AQI của Bụi theo phương pháp Kriging .....	54
Bảng 4.4. Thống kê so sánh chỉ số AQI của $SO_2$ theo phương pháp IDW .....	55
Bảng 4.5. Thống kê so sánh chỉ số AQI của $SO_2$ theo phương pháp Spline.....	56
Bảng 4.6. Thống kê so sánh chỉ số AQI của $SO_2$ theo phương pháp Kriging .....	58
Bảng 4.7. Thống kê so sánh chỉ số AQI của $NO_2$ theo phương pháp IDW .....	60
Bảng 4.8. Thống kê so sánh chỉ số AQI của $NO_2$ theo phương pháp Spline .....	61
Bảng 4.9. Thống kê so sánh chỉ số AQI của $NO_2$ theo phương pháp Kriging .....	62
Bảng 4.10. Thống kê so sánh chỉ số AQI của CO theo phương pháp IDW .....	64
Bảng 4.11. Thống kê so sánh chỉ số AQI của CO theo phương pháp Spline.....	65
Bảng 4.12. Thống kê so sánh chỉ số AQI của CO theo phương pháp Kriging .....	67
Bảng 4.13. So sánh $R^2$ và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 2/2012 .....	67
Bảng 4.14. So sánh $R^2$ và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 4/2012 .....	68
Bảng 4.15. So sánh $R^2$ và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 6/2012 .....	68
Bảng 4.16. So sánh $R^2$ và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 8/2012 ....	69
Bảng 4.17. So sánh $R^2$ và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 10/2012 ....	70
Bảng 4.18. So sánh $R^2$ và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 12/2012 ....	70
Bảng 4.19. Phương pháp nội suy cho từng chỉ số AQI năm 2012 .....	71

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Phương thức nội suy theo IDW .....	14
Hình 2.2. Phương thức nội suy theo Spline .....	15
Hình 2.3. Phương thức nội suy theo Kriging .....	17
Hình 2.4. Bản đồ hành chính tỉnh Đồng Nai .....	20
Hình 2.5. Khu vực bãi chôn lấp chất thải rắn Trảng Dài Đồng Nai .....	31
Hình 3.1. Bản đồ thể hiện vị trí các trạm quan trắc không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai năm 2012 .....	36
Hình 3.2. Tiến trình thực hiện .....	37
Hình 4.1. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của bụi tại các KCN .....	40
Hình 4.2. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của bụi tại các khu XLCTR .....	41
Hình 4.3. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của bụi tại khu vực giao thông .....	41
Hình 4.4. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của Bụi ở các khu dân cư .....	42
Hình 4.5. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{SO}_2$ ở các KCN .....	43
Hình 4.6. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{SO}_2$ khu XLCTR .....	43
Hình 4.7. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{SO}_2$ khu vực giao thông .....	44
Hình 4.8. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{SO}_2$ khu dân cư .....	44
Hình 4.9. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{NO}_2$ ở các KCN .....	45
Hình 4.10. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{NO}_2$ khu XLCTR .....	45
Hình 4.11. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{NO}_2$ khu vực giao thông .....	46
Hình 4.12. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của $\text{SO}_2$ khu dân cư .....	46
Hình 4.13. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO ở các KCN .....	47
Hình 4.14. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO tại khu XLCTR .....	47
Hình 4.15. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO tại khu vực giao thông .....	48
Hình 4.16. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO ở khu dân cư .....	48
Hình 4.17. Mẫu sau khi xử lý và liên kết .....	49
Hình 4.18. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của bụi theo phương pháp IDW .....	50
Hình 4.19. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của bụi theo phương pháp Spline .....	51
Hình 4.20. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của bụi theo phương pháp Kriging .....	53
Hình 4.21. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của $\text{SO}_2$ theo phương pháp IDW .....	54
Hình 4.22. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của $\text{SO}_2$ theo phương pháp Spline .....	56

Hình 4.23. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của SO <sub>2</sub> theo phương pháp Kriging .....	57
Hình 4.24. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của NO <sub>2</sub> theo phương pháp IDW .....	59
Hình 4.25. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của NO <sub>2</sub> theo phương pháp Spline.....	60
Hình 4.26. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của NO <sub>2</sub> theo phương pháp Kriging.....	62
Hình 4.27. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO theo phương pháp IDW .....	63
Hình 4.28. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO theo phương pháp Spline.....	65
Hình 4.29. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO theo phương pháp Kriging .....	66
Hình 4.30. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 2 .....	73
Hình 4.31. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 4 .....	75
Hình 4.32. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 6 .....	77
Hình 4.33. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 8 .....	79
Hình 4.34. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 10 .....	81
Hình 4.35. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 12 .....	83

# Chương 1

## MỞ ĐẦU

### 1.1. Tính cấp thiết của đề tài

Cùng với sự phát triển kinh tế mạnh mẽ đã làm cho môi trường sống của chúng ta càng ngày càng bị ô nhiễm nghiêm trọng, ảnh hưởng nặng nề đến sức khỏe con người. Nhu cầu phát triển kinh tế nhanh với mục tiêu lợi nhuận cao, con người đã cô tình bỏ qua các tác động đến môi trường một cách trực tiếp hoặc gián tiếp.

Đồng Nai là một tỉnh nằm trong vùng kinh tế trọng điểm phía Nam, có nhiều điều kiện để phát triển kinh tế - xã hội, là địa phương đi đầu trong cả nước về xây dựng và phát triển KCN, là một tỉnh công nghiệp rất phát triển với những khu công nghiệp lớn và nhỏ. Với những lợi thế về điều kiện tự nhiên, xã hội, đặc biệt là vị trí địa lý, có đường giao thông thuận tiện, nguồn cung cấp điện, nước, viễn thông, nhân lực dồi dào, đảm bảo cho việc phát triển công nghiệp toàn vùng nên Đồng Nai đã có bước tiến dài trong phát triển công nghiệp, đặc biệt là việc hình thành và phát triển các khu công nghiệp trên địa bàn, tạo điều kiện thu hút nguồn vốn đầu tư của nước ngoài. Kể từ khi xuất hiện các khu công nghiệp đã làm cho tình trạng ô nhiễm môi trường ngày càng cao. Hơn nữa địa phương này chưa có biện pháp khắc phục tối ưu để đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường.

Trong các thành phần môi trường, môi trường không khí có ý nghĩa sống còn để duy trì sự sống trên Trái đất, trong đó có sự sống của con người. Tuy nhiên không khí cũng là môi trường phát tán các chất ô nhiễm dạng khí nhanh nhất trong 3 thành phần môi trường đất, nước, khí, vấn đề ô nhiễm không khí luôn gắn liền với các hoạt động của con người. Theo Trung tâm quan trắc và kỹ thuật môi trường Đồng Nai, trong bản công khai thông tin kết quả quan trắc chất lượng môi trường không khí đợt 6 tháng 11/2012 cho biết, trên địa bàn tỉnh chất lượng môi trường không khí xung quanh

tại tất cả các khu vực nút giao thông đều phát hiện ô nhiễm. Các chất gây ô nhiễm chủ yếu tại các nút giao thông là bụi tổng (TSP), chất hữu cơ dễ bay hơi- benzene và tiêng ồn. Tại ngã tư Vũng Tàu, nồng độ bụi TSP vượt 1,53 lần quy chuẩn cho phép, ngã tư Hóa An vượt 7 lần quy chuẩn cho phép. Ngoài ra, tại các khu vực xung quanh khu công nghiệp, lượng bụi cũng khá cao có 3 khu công nghiệp có bụi vượt quy chuẩn cho phép từ 1,15 -1,25 lần là: Tam Phước, Long Thành và Gò Dầu.

Diễn biến tình hình ô nhiễm không khí do các hoạt động của con người trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đang 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. Chính vì vậy, việc đánh giá chất lượng ô nhiễm môi trường nói chung, đặc biệt là ô nhiễm không khí đang là vấn đề cần được quan tâm. Việc đánh giá ô nhiễm 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 GIS đã giúp cho chúng ta đánh giá mức độ ô nhiễm ở phạm vi lớn hơn. Với sự ra đời của công nghệ GIS giúp chúng ta đánh giá một cách tổng quát về bức tranh toàn cảnh về vấn đề ô nhiễm.

Chính vì thế đề tài: “*Ứng dụng GIS và thuật toán nội suy để thành lập bản đồ đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường không khí tại tỉnh Đồng Nai*” được thực hiện.

## 1.2. Mục tiêu nghiên cứu

### 1.2.1. Mục tiêu chung

Dựa vào công nghệ GIS và các thuật toán nội suy chúng ta có thể xác định vùng ô nhiễm dựa vào các điểm quan trắc ô nhiễm lấy mẫu và dựa vào đó xây dựng bản đồ phân vùng mức độ ô nhiễm chung cho cả tỉnh Đồng Nai từ đó đánh giá mức độ ô nhiễm không khí.

### 1.2.2. Mục tiêu cụ thể

- Thực hiện nội suy các chỉ số AQI của các chất CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và bụi bằng 3 phương pháp nội suy (IDW, Spline, Kriging).
- Thực hiện đánh giá các thuật toán nội suy bằng hệ số tương quan R<sup>2</sup> và chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI).

- Chọn ra các phương pháp nội suy tối ưu cho việc thành lập bản đồ phân vùng mức độ ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.
- Đánh giá chất lượng không khí tỉnh Đồng Nai thông qua bản đồ phân vùng chất lượng không khí được thành lập.

### 1.3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Do hạn chế về thời gian, số liệu và nguồn lực để tài chỉ thực hiện trong giới hạn sau:

- Đối tượng nghiên cứu: Các khí thải gây ô nhiễm do hoạt động sản xuất công nghiệp, bao gồm  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO và bụi TSP.
- Phạm vi nghiên cứu: Địa bàn tỉnh Đồng Nai.

### 1.4. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn

- Ý nghĩa thực tiễn:

Việc xây dựng bản đồ không khí giúp cho các nhà quản lý môi trường dễ dàng phân tích, theo dõi và đánh giá chất lượng môi trường cũng như từ đó có các biện pháp quản lý môi trường tối ưu nhất.

- Ý nghĩa khoa học:

Việc ứng dụng GIS trong nghiên cứu, phân tích, quan trắc và đánh giá vấn đề môi trường không khí tạo tiền đề cho quá trình xây dựng các cơ sở dữ liệu làm nền tảng cho các nghiên cứu tiếp theo nhằm đưa ra giải pháp bảo vệ môi trường.

Trong chương 1, đề tài đã nêu lên tính cấp thiết cũng như xác định được mục tiêu cuối cùng mà đề tài đặt ra là chọn ra được phương pháp nội suy phù hợp cho việc thành lập bản đồ phân vùng ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai. Từ đó nêu lên được ý nghĩa khoa học cũng như ý nghĩa thực tiễn của đề tài.

## Chương 2

# TỔNG QUAN TÀI LIỆU

### 2.1. Tổng quan ô nhiễm không khí

#### 2.1.1. Khái niệm ô nhiễm không khí

Hiện nay, hầu hết các quốc gia trên thế giới đều đã xây dựng các chỉ tiêu về nồng độ giới hạn cho phép đối với từng chất đặc trưng cho chất lượng môi trường không khí. Vì vậy, có thể định nghĩa về ô nhiễm không khí như sau: “Không khí bị ô nhiễm nếu các chất đặc trưng cho chất lượng môi trường không khí có nồng độ vượt tiêu chuẩn giới hạn cho phép” (Bùi Sỹ Lý, 2007).

“Ô nhiễm không khí có thể được định nghĩa như bất cứ điều kiện khí quyển nào mà trong đó có mặt một số chất với nồng độ có thể gây hậu quả không mong muốn đối với con người và môi trường xung quanh” (Bùi Sỹ Lý, 2007).

#### 2.1.2. Các chất gây ô nhiễm không khí cơ bản

##### a. Phân loại, tác hại

Các chất khí gây ô nhiễm môi trường không khí được chia thành 2 loại:

- Các chất gây ô nhiễm sơ cấp là những chất trực tiếp phát ra từ các nguồn và bản thân chúng đã có đặc tính độc hại.
- Các chất gây ô nhiễm thứ cấp là những chất được tạo ra trong khí quyển do tương tác hóa học giữa các chất gây ô nhiễm sơ cấp với các chất vốn là thành phần của khí quyển.

Bụi (TSP, PM<sub>10</sub>), CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> là những chất ô nhiễm không khí phổ biến, thường phát sinh từ các hoạt động sản xuất và giao thông.

➤ Đioxit Sunfua ( $\text{SO}_2$ ):

Khí  $\text{SO}_2$  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. Đioxit sunfua ( $\text{SO}_2$ ) là chất gây ô nhiễm không khí có nồng độ thấp trong khí quyển, tập trung chủ yếu ở tầng đối lưu.

- Nguồn phát thải: Dioxit sunfua sinh ra do núi lửa phun, do đốt nhiên liệu than, dầu, khí đốt, sinh khói thực vật, quặng sunfua, v.v... nhưng chủ yếu là do đốt nhiên liệu chứa lưu huỳnh trong sản xuất và trong sinh hoạt. Khí  $\text{SO}_2$  phát thải còn do nung và luyện pirit sắt, quặng lưu huỳnh, do các quá trình trong các phân xưởng rèn, đúc, nhiệt luyện và cán thuộc ngành công nghiệp luyện kim, các quá trình hóa học sản xuất  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , sản xuất sunfit, tẩy len, sợi, tơ lụa, trùng hợp, dung khí  $\text{SO}_2$  như phương tiện sát trùng, trong máy lạnh, lọc sản phẩm, dầu lửa, sản phẩm cao su, phân bón, sản xuất khí lò cao, lò cốc, v.v...
- Tác hại:  $\text{SO}_2$  rất độc hại đối với sức khoẻ của người và sinh vật, gây ra các bệnh về phổi khí phế quản.  $\text{SO}_2$  trong không khí khi gặp oxy và nước tạo thành axit, tập trung trong nước mưa gây ra hiện tượng mưa axit.  $\text{SO}_2$  tác dụng với nước trong môi trường không khí ẩm ướt tạo thành  $\text{H}_2\text{SO}_3$ .  $\text{SO}_2$  trong khí quyển gặp mưa và các tác nhân ô xi hóa (sấm chớp) tạo thành mưa axit.  $\text{SO}_2$  gây hại đối với các công trình kiến trúc.  $\text{SO}_2$  làm hư hỏng, giảm tuổi thọ của các sản phẩm vải nilon, tơ nhân tạo, đồ da giày.  $\text{SO}_2$  ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng của rau quả.

➤ Cacbon monoxit (CO):

CO là loại khí không màu, không mùi, không vị, nhẹ hơn không khí, nhiệt độ sôi –  $192^\circ\text{C}$ , gây ô nhiễm quy mô lớn chỉ trong đô thị. Ở nồng độ thấp, CO không độc đối với thực vật vì cây xanh có thể chuyển hóa CO thành  $\text{CO}_2$ . 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), đặc biệt trong trường hợp cháy không hoàn toàn từ các ống khói nhà máy, ống xả của xe máy, ô tô. CO được hình thành do việc đốt cháy không hết nhiên liệu hoá thạch như than, dầu và một số chất hữu cơ khác. 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<sub>2</sub> 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. Khi thâm nhập vào phổi, CO thay thế O<sub>2</sub> trong hợp chất với hemoglobin (Hb) của máu tạo ra tổ hợp ổn định, gọi là cacboxil – hemoglobin. 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. Và với 10% COHb trong máu do hút thuốc lá có thể làm giảm sức chịu đựng của người nghiện đối với CO.

➤ Nitroxit (NO<sub>x</sub>):

Có nhiều loại Nitro oxit như NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> do hoạt động của con người thải vào khí quyển nhưng chỉ NO và NO<sub>2</sub> là có số lượng quan trọng nhất trong khí quyển. Chúng được hình thành do phản ứng hóa học của khí Nitro 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<sub>x</sub> chủ yếu là ở các thành phố và khu công nghiệp, nồng độ khí NO thông thường là khoảng 1ppm, và nồng độ khí NO<sub>2</sub> thông thường khoảng trên 0.5ppm. Cả hai loại khí này đều có vai trò quan trọng trong sự hình thành khói quang hóa. Các nguồn phát thải NO<sub>x</sub> từ các nhà máy nhiệt điện, nhà máy sản xuất HNO<sub>3</sub> và các hóa chất... đóng góp 60% NO<sub>x</sub> trong khí quyển, 40% còn lại do các động cơ đốt trong (của ô tô); trong số các nguồn cố định (từ các nhà máy), sử dụng than để

đốt trong các lò hơi chiếm 70%. Bất cứ nhà máy nào phát thải  $\text{NO}_x$  đều với tải lượng lớn, ví dụ nhà máy điện 750MW dùng nhiên liệu khí thay than có tải lượng  $\text{NO}_x$  là 75-100 tấn / ngày.

- Tác hại:  $\text{N}_2\text{O}$  là loại khí gây hiệu ứng nhà kính, được sinh ra trong quá trình đốt các nhiên liệu hoá thạch. Hàm lượng của nó đang tăng dần trên phạm vi toàn cầu, hàng năm khoảng từ 0,2 -0,3%. Một lượng nhỏ  $\text{N}_2\text{O}$  khác xâm nhập vào khí quyển do kết quả của quá trình nitrat hoá các loại phân bón hữu cơ và vô cơ.  $\text{N}_2\text{O}$  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  $\text{NO}_2$  khoảng 0.06 ppm đã bị trầm trọng thêm các bệnh về phổi. Vì vậy, có thể nói rằng, không khí ở các vùng đô thị bị nhiễm bẩn khí  $\text{NO}_2$  sẽ gây tác hại đối với sức khỏe của con người.

➤ Bụi:

Bụi là tập hợp các phần tử vật chất tồn tại dưới dạng khí, rắn hoặc lỏng có kích thước (đường kính) lớn hơn kích thước phân tử nhưng nhỏ hơn 500 micromet.

Tùy theo kích thước của các hạt cấu tạo nên bụi, người ta chia thành:

- *Bụi lảng* (bụi trọng lượng): có kích thước lớn hơn 100 micromet nhưng nhỏ hơn 500 micromet. Các bụi này có kích thước tương đối lớn nên tồn tại lâu trong khí quyển và rơi xuống mặt đất gây ô nhiễm môi trường đất, nước và hệ sinh thái.
- *Bụi lơ lửng* (bụi lơ lửng tổng số TSP) là tập hợp các hạt bụi có kích thước  $=< 10 \mu\text{m}$ .

Do kích thước nhỏ, nên tốc độ rơi của bụi không đáng kể, coi như bằng 0. Vì thế, bụi lơ lửng tồn tại lâu trong khí quyển gây ô nhiễm cho con người thông qua con đường hô hấp. Kích thước của bụi lơ lửng càng nhỏ càng dễ xâm nhập vào cơ thể gây nên bệnh ung thư phổi và đường ruột ở người và động vật. Vì vậy, tổng nghiên cứu tác động của bụi lơ lửng đến sức khỏe cộng đồng, người ta còn chia bụi lơ lửng tổng số thành các loại bụi sau:

- Bụi PM<sub>10</sub> là tập hợp các hạt bụi có kích thước  $\leq 10 \mu\text{m}$ .
  - Bụi PM<sub>5</sub> là tập hợp các hạt có kích thước  $\leq 5 \mu\text{m}$ .
  - Bụi PM<sub>2.5</sub> là tập hợp các hạt có kích thước  $\leq 2.5 \mu\text{m}$ .
  - Bụi PM<sub>1</sub> là tập hợp các hạt có kích thước  $\leq 1 \mu\text{m}$ .
- Nguồn phát thải: Nguồn tự nhiên là đất, đá, các phản ứng giữa các phát thải tự nhiên, nhiên liệu và các quá trình công nghệ như 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: TCVN 2005 qui định bụi tổng cộng trong không khí xung quanh  $0,5\text{mg}/\text{m}^3$ . Bụi vào phổi gây kích thích cơ học, xơ hóa phổi dẫn đến các bệnh về hô hấp như khó thở, ho và khạc đờm, ho ra máu, đau ngực... Một số bụi như bụi kim loại, sỏi đá, các hydrocacbon thơm đa vòng v.v... 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. (*Đinh Xuân Thắng, 2007*).

### b. Phương thức lan truyền cơ bản của các chất trong không khí

Chất ô nhiễm khi thải vào khí quyển, chúng sẽ lan truyền và phát tán trong không khí phụ thuộc rất nhiều vào gió, đặc tính của môi trường không khí, địa hình khu vực, bản chất chất ô nhiễm và nguồn phát thải. Nguồn phát thải vào không khí bao gồm hai nguồn chính: từ các ống khói và từ ao, hồ thiết bị. Trong đó khí thải từ các ống khói có kiểm soát dễ dàng hơn.

Bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>... là những chất ô nhiễm không khí phổ biến thường phát sinh từ các hoạt động sản xuất và giao thông. Tuy nhiên dựa vào đặc trưng của khu vực Đồng Nai là tỉnh có nền công nghiệp phát triển cùng với phạm vi nghiên cứu của đề tài nên đề tài chỉ đề cập đến hiện trạng ô nhiễm của một số chất là bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> và CO.

Khi mô tả bằng toán học quá trình khuếch tán các tạp chất trong môi trường rói của khí quyển, quá trình này có thể được đặc trưng bằng trị số nồng độ trung bình của tạp chất trong không gian và trong khoảng thời gian, và độ sai lệch (so với nồng độ trung bình) tương ứng với vận tốc gió trung bình và vận tốc gió tăng hay giảm (so với trị số trung bình). (Đinh Xuân Thắng, 2007).

### 2.1.3. Các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí

#### a. Yếu tố tự nhiên

- Ảnh hưởng của gió:

Gió gây ra dòng chảy rói 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. Gió là nhân tố đặc biệt quan trọng trong việc khuếch tán bụi và hơi hóa chất nặng hơn không khí.

Khác với các dòng chảy tầng xuất hiện khi gió yếu, dòng chảy rói của không khí được đặc trưng bằng việc xáo trộn các phần tử khí ở các lớp sát cạnh nhau. Do các xáo trộn này, các phần tử chất ô nhiễm cũng được nhanh chóng di chuyển sang các lớp không khí lân cận. Kết quả là sự khuếch tán chất ô nhiễm mạnh mẽ hơn, hiệu quả hơn. Phải ghi nhận rằng gió luôn luôn có xu hướng thay đổi chiều thổi tới và tốc độ thổi. Mặc dù có những thông kê theo dõi chặt chẽ theo phép xác định các giá trị và phương thức tức thời cũng như tần suất ở mỗi cấp gió và hướng gió.

Nếu tốc độ gió bằng 2m/s, khoảng cách giữa hai hạt bụi là 2m, còn khi tốc độ gió là 6m/s thì khoảng cách này là 6m. Như vậy, tốc độ gió càng lớn thì thể tích không khí đi qua điểm cửa ra của bụi trong một đơn vị thời gian càng lớn, nồng độ của bụi càng nhỏ hơn. Nồng độ giảm do giãn nở của phễu bụi, theo hướng gió và phụ thuộc vào cường độ, tốc độ của dòng khí. Tốc độ gió cũng ảnh hưởng đến cường độ của đối lưu cường bức được tạo ra trong lớp biên bởi độ đứt của gió và bởi sự tương tác của dòng khí với các yếu tố nhám của mặt đất.

Hướng gió cũng có thể gây ra sự dịch chuyển của bụi trên khoảng cách lớn. Khi gió mạnh, khoảng cách này có thể rất lớn nhưng nồng độ lại giảm đi nhiều. Sự dịch chuyển của bụi như vậy từ một nguồn duy nhất không gây ra hậu quả đáng kể. Điều

kiện tối ưu nhất để ô nhiễm mạnh xuất hiện khi có gió yếu, vì trong trường hợp này dịch chuyển có trật tự theo phương ngang và khuếch tán rồi là yếu nhất.

- **Ảnh hưởng của nhiệt độ:**

Ảnh hưởng của độ ổn định: Sự lan truyền chất ô nhiễm theo phương thẳng đứng trong lớp biên chủ yếu phụ thuộc vào mức độ ổn định của khí quyển, tức là phụ thuộc vào phân tầng kết nhiệt. Đổi lưu tự do gây ra sự phát tán mạnh của chất ô nhiễm theo thể tích và độ dày của lớp xáo trộn xác định giới hạn trên của thể tích này. Do vậy, điều kiện tốt nhất để phát tán bụi và chất ô nhiễm là ứng với tầng kết nhiệt bất ổn định cũng như sự phát triển khá cao của lớp xáo trộn. Điều đó cũng xảy ra khi bầu trời quang mây hoặc nắng vào mùa hè.

Nghịch nhiệt bức xạ được hình thành với sự lạnh đi của bề mặt Trái Đất do hiệu ứng phát xạ của bề mặt Trái Đất vào khí quyển.

Nghịch nhiệt bình lưu thường kèm theo front. Vì front di chuyển nên nghịch nhiệt xuất hiện ở vùng nào đó ít ảnh hưởng đến sự phát tán bụi.

Nhiệt độ của không khí có ảnh hưởng đến phân bố nồng độ chất ô nhiễm trong không khí gần mặt đất.

- **Ảnh hưởng của độ ẩm và mưa:**

Trong điều kiện độ ẩm lớn, các hạt bụi 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 và bám vào các hạt bụi ẩm lơ lửng 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  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  hóa hợp với hơi nước tổng không khí tạo thành  $\text{H}_2\text{SO}_3$  và  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . 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 là làm tăng khả năng hút bụi của các dải cây xanh cách ly bảo vệ khu dân cư.

- **Ảnh hưởng của địa hình:**

Ở các vùng địa hình không bằng phẳng, có đồi, có gò việc 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 rất khác so với địa hình vùng bằng phẳng, xuất hiện các vùng xoáy quẩn ở dưới

các lũng sâu, phía sau các gò đồi dốc cũng như có thể có các luồng gió lạnh trượt dọc theo các triền dốc xuống các thung lũng. Các nghiên cứu thực nghiệm chứng tỏ không khí ở phía sau đồi, gò do hiệu ứng quẩn gió nên nồng độ chất ô nhiễm lớn hơn. Hướng chuyển động và lực của dòng không khí sát mặt đất trong khu vực có đồi núi khác xa với hướng và tốc độ gió ở những nơi cao hơn đồi núi hay ở các vùng trống trải. (Đinh Xuân Thắng, 2007).

Vì vậy, khi xem xét khả năng phát tán chất ô nhiễm ở các vùng này cần phải xem xét vị thế thực tế của nơi đặt nguồn thải với các điều kiện gió địa phương

#### b. Yếu tố con người

Trong khu công nghiệp, sự chuyển động của không khí cùng với các phần tử bụi và hơi khí 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 chuyển động của 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. (Đinh Xuân Thắng, 2007).

## 2.2. Tổng quan cơ sở lý thuyết

### 2.2.1. Tổng quan hệ thống thông tin địa lý (GIS):

#### a. Định nghĩa

Thuật ngữ GIS được sử dụng rất thường xuyên trong nhiều ngành, lĩnh vực khác nhau như: địa lý, tin học, các hệ thống tích hợp thông tin ứng dụng trong quản lý tài nguyên môi trường, khoa học xử lý dữ liệu không gian,... Sự đa dạng trong các lĩnh vực ứng dụng dẫn đến có rất nhiều định nghĩa về GIS.

Theo Burrough (1986), GIS là một hộp công cụ mạnh được dùng để lưu trữ và truy vấn tùy ý, biến đổi và hiển thị dữ liệu không gian từ thế giới thực cho những mục tiêu đặc biệt.

Theo Smith (1987), GIS là hệ thống cơ sở dữ liệu mà các dữ liệu gắn liền với vị trí không gian và qui trình hoạt động của nó nhằm đáp ứng những yêu cầu của đối tượng không gian trong cơ sở dữ liệu.

Theo Nguyễn Kim Lợi và ctv (2009), GIS là một hệ thống thông tin mà nó sử dụng dữ liệu đầu vào, các thao tác phân tích, cơ sở dữ liệu đầu ra liên quan về mặt địa lý không gian nhằm trợ giúp việc thu nhận; lưu trữ; quản lý; xử lý phân tích và hiển thị các thông tin không gian từ thế giới thực, để giải quyết các vấn đề tổng hợp thông tin cho các mục đích của con người đặt ra như hỗ trợ việc ra quyết định cho vấn đề quy hoạch; quản lý; sử dụng đất; tài nguyên thiên nhiên,...

## b. Thành phần và chức năng

Theo Shahab Fazal (2008), GIS có 6 thành phần cơ bản như sau:

- **Phần cứng:** Bao gồm hệ thống máy tính mà các phần mềm GIS chạy trên đó. Việc lựa chọn hệ thống máy tính có thể là máy tính cá nhân hay siêu máy tính. Các máy tính cần thiết phải có bộ vi xử lý đủ mạnh để chạy phần mềm và dung lượng bộ nhớ đủ để lưu trữ thông tin (dữ liệu).
- **Phần mềm:** Phần mềm GIS cung cấp các chức năng và công cụ cần thiết để lưu trữ, phân tích, và hiển thị dữ liệu không gian. Nhìn chung, tất cả các phần mềm GIS có thể đáp ứng được những yêu cầu này, nhưng giao diện của chúng có thể khác nhau.
- **Dữ liệu:** Dữ liệu địa lý và dữ liệu thuộc tính liên quan là nền tảng của GIS. Dữ liệu này có thể được thu thập nội bộ hoặc mua từ một nhà cung cấp dữ liệu thương mại. Bản đồ số là hình thức dữ liệu đầu vào cơ bản cho GIS. Dữ liệu thuộc tính đi kèm đối tượng bản đồ cũng có thể được đính kèm với dữ liệu số. Một hệ thống GIS sẽ tích hợp dữ liệu không gian và các dữ liệu khác bằng cách sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu.
- **Phương pháp:** Một hệ thống GIS vận hành theo một kế hoạch, đó là những mô hình và cách thức hoạt động đối với mỗi nhiệm vụ. Về cơ bản, nó bao gồm các phương pháp phân tích không gian cho một ứng dụng cụ thể. Ví dụ, trong thành

lập bản đồ, có nhiều kĩ thuật khác nhau như tự động chuyển đổi từ raster sang vector hoặc vector hóa thủ công trên nền ảnh quét.

- Con người: Người sử dụng GIS có thể là các chuyên gia kĩ thuật, đó là người thiết kế và thực hiện hệ thống GIS, hay có thể là người sử dụng GIS để hỗ trợ cho các công việc thường ngày. GIS giải quyết các vấn đề không gian theo thời gian thực. Con người lên kế hoạch, thực hiện và vận hành GIS để đưa ra những kết luận, hỗ trợ cho việc ra quyết định.
- Mạng lưới: với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin, ngày nay thành phần có lẽ cơ bản nhất trong GIS chính là mạng lưới. Nếu thiếu nó, không thể có bất cứ giao tiếp hay chia sẻ thông tin số. GIS ngày nay phụ thuộc chặt chẽ vào mạng internet, thu thập và chia sẻ một khối lượng lớn dữ liệu địa lý.

Con người được coi là thành phần quan trọng nhất trong các thành phần. Hệ thống sẽ không phát huy được tác dụng nếu không có sự tác động của những chuyên gia thực hiện các công việc như quản lý cơ sở dữ liệu, số hóa, kết xuất...Những người này cần phải có khả năng nhận định về tính chính xác, phạm vi suy diễn thông tin và có một kiến thức nền vững chắc.

GIS có bốn chức năng cơ bản theo Basanta Shrestha et al (2001) gồm:

- Thu thập dữ liệu: Dữ liệu được sử dụng trong GIS đến từ nhiều nguồn khác nhau, có nhiều dạng và được lưu trữ theo nhiều cách khác nhau. GIS cung cấp công cụ để tích hợp dữ liệu thành một định dạng chung để so sánh và phân tích. Nguồn dữ liệu chính bao gồm số hóa thủ công/quét ảnh hàng không, bản đồ giấy và dữ liệu số có sẵn. Ảnh vệ tinh và GPS cũng là nguồn dữ liệu đầu vào.
- Quản lý dữ liệu: Sau khi dữ liệu được thu thập và tích hợp, GIS cung cấp chức năng lưu trữ và duy trì dữ liệu. Hệ thống quản lý dữ liệu hiệu quả phải đảm bảo các điều kiện về an toàn dữ liệu, toàn vẹn dữ liệu, lưu trữ và trích xuất dữ liệu, thao tác dữ liệu.
- Phân tích không gian: Đây là chức năng quan trọng nhất của GIS làm cho nó khác với các hệ thống khác. Phân tích không gian cung cấp các chức năng như nội suy không gian, tạo vùng đệm, chồng lớp.
- Hiển thị kết quả: Một trong những khía cạnh nổi bật của GIS là có nhiều cách hiển thị thông tin khác nhau. Phương pháp truyền thống bằng bảng biểu và đồ thị được bổ

sung với bản đồ và ảnh ba chiều. Hiển thị trực quan là một trong những khả năng đáng chú ý nhất của GIS, cho phép người sử dụng tương tác hữu hiệu với kết quả.

### 2.2.2. Các thuật toán nội suy

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 tồn tại 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.

#### a. Khái niệm:

Nội suy không gian là một chức năng trong GIS mà người sử dụng muốn tính toán một số liệu chính xác cho những vị trí mà không được đo hoặc lấy mẫu dựa vào những vị trí đã được đo hoặc lấy mẫu.

Nội suy không gian xây dựng tập giá trị các điểm chưa biết từ tập các điểm đã biết trên miền bao đóng của tập giá trị đã biết bằng một phương pháp hay một hàm toán học nào đó được xem như là quá trình nội suy.

Hiện nay, 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. Các thuật toán có thể được phân loại như sau:

- Nội suy điểm / nội suy bề mặt.
- Nội suy toàn diện / nội suy địa phương.
- Nội suy chính xác/ Nội suy gần đúng.

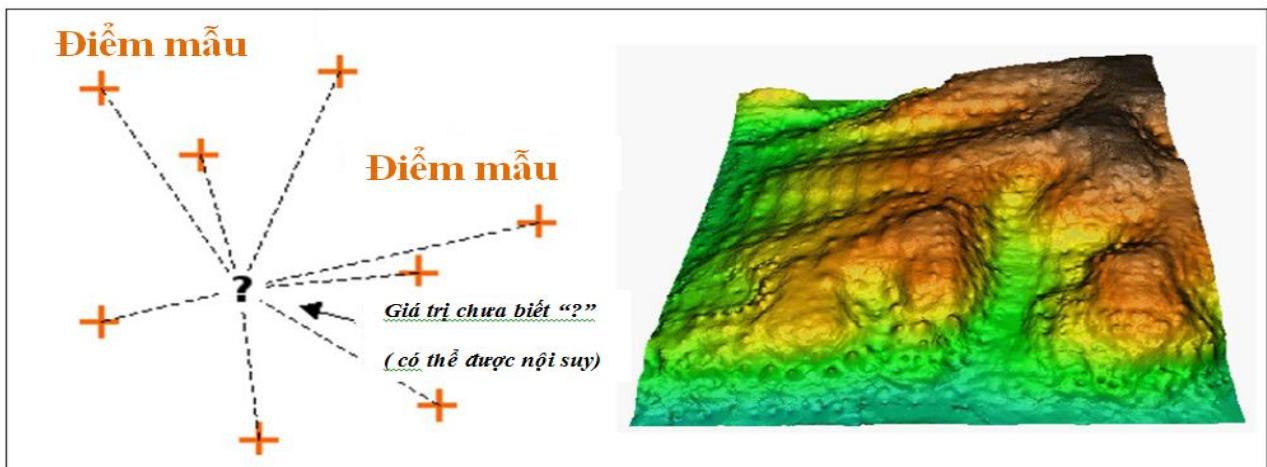
Tuy nhiên trong giới hạn đề tài chỉ đề cập đến 3 phương pháp nội suy thông dụng trong ArcGIS đó là IDW, Spline, Kriging.

#### b. Phân loại:

##### ➤ Thuật toán nội suy Inverse Distance Weighting (IDW):

Là một trong những kỹ thuật phổ biến nhất để nội suy các điểm phân tán. Phương pháp IDW xác định giá trị của các điểm chưa biết bằng cách tính trung bình trọng số khoảng cách các giá trị của các điểm đã biết giá trị trong vùng lân cận của mỗi pixel. Những điểm càng cách xa điểm cần tính giá trị càng ít ảnh hưởng đến giá trị tính toán, các điểm càng gần thì trọng số càng lớn.

IDW là phương pháp nội suy đơn giản nhất, là phương pháp được sử dụng phổ biến nhất trong các chức năng phân tích của GIS. Phương pháp nội suy định lượng khoảng cách ngược cho rằng mỗi điểm đầu vào có những ảnh hưởng cục bộ làm rút ngắn khoảng cách. Phương pháp này tác dụng vào những điểm ở gần điểm đang xét hơn so với những điểm ở xa. Số lượng các điểm chi tiết, hoặc tất cả những điểm nằm trong vùng bán kính xác định có thể được sử dụng để xác định giá trị đầu ra cho mỗi vị trí.



**Hình 2.1. Phương thức nội suy theo IDW**

(Nguồn: Mitas, L., Mitasova, 1999)

Trọng số của mỗi điểm được tính theo công thức sau:

$$Z_0 = \frac{\sum_{i=1}^N Z_i \times d_i^{-n}}{\sum_{i=1}^N d_i^{-n}}$$

Trong đó:

- $Z_0$  : giá trị ước tính của biến z tại điểm i.
- $Z_i$  : giá trị mẫu tại điểm i.
- $D_i$  : khoảng cách điểm mẫu để ước tính điểm.
- N: hệ số xác định trọng lượng dựa trên một khoảng cách.

(Nguồn: Yousefali Ziary, Hormoz Safari, 2007)

#### **Ưu điểm của IDW:**

- Sử dụng phương pháp này, giúp đơn giản hóa tính phức tạp của bản đồ dựa trên mô hình khoảng cách.

- Khi có một tập hợp các điểm dày đặc và phân bố rộng khắp trên bề mặt tính toán phương pháp sẽ được thực hiện tối ưu.
- IDW là phương pháp nhanh chóng, đơn giản và dễ thực hiện.

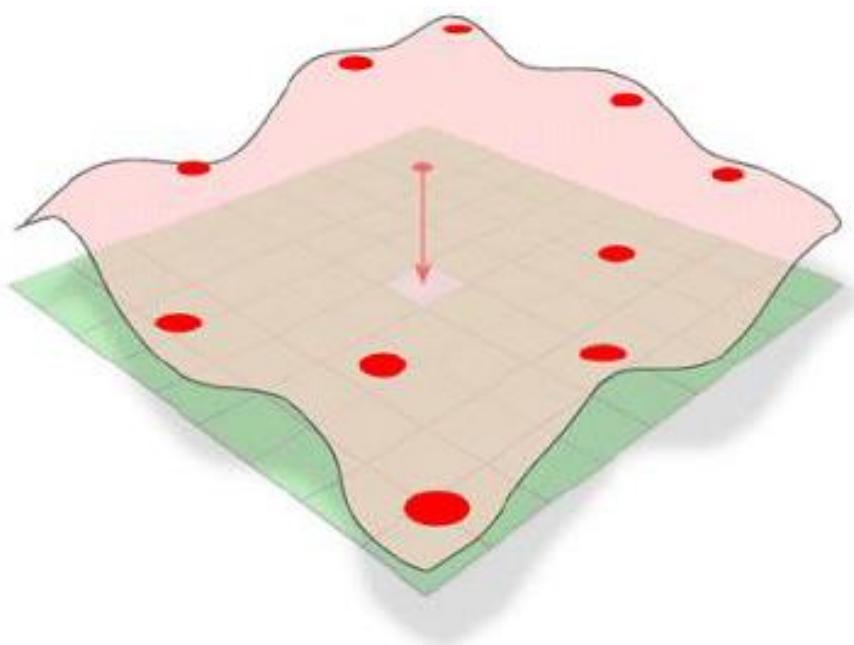
### Nhược điểm:

- Sẽ không tạo ra các giá trị ước tính đo bên ngoài.
- Sử dụng các rào cản.

#### ➤ Thuật toán nội suy Spline:

Các đa thức bậc thấp là những đường cong đơn giản được sử dụng rộng rãi trong nối đường cong. Thay vì dùng các đa thức khác nhau để nối các điểm kề nhau, nối các đoạn sau cho thật mịn. Một trường hợp đặc biệt liên hệ sự tính toán tương đối trực tiếp, phương pháp này còn gọi là nội suy Spline.

Phương pháp nội suy Spline là phương pháp nội suy tổng quát, phương pháp này hiệu chỉnh bề mặt đường cong đến mức tối thiểu tại những điểm đầu vào. Có thể hình dung nó như là uốn cong miếng bìa nhựa để đi qua các điểm mà tổng bề mặt đường cong giảm đến mức tối thiểu. Phương pháp này thực hiện phép tính toán nhằm định ra số lượng các điểm đầu vào gần nhất còn đi qua những điểm mẫu.



**Hình 2.2. Phương thức nội suy theo Spline**

(Nguồn: Jin Li and Andrew D. Heap, 2008)

### **Ưu điểm của Spline:**

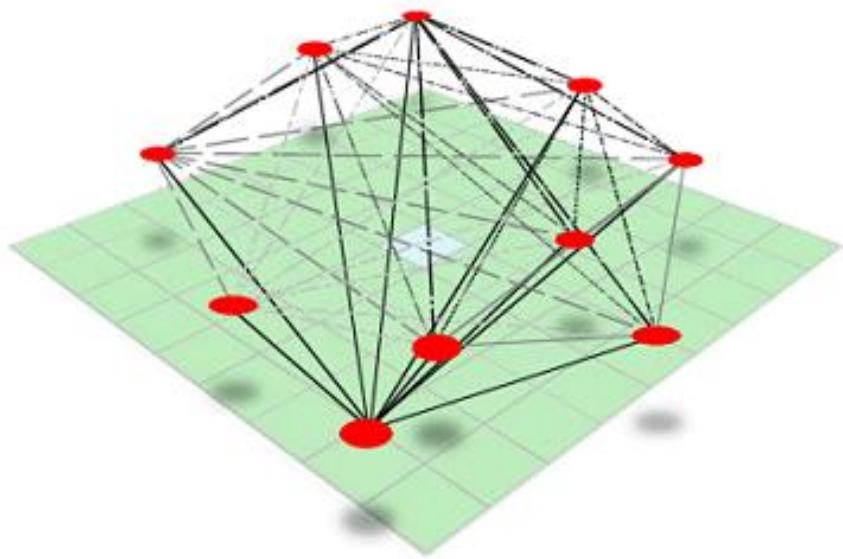
- Phương pháp này là tối ưu với những bề mặt ít thay đổi, chẳng hạn như cao độ, chiều cao cột nước hoặc mức độ tập trung ô nhiễm.
- Các thuật toán được sử dụng để làm mịn bề mặt kết quả, đảm bảo kết quả hiển thị mô hình không dao động nhiều ở giữa các điểm quan trắc.
- Không giống như IDW, các giá trị dự đoán của hàm không hạn chế phạm vi của giá trị đo tức là giá trị dự đoán có thể vượt mức tối đa hoặc dưới mức tối thiểu giá trị đo được.
- Splines là một phương pháp phù hợp để nội suy các yếu tố khí hậu theo khoảng thời gian hàng tháng hoặc hàng năm nhưng ít phù hợp với khoảng thời gian hàng ngày và hàng giờ.

### **Nhược điểm:**

Spline không thích hợp nếu có những biến đổi lớn trên bề mặt nằm trong một giới hạn ngắn theo phương ngang, bởi vì nó có thể vượt quá những giá trị đã được ước tính trước. Phương pháp này sẽ không được thực hiện khi có những thay đổi lớn trên bề mặt với khoảng cách các điểm mẫu ngắn.

#### ➤ Thuật toán nội suy Kriging:

Hiện nay trên thế giới có rất nhiều thuật toán nội suy, mỗi thuật toán đều có ưu và nhược điểm khác nhau. Kriging nội suy giá trị cho các điểm xung quanh một điểm giá trị. Những điểm gần điểm gốc sẽ bị ảnh hưởng nhiều hơn những điểm ở xa. Kriging sử dụng một trọng số, phân công ảnh hưởng nhiều hơn đến các điểm dữ liệu gần nhất trong nội suy các giá trị cho các địa điểm không rõ. Kriging phụ thuộc vào mối quan hệ không gian và thông kê để tính toán bề mặt. Quá trình của Kriging bắt đầu với ước tính semivariance và sau đó thực hiện phép nội suy.



**Hình 2.3. Phương thức nội suy theo Kriging**  
*(Nguồn: Mitas, L., Mitasova, 1999.)*

Kriging là một nhóm các kỹ thuật sử dụng trong địa thống kê, để nội suy một giá trị của trường ngẫu nhiên (như độ cao z của địa hình) tại điểm không được đo đạc thực tế từ những điểm được đo đạc gần đó.

$$T^* - \mu = \sum_1^n W_i (g_i - \mu_i)$$

Trong đó:

- $T^*$  : giá trị cần ước lượng tại 1 tọa độ trong không gian.
- $\mu$ : giá trị trung bình.
- $W$ : trọng số phụ thuộc vào vị trí của dữ liệu.
- $g_i$ : giá trị những điểm khác.
- $n$ : số dữ liệu xung quanh dùng để ước lượng giá trị  $T$ .

#### **Ưu điểm:**

- Giá trị của các điểm được gán không chỉ phụ thuộc vào khoảng cách mà còn phụ thuộc vào sự phân bố không gian các điểm. Điều này làm cho các giá trị nội suy mang tính tương quan không gian nhiều hơn.
- Đây là một phương pháp nội suy có độ chính xác cao hơn.

- Tìm ra một số đặc tính chung của toàn bộ bề mặt được thể hiện bởi các giá trị số đo, và sau đó áp dụng các đặc tính đó để tính cho các phần khác của bề mặt.

#### **Nhược điểm:**

- Một bất lợi là nó đòi hỏi nhiều hơn đáng kể thời gian tính toán và mô hình hóa.
- Kriging bị ảnh hưởng bởi cả quan hệ của các điểm mẫu và hướng của chúng.
- Kriging cần nhiều các lựa chọn và yêu cầu đầu vào từ người sử dụng
- Kriging phụ thuộc vào mối quan hệ không gian và thống kê để tính toán bề mặt.

#### 2.2.3. Chỉ số chất lượng không khí (AQI)

“Chỉ số chất lượng không khí (viết tắt là AQI) là chỉ số được tính toán từ các thông số quan trắc các chất ô nhiễm trong không khí nhằm cho biết tình trạng chất lượng không khí và mức độ ảnh hưởng đến sức khỏe con người, được biểu diễn qua một thang điểm” (*Tổng cục môi trường, 2010*)

Quy chuẩn sử dụng để tính toán AQI là các mức quy định trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh hiện hành (QCVN 05:2009/BNM).

Mục đích sử dụng AQI:

- Đánh giá chất lượng không khí một cách tổng quát.
- Có thể được sử dụng như một nguồn dữ liệu để xây dựng bản đồ phân vùng chất lượng môi trường không khí.
- Cung cấp thông tin môi trường cho công đồng một cách đơn giản, dễ hiểu, trực quan.
- Nâng cao nhận thức về môi trường.

Theo phương pháp tính toán AQI do TCMT ban hành, công thức (2.1) được dùng để tính AQI theo ngày của chất i tại trạm j:

$$AQI_i^{24h} = \frac{C_i^{24h}}{S_i^{24h}} * 100 \quad (2.1)$$

$C_i^{24h}$ : Nồng độ trung bình của chất i.

$S_i^{24h}$ : Tiêu chuẩn môi trường cho phép của chất i.

Sau khi tính được giá trị AQI theo ngày của mỗi thông số, giá trị AQI lớn nhất của các thông số đó được lấy làm giá AQI theo ngày của trạm quan trắc đó dựa vào công thức (2.2).

$$AQI^d = \max(AQI_x^d) \quad (2.2)$$

**Bảng 2.1. Các mức AQI do TCMT ban hành**

Khoảng giá trị AQI	Chất lượng không khí	Ảnh hưởng sức khỏe	Màu
0 – 50	Tốt	Không	Xanh
51 – 100	Trung bình	Nhóm nhạy cảm, đôi khi nên giới hạn thời gian ở bên ngoài.	Vàng
101 – 200	Kém	Nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài.	Da cam
201 – 300	Xấu	Nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài. Những người khác nên hạn chế thời gian ở ngoài.	Đỏ
Trên 300	Nguy hại	Mọi người nên ở trong nhà.	Nâu

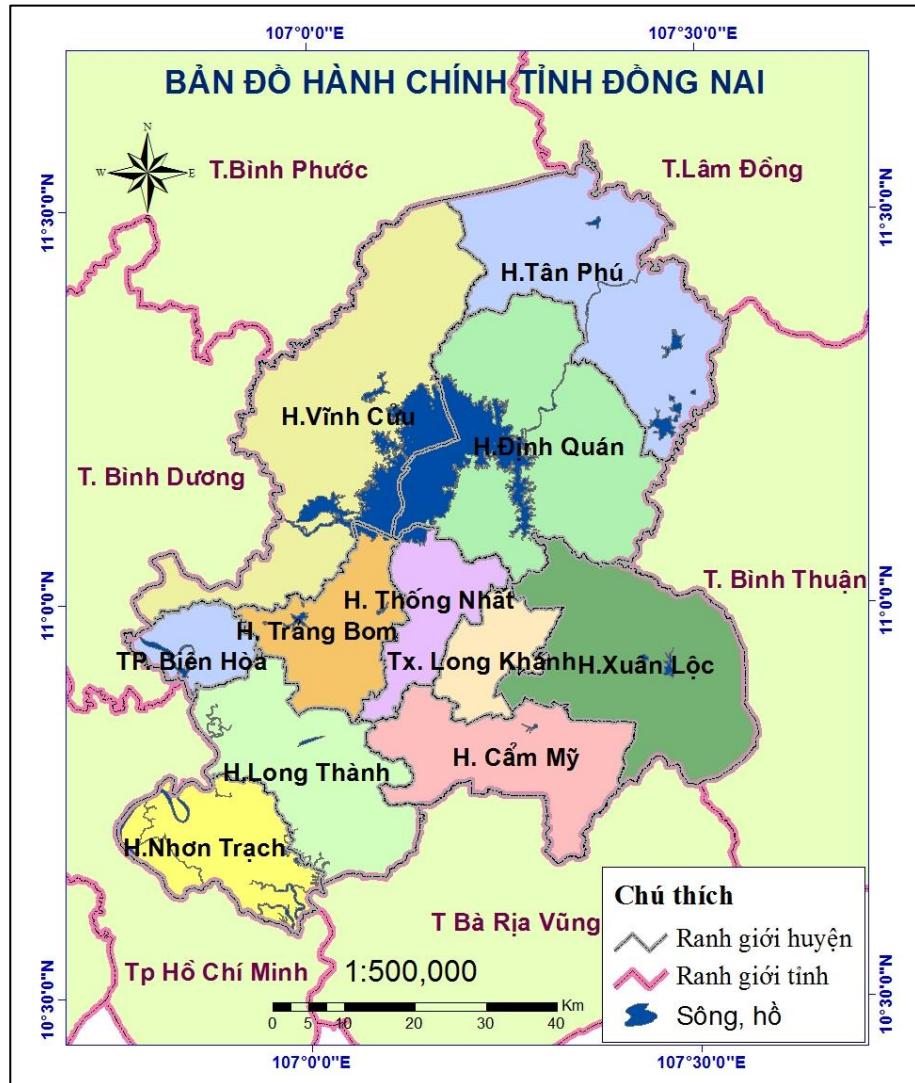
(Nguồn: Tổng cục môi trường, 2010)

### 2.3. Tổng quan khu vực nghiên cứu

#### 2.3.1. Điều kiện tự nhiên

##### a. Vị trí địa lý

Đồng Nai là tỉnh thuộc miền Đông Nam Bộ, có tọa độ địa lý từ  $10^{\circ}30'03''$  đến  $11^{\circ}34'57''$  vĩ độ Bắc và từ  $106^{\circ}45'30''$  đến  $107^{\circ}35'00''$  kinh độ Đông, có diện tích 5.903,940 km<sup>2</sup>, chiếm 1.76% diện tích tự nhiên cả nước và chiếm 25.5% diện tích tự nhiên của vùng Đông Nam Bộ. Tỉnh có 11 đơn vị hành chính trực thuộc gồm: Thành phố Biên Hòa - là trung tâm chính trị kinh tế văn hóa của tỉnh; thị xã Long Khánh và 9 huyện: Long Thành; Nhơn Trạch; Trảng Bom; Thống Nhất; Cẩm Mỹ; Vĩnh Cửu; Xuân Lộc; Định Quán; Tân Phú.



**Hình 2.4. Bản đồ hành chính tỉnh Đồng Nai**

Là một tỉnh nằm trong vùng phát triển kinh tế trọng điểm phía Nam, Đồng Nai tiếp giáp với các vùng sau: Phía Đông giáp tỉnh Bình Thuận, Phía Đông Bắc giáp tỉnh Lâm Đồng, Phía Tây giáp Thành phố Hồ Chí Minh, Phía Tây Bắc giáp tỉnh Bình Dương và Bình Phước, Phía Nam giáp tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.

Đồng Nai là tỉnh có hệ thống giao thông thuận tiện với nhiều tuyến giao thông huyết mạch chạy qua như: quốc lộ 1A, quốc lộ 20, quốc lộ 51; tuyến đường sắt Bắc - Nam; gần cảng Sài Gòn, sân bay quốc tế Tân Sơn Nhất đã tạo điều kiện thuận lợi cho hoạt động kinh tế trong vùng cũng như giao thương với cả nước đồng thời có vai trò gắn kết vùng Đông Nam Bộ với Tây Nguyên.

## b. Điều kiện về địa hình

Tỉnh Đồng Nai có địa hình vùng đồng bằng và bình nguyên với những dải núi rải rác, có xu hướng thấp dần theo hướng Bắc Nam. Địa hình đồng bằng gồm 2 dạng: dạng địa đồi lượn sóng (độ cao từ 20 - 200m) và dạng địa hình núi thấp (độ cao thay đổi từ 200 – 800m), với 82,09% diện tích đất có độ dốc  $< 8^\circ$ , kết cấu đất có độ cứng chịu nén tốt (trên  $2\text{kg/cm}^2$ ), thuận lợi cho việc đầu tư phát triển công nghiệp và xây dựng công trình với chi phí thấp.

## c. Điều kiện khí tượng

### ➤ Nhiệt độ:

Đồng Nai có khí hậu nhiệt đới cận xích đạo với hai mùa rõ rệt, mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô kéo dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Trong mùa khô, hướng gió chủ yếu trong nửa đầu mùa là Bắc – Đông Bắc, nửa cuối mùa chuyển sang hướng Đông – Đông Nam. Trong mùa mưa chủ yếu là gió mùa Tây Nam thịnh hành từ cuối tháng 5 đến đầu tháng 9.

Nền nhiệt có nhiệt độ trung bình hàng năm  $26^\circ\text{C}$ , biên độ nhiệt theo mùa trung bình  $8^\circ - 10^\circ\text{C}$ , nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất trong năm có nơi có thể xuống đến  $16^\circ - 17^\circ\text{C}$ , nhiệt độ trung bình tháng cao nhất có nơi có thể lên đến  $39^\circ\text{C}$ .

### ➤ Độ ẩm:

Kết quả quan trắc độ ẩm trung bình các tháng trong năm của tỉnh Đồng Nai tại trạm Long Khánh - Trung tâm tỉnh Đồng Nai cho thấy độ ẩm trung bình năm của tỉnh đạt khoảng 82%. Mùa mưa có độ ẩm (83 - 88%) cao hơn nhiều so với các tháng mùa khô (71 - 84%).

Nhìn chung, điều kiện khí hậu trên địa bàn tỉnh Đồng Nai có nhiều thuận lợi cho sản xuất và sinh hoạt, nhất là sản xuất nông nghiệp. Chế độ khí hậu phù hợp với sinh thái của nhiều loại cây trồng nhiệt đới, có thể phát triển nền nông nghiệp sản xuất hàng hoá thương phẩm với khả năng đa dạng hoá sản phẩm. Hơn nữa với nền nhiệt, độ ẩm tương đối cao có tác động mạnh đến tăng trưởng sinh khối, tăng năng suất của các cây trồng. Thời tiết không mưa bão như các vùng khác cũng là một thuận lợi để sinh

hoạt và phát triển sản xuất. Hạn chế lớn nhất là về mùa khô lượng mưa ít, thường gây hạn và thiếu nước cho sản xuất.

➤ Lượng mưa:

Đồng Nai chịu sự chi phối loại hình khí hậu nhiệt đới gió mùa, vì vậy khí hậu phân thành mùa mưa và mùa khô rất rõ rệt. Mùa mưa gần trùng hợp với gió mùa khô không chế khu vực này. Tuy nhiên, hàng năm do tình hình biến động của hoàn lưu khí quyển trên quy mô lớn mà mùa mưa bắt đầu và kết thúc sớm hay muộn.

Mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô kéo dài từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau. Trong mùa khô, hướng gió chủ yếu trong nửa đầu mùa là Bắc - Đông Bắc, nửa cuối mùa chuyển sang hướng Đông - Đông Nam. Trong mùa mưa, gió chủ yếu là gió mùa Tây Nam thịnh hành từ cuối tháng 5 đến đầu tháng 8.

Theo bảng 2.2 tổng hợp tình hình khí hậu trên địa bàn tỉnh Đồng Nai từ năm 2008 đến năm 2011, lượng mưa trung bình năm là 2.515,4mm. Tuy nhiên, lượng mưa phân bố không đều giữa các mùa, mùa mưa chiếm 80 - 85%, mùa khô chỉ chiếm 15 - 20% lượng nước. Lượng mưa cao nhất chủ yếu tập trung vào tháng 8 và tháng 9, do đó ảnh hưởng đến dòng chảy lũ. Vì vậy, phần lớn đỉnh lũ trên lưu vực sông tỉnh Đồng Nai đều xảy ra vào tháng 9 hàng năm.

**Bảng 2.2. Tổng hợp tình hình khí hậu trên địa bàn tỉnh qua các năm**

	2008	2009	2010	2011
<b>Nhiệt độ trung bình năm (°C)</b>	25,9	25,9	26,6	25,9
<b>Số giờ nắng trung bình năm(giờ)</b>	2.286	2.454	2.419	2.179
<b>Lượng mưa trung bình năm(mm)</b>	2.080	2.302	2.508	2.515
<b>Độ ẩm trung bình năm (%)</b>	82	82	81	82

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Đồng Nai, 2011)

➤ Gió:

Đồng Nai nằm gần trung tâm Châu Á gió mùa, nên một mặt vai trò của các nhân tố địa đới (mặt trời, cận xích đạo, tín phong bắc, Nam Bán Cầu,...) có những biểu hiện suy yếu và bị lấn át, mặt khác hoạt động của gió mùa đã tạo ra sự pha trộn của nhiều cơ chế thời tiết. Hệ quả về mặt khí hậu là sự kết hợp của những tính chất địa đới và phi địa đới, lục địa và biển, đồng bằng và vùng núi,..Ta có thể điểm qua các hình thái gió mùa tiêu biểu dưới đây:

- Gió mùa mùa Đông.
- Gió mùa mùa Hạ.

Từ tháng 4 đến tháng 10, Đồng Nai còn chịu sự chi phối của khói không khí chí tuyến Thái Bình Dương (Bảng 2.3). Mỗi khi lấn vào đất liền thời tiết thường mưa rào và dông lúc nửa đêm về sáng.

Như vậy có thể coi, khí hậu Đồng Nai là một dạng đặc thù của khí hậu nhiệt đới gió mùa, không đồng nhất một số mặt với khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo.

**Bảng 2.3 Tóm tắt sự hoạt động của các khói không khí ảnh hưởng đến Đồng Nai**

Tên khói không khí	Thời gian hoạt động (tháng)	Thời tiết đặc trưng
Cực đới	11 - 3	Quang mây, ngày nắng (tháng 12, 1 đêm se lạnh)
Chí tuyến Đông Nam Á	10 - 4	Nắng, không mưa
Chí tuyến Thái Bình Dương	4 - 10	Có mưa rào, dông nửa đêm về sáng
Chí tuyến vịnh Bengal	4- 7	Nóng, hơi ẩm, có mưa rào và dông nhiệt
Xích đạo	6-10	Mát, nhiều mây, mưa dông trưa chiều tối, bão, áp thấp

( Nguồn: Báo cáo tổng hợp QTKK tỉnh Đồng Nai, 2012)

### 2.3.2. Mức độ ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai

#### a. Hiện trạng ô nhiễm không khí trên địa bàn

Mạng lưới quan trắc không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai:

- Giai đoạn từ 1999 – 2000: mạng lưới quan trắc không khí của tỉnh thực hiện quan trắc tại 3 khu vực: KCN, khu dân cư và khu giao thông với 46 vị trí.
- Giai đoạn từ 2001 – 2004: tiếp tục thực hiện quan trắc như giai đoạn 1999 – 2000.
- Từ năm 2005 – 2008: mạng lưới quan trắc tiếp tục được mở rộng với 73 vị trí.
- Từ năm 2009 – 2010: tiếp tục thực hiện theo mạng lưới 2008, đồng thời bổ sung thêm một vài điểm quan trắc với 80 vị trí.
- Từ năm 2012 đến 2013 mạng lưới quan trắc không khí tỉnh Đồng Nai đã bố trí thực hiện quan trắc tại 2 khu vực: khu vực nền và khu vực tác động gồm (KCN, dân cư, giao thông, khu vực chôn lấp chất thải rắn) với 79 vị trí.

Chất lượng môi trường không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai năm 2011 còn tốt.

Qua kết quả quan trắc tại 4 khu vực đại diện cho thấy tại 3/4 khu vực (công nghiệp, đô thị và nông thôn miền núi) có chất lượng còn tốt. Riêng khu vực giao thông chất lượng kém hơn so với các khu vực khác, vấn đề ô nhiễm chủ yếu xảy ra là ô nhiễm bụi lửng tổng số (bụi TSP), bụi hô hấp (bụi PM10), tiếng ồn và benzen.

Kết quả quan trắc chất lượng không khí năm 2011 nhìn chung về diễn biến nồng độ các thông số  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ , CO tại 4 khu vực quan trắc công nghiệp, đô thị, nông thôn miền núi và giao thông trên địa bàn tỉnh hầu hết đều đạt quy chuẩn cho phép. Chỉ một vài khu vực vào các thời điểm quan trắc khác nhau có phát hiện ô nhiễm, chủ yếu là ô nhiễm bụi, tiếng ồn tuy nhiên tần suất phát hiện ô nhiễm thấp và nồng độ phát hiện chỉ nhẹ so với quy chuẩn cho phép. Riêng khu vực giao thông tần suất phát hiện ô nhiễm bụi và tiếng ồn cao, ngoài ra một số khu vực có biểu hiện ô nhiễm benzen.

Ngày 11 tháng 11 năm 2011, UBND tỉnh đã ban hành Quyết định số 2975/QĐ-UBND phê duyệt “Mạng lưới quan trắc môi trường tỉnh Đồng Nai giai đoạn 2011 – 2015, định hướng đến năm 2010” và tăng cường đầu tư các trạm quan trắc không khí

tự động liên tục cố định tại những khu vực quan trọng, nhằm giám sát liên tục chất lượng không khí thông tin đến cộng đồng một cách nhanh nhất. Ngoài ra còn hoàn thiện, bổ sung các vị trí thực hiện quan trắc gián đoạn định kỳ cho mạng lưới quan trắc môi trường không khí.

Theo số liệu thống kê của Ban Quản lý các Khu công nghiệp tỉnh Đồng Nai tính đến tháng 09/2012 thì trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đã thành lập 31 KCN với 1.192 dự án còn hiệu lực, trong đó có 27/31 KCN đã đi vào hoạt động, đang hoạt động có khoảng 400 doanh nghiệp có phát sinh khí thải tại nguồn, trong đó 215 doanh nghiệp có hệ thống xử lý, còn lại 185 doanh nghiệp chưa đầu tư hệ thống xử lý khí thải.

Theo số liệu thống kê từ thanh tra sở Tài nguyên Môi trường, trong 10 tháng đầu năm 2012, qua thanh tra, kiểm tra các cơ sở sản xuất cho thấy có 26 cơ sở có kết quả đo đặc chất lượng khí thải chưa đạt so với Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp, khói lượng CO phát thải năm 2012 thống kê được là khoảng 18 tấn/ 1 giờ, SO<sub>2</sub> khoảng 3.4 tấn/ 1 giờ, NO<sub>x</sub> khoảng 1..5 tấn/ 1 ngày.

Đồng thời, công nghệ xử lý khí thải hiện tại áp dụng tại các cơ sở chủ yếu là quá trình hấp thụ (bằng nước hoặc xút); nước thải từ quá trình xử lý khí thải được xử lý sơ bộ tiếp theo bằng quá trình trung hòa trước khi xả thải ra môi trường hoặc đấu nối về hệ thống xử lý nước thải cục bộ của cơ sở. Ngoài ra, để giảm chi phí sản xuất nhằm tăng hiệu quả kinh tế, một số doanh nghiệp đã chuyển đổi sử dụng liệu đốt từ dầu DO, FO sang cùi, than cám, gỗ vụn,...nhưng chưa kịp thời đầu tư kèm theo các giải pháp bảo vệ môi trường không khí đã góp phần gia tăng ô nhiễm môi trường không khí khu vực công nghiệp và các khu vực xung quanh. Mức độ áp dụng và hiệu quả xử lý chất ô nhiễm tại nguồn phát thải chưa tốt.

Sự thay đổi các yếu tố khí tượng: nhiệt độ, độ ẩm không khí, vận tốc và hướng gió, bức xạ mặt trời, biến thiên nhiệt độ theo chiều cao, độ mây, mưa v.v....

Một yếu tố góp phần gây ảnh hưởng môi trường không khí, chủ yếu gây ô nhiễm bụi tại khu vực các khu công nghiệp là tốc độ xây dựng hạ tầng cơ sở ngày một gia tăng, đặc biệt là các khu công nghiệp mới đang kêu gọi đầu tư. Theo thống kê của

Ban Quản lý các Khu công nghiệp thì từ 1995 đến năm 9/2012 tỉnh đã thành lập từ 04 - 31 KCN. (*Theo Báo cáo tổng hợp QTCK tỉnh Đồng Nai, 2012*).

#### b. Đặc điểm các nguồn ô nhiễm không khí

➤ Khu vực cụm công nghiệp và khu công nghiệp:

Ô nhiễm công nghiệp là do các ống khói của nhà máy thải vào môi trường không khí rất nhiều chất độc hại. Đồng thời, nguồn ô nhiễm công nghiệp còn phát sinh từ quá trình công nghệ sản xuất do bốc hơi, rò rỉ, thất thoát trên dây chuyền sản xuất và trên các đường ống dẫn tải. (*Bùi Sỹ Lý, 2007*).

Công nghiệp hiện đại có rất nhiều loại nguồn thải khác nhau như là nguồn cao, nguồn thấp, nguồn điểm, nguồn đường hay nguồn mặt, loại có tổ chức hay không tổ chức, loại ổn định thường xuyên hay loại theo chu kỳ.

Đặc điểm chất thải do công nghiệp là nồng độ chất độc hại rất cao và tập trung trong khoảng không gian hẹp, thường là hỗn hợp khí và hơi độc hại. Đối với ngành công nghiệp, tùy thuộc vào loại nhiên liệu được sử dụng và công nghệ đốt nhiên liệu, công nghệ sản xuất cũng như trình độ sản xuất mà các nguồn thải độc hại có đặc tính riêng.

Ở nước ta đang diễn ra quá trình đô thị hóa và công nghiệp hóa tương đối nhanh, đặc biệt là ở ba vùng kinh tế trọng điểm: Hà Nội - Hải Phòng -Quảng Ninh, Đà Nẵng -Nha Trang -Quảng Ngãi, TP.Hồ Chí Minh -Đồng Nai -Vũng Tàu. Vì vậy, hiện trạng chất lượng môi trường đô thị và khu công nghiệp nước ta biến đổi hằng năm, theo chiều hướng bất lợi, vì chất thải ô nhiễm từ sản xuất công nghiệp, giao thông vận tải và sinh hoạt đô thị ngày càng tăng về số lượng, chủng loại và tính độc hại. Tỉnh Đồng Nai nằm trong vị trí vùng kinh tế trọng điểm phía Nam nên số lượng các khu công nghiệp và cụm công nghiệp khá cao, có nhiều khu chế xuất và khu công nghiệp mới đang hình thành, đó là các khu công nghiệp mới, nguồn thải tập trung phạm vi lãnh thổ không nhỏ, chúng sẽ gây ô nhiễm các vùng xung quanh, do đó sẽ mở rộng diện tích các vùng bị ảnh hưởng của ô nhiễm sản xuất công nghiệp.

Tính đến tháng 9 năm 2012, Đồng Nai có 31 khu công nghiệp được thành lập với tổng diện tích 9.838,31 ha, trong đó đã cho thuê được 3.996,63 ha, đạt tỷ lệ 62.02% diện tích đất lành cho thuê (6.444,12ha); thu hút 36 quốc gia và vùng lãnh thổ hoạt động

đầu tư với tổng số 1.192 dự án còn hiệu lực, trong đó có 867 dự án có vốn đầu tư nước ngoài. Ngoài ra có 26 KCN cơ bản hoàn thành các công trình hạ tầng và đã thu hút đầu tư và 05 KCN chưa thu hút dự án đầu tư.

Đến năm 2015 dự kiến sẽ xây dựng và phát triển 40 - 42 KCN với tổng diện tích khoảng 13.000 - 14.000ha; củng cố và mở rộng các CCN đã có (mở rộng diện tích lên 2.500 - 3.000ha), chỉ xây dựng thêm CCN mới khi cần đảm bảo hiệu quả đầu tư và đã có nhu cầu đầu tư, đồng thời phát triển dần các CCN thành các KCN.

Đến năm 2020 xây dựng và phát triển 45 - 47 KCN với tổng diện tích khoảng 15.000 - 16.000 ha, chuyển các CCN có đủ điều kiện thành các KCN.

Như vậy các khu công nghiệp được thành lập và phát triển không ngừng, tạo ra các giá trị công nghiệp và giá trị xuất khẩu ngày càng lớn, tạo công ăn việc làm cho hàng ngàn lao động. Tuy nhiên vẫn đề môi trường tại các khu công nghiệp cần được quan tâm như: vấn đề nước thải, khí thải tại từng khu công nghiệp và công tác quản lý, xử lý.

➤ Khu vực dân cư – đô thị:

Việc dân số tăng nhanh tại các đô thị và vùng nông thôn đồng nghĩa với mức độ tiêu thụ nhiên liệu trên đầu người cũng gia tăng, với dạng nhiên liệu dùng chủ yếu ở thành thị là gas và than, còn ở nông thôn chủ yếu là củi và than góp phần làm ảnh hưởng chất lượng môi trường không khí.

**Bảng 2.4. Tổng hợp tình hình dân số tỉnh Đồng Nai qua các năm**

Năm	Diện tích km <sup>2</sup>	Dân số trung bình (người)	Mật độ dân số (người/km <sup>2</sup> )	Khu vực (%)		Tỷ lệ tăng tự nhiên (%)
				Thành thị	Nông thôn	
2005	5.894,730	2.263,787	384,036	32,62	67,38	12,73
2006	5.903,940	2.314,896	392,093	32,32	67,68	12,21
2007	5.903,940	2.372,648	401,875	32,62	67,38	11,62
2008	5.903,940	2.432,745	412,054	32,93	67,07	11,61
2009	5.907,236	2.499.656	423,152	33,18	66,82	15,66
2010	5.907,236	2.575,063	435,917	33,43	66,57	11,90
Sơ bộ 2011	5.907,236	2.665,079	451,155	33,68	66,32	11,00

(Nguồn: Niên giám thống kê tỉnh Đồng Nai, 2011)

Theo bảng 2.4 cho thấy, quá trình đô thị hóa trên địa bàn tỉnh Đồng Nai tăng nhanh qua từng năm. Tỷ lệ gia tăng dân số tự nhiên luôn ở mức cao trên 10% như năm 2005 là 12,73%, đến năm 2011 là 11%. Tại các đô thị và vùng nông thôn do quá trình công nghiệp hóa, hiện đại hóa diễn ra khá nhanh, đẩy mạnh tốc độ xây dựng cơ sở hạ tầng phát triển đây cũng là nguồn phát sinh bụi đáng kể. Các nguồn thải bụi do hoạt động xây dựng gây ra gồm: xây dựng, sửa chữa nhà cửa, đường xá, công rãnh, vận chuyển vật liệu, phế thải xây dựng.

Ngoài ra hoạt động sinh hoạt, dịch vụ của người dân cũng thải ra một lượng rác rất lớn, lượng rác tồn động lâu ngày không được thu dọn cũng gây ra ảnh hưởng đối với môi trường không khí.

➤ Khu vực giao thông:

Vấn đề phát triển hạ tầng giao thông là một trong những vấn đề quan trọng trong định hướng phát triển của tỉnh trong tương lai. Hạ tầng giao thông hoàn thiện góp phần mang lại nhiều lợi ích kinh tế. Tuy nhiên bên cạnh sự phát triển, một số công trình giao thông thiếu chất lượng sẽ là nguyên nhân gây tiêu hao năng lượng, giảm tốc độ, gây bụi,... tình trạng này sẽ gây sức ép lớn đối với chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh.

Nguồn gây ô nhiễm môi trường không khí rất đa dạng, tuy nhiên tại các đô thị, giao thông vận tải là nguồn gây ô nhiễm lớn nhất đối với môi trường không khí. Lượng phát thải các chất ô nhiễm tăng hàng năm cùng với sự phát triển về số lượng các phương tiện giao thông đường bộ chính là một trong những nguồn gây ô nhiễm môi trường không khí chủ yếu trên các tuyến đường giao thông.

Theo bảng 2.5 cho thấy, tình hình hoạt động xe buýt trên địa bàn tỉnh Đồng Nai số lượng xe buýt tăng từ 953 xe vào năm 2010 lên 991 xe vào năm 2011.

**Bảng 2.5. Tổng hợp tình hình hoạt động của xe buýt trên địa bàn Đồng Nai.**

STT	Nội dung	Đơn vị	Năm 2010	Năm 2011
1	Số lượng bến xe buýt	Bến	6	6
2	Số lượng trạm xe buýt	Trạm	14	14
3	Số lượng tuyến xe buýt	Tuyến	53	53
4	Số lượng xe buýt hoạt động	Xe	953	991

(Nguồn: Trung tâm Quản lý Điều hành Vận tải Hành khách Công cộng, 2011)

Theo thống kê của Sở GTVT Đồng Nai 09 tháng năm 2012 thì:

Vận tải khách tuyến cố định: Tổng số tuyến vận tải hiện nay là 125, tổng số xe khai thác trên tuyến là 598 xe/16.427 ghế đối lưu với 23 tỉnh, thành phố. Trong đó, phương tiện của Đồng Nai tham gia khai thác là 276 xe/8.846 ghế, phương tiện của 23 tỉnh, thành phố đối lưu là 322 xe/7.581 ghế. Hàng ngày các DNVT của Đồng Nai có 152 chuyến xe chạy đối lưu trên tuyến đảm bảo phục vụ tốt nhu cầu đi lại của nhân dân.

Vận tải khách bằng xe buýt: duy trì hoạt động của 23 tuyến, tổng số phương tiện khai thác là 416 xe/20.665 ghế. Hàng ngày có 1.709 chuyến xe hoạt động từ 03 giờ 40 phút đến 20 giờ 50 phút. Trong đó, các DNVT của Đồng Nai có 352 xe/17.511 chỗ, hàng ngày có 1.453 chuyến xe hoạt động.

Vận tải khách bằng xe taxi: hiện có 06 doanh nghiệp tham gia với số lượng đầu xe là 987 đầu xe (6.184 ghế).

Ngoài ra, theo bảng 2.6 cho thấy, các xe cơ giới trên địa bàn tỉnh cũng tăng cao. Vào năm 2006 là 759.940 xe, tăng liên tục qua các năm 2007 là 897.029, năm 2008 là 1.024.777 xe. Số lượng xe cơ giới tăng trong vòng 4 năm từ 2006 đến 2010 tăng gần gấp 2 lần với năm 2010 lên đến 1.189.842 xe.

**Bảng 2.6. Tổng hợp xe cơ giới địa bàn tỉnh Đồng Nai qua các năm từ 2006-2010**

Năm	Ô tô					Mô tô		Tổng số
	Khách	Tải	Du lịch	Xe khác	Dưới 50cc	50cc & 3 bánh		
2006	4.376	17.613	8.306	1.837	126.829	600.979	759.940	
2007	4.803	20.137	9.959	1.851	129.485	730.794	897.029	
2008	5.094	23.162	12.890	1.961	133.217	848.453	1.024.777	
2009	5.442	25.331	15.563	1.887	138.113	943.729	1.081.842	
2010	5.615	27.829	17.000	2.207	140.416	997.905	1.189.842	

(*Nguồn: Sở Giao thông vận tải tỉnh Đồng Nai, 2010*)

Trong khi đó, cơ sở hạ tầng giao thông còn thấp (tiêu chuẩn phân luồng đường, tốc độ lưu thông, chất lượng đường hầu hết đều chưa đáp ứng nhu cầu,...) tất cả các yếu tố trên góp phần làm tăng lượng khói, bụi thải gây ô nhiễm môi trường không khí tại các trục giao thông và các nút giao thông đặc biệt vào các giờ cao điểm.

Bên cạnh đó, chất lượng các phương tiện như: quá cũ, hay quá niên hạn sử dụng, hệ thống khí thải không đạt yêu cầu, lượng khí thải không đảm bảo tiêu chuẩn thải... Vày thức người dân khi tham gia giao thông cũng là nguyên nhân làm gia tăng nồng độ chất ô nhiễm.

Với mật độ các phương tiện giao thông lớn, chất lượng các loại phương tiện giao thông kém và hệ thống đường giao thông chưa tốt thì thải lượng ô nhiễm không khí từ giao thông vận tải đang có xu hướng gia tăng. Xe ô tô, xe máy tại Việt Nam bao gồm nhiều chủng loại. Nhiều xe đã qua nhiều năm sử dụng nên có chất lượng kỹ thuật thấp, có mức tiêu thụ nhiên liệu và nồng độ chất độc hại trong khí xả cao, tiếng ồn lớn.

Việc quản lý sửa chữa hệ thống đường xá, hệ thống cấp thoát nước, hệ thống thông tin, cấp điện không tốt, luôn xảy ra hiện tượng đào và lấp đường thường xuyên gây mất vệ sinh, ô nhiễm bụi nghiêm trọng.

- Khu vực bãi chôn lấp và xử lý chất thải rắn:



**Hình 2.5. Khu vực bãi chôn lấp chất thải rắn Trảng Dài Đồng Nai.**

(Nguồn: Sở tài nguyên môi trường tỉnh Đồng Nai, 2011)

Mức độ ô nhiễm thấp, nồng độ vượt nhẹ so với quy chuẩn cho phép. Vấn đề ô nhiễm tại khu vực này mang tính cục bộ và chỉ xảy ra vào một thời điểm nhất định.

Bụi phát sinh do hoạt động của các phương tiện vận tải ra vào vận chuyển rác thải do hệ thống giao thông xung quanh khu vực các bãi chôn lấp chủ yếu là đường đất. Khu chôn lấp chất thải rắn Trảng Dài là nơi có nồng độ ô nhiễm khá cao trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.

Tiếng ồn phát sinh do các máy móc thiết bị dùng để chôn lấp chất thải rắn như máy ủi, máy đào... Ngoài ra, tiếng ồn còn phát sinh do các phương tiện giao thông vận tải vận chuyển rác thải.

## **2.4. Một số nghiên cứu trong và ngoài nước:**

### **2.4.1 Một số nghiên cứu ngoài nước:**

Hiện nay, trên thế giới có nhiều nước đã sử dụng phương pháp nội suy không gian để thành lập bản đồ nhằm khắc phục tình trạng thiếu dữ liệu trong quá trình quan trắc và dễ dàng quản lý dữ liệu, cập nhật thông tin.

- Có nhiều nghiên cứu về so sánh các thuật toán nội suy được thực hiện, trong đó có các nghiên cứu sau:

Theo nhóm tác giả người Úc, đã đánh giá các phương pháp nội suy không gian cho lĩnh vực khoa học môi trường trong đề tài “A Review of Spatial Interpolation Methods for Environmental Scientists” (Jin Li và Andrew D. Heap, 2008). Trong đề tài

này, tác giả đã giới thiệu tổng quan về các phương pháp nội suy phi địa thống kê và địa thống kê, từ đó phân loại các phương pháp nội suy và so sánh các phương pháp nội suy không gian áp dụng cho các lĩnh vực khác nhau. Tác giả cũng đã nghiên cứu đến các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất của các phương pháp nội suy bao gồm: mật độ mẫu, phân bố không gian của mẫu, loại địa hình, kích thước mẫu, lấy mẫu thiết kế và variogram. Từ đó tiến hành phân loại và lựa chọn phương pháp nội suy.

Tại Iran, trong đề tài “To compare two interpolation methods: IDW, Kriging for Providing properties (Area) surface interpolation map land price district 5, municipality of Tehran area1” (Yousefali Zaiary và Hormoz Safari, 2007) thực hiện so sánh hai phương pháp nội suy IDW và Kriging để nội suy bề mặt bản đồ thể hiện giá đất. Nơi thực hiện tại quận 5, khu vực 1 của thành phố Tehran bao gồm Aghdasieh, Kashanak, Darabad, Saheb Gharineh và Ajodanieh.

Ngoài ra, so sánh các phương pháp nội suy để thành lập mô hình số độ cao trong phạm vi khu vực “A comparision of interpolation methods for producing digital elevation models at the field scale”, (Saffet Erdogan, 2008), thuộc Đại học Kocatepe của Thổ Nhĩ Kỳ

- Các nghiên cứu sử dụng phương pháp nội suy để đánh giá chất lượng không khí gồm:

Theo các tác giả thuộc đại học George Mason của Hoa Kỳ đã tiến hành so sánh các phương pháp nội suy để ước lượng chất lượng không khí trong đề tài “Comparison of spatial interpolation methods for the estimation of air quality data”, (David W. Wong, Lester Yuan và Susan A. Perlin, 2004) trong đó, các phương pháp IDW, Kriging, láng giềng gần nhất, không gian trung bình được so sánh để nội suy  $O_3$  và bụi  $PM_{10}$  trong khu vực California.

Tại trường Đại học Calicut ở Ấn Độ đã thực hiện so sánh 3 phương pháp nội suy IDW, Spline và Kriging cho nhiệt độ môi trường ở khu Thrissur của Kerala, Ấn Độ trong đề tài “Analysis of spatial variation of ambient air temperature”, (Maria Mookken và cộng sự, 2011).

Trong đề tài “Spatial Interpolation Methodologies in Urban Air Pollution Modeling: Application for the Greater Area of Metropolitan Athens, Greece” (Despina Deligiorgi và Philippopoulos, 2010) thuộc trường Đại học quốc gia Athens

đã áp dụng phương pháp nội suy không gian cho môi trường không khí ở khu đô thị Athens Hy Lạp.

#### 2.4.2 Một số nghiên cứu trong nước:

Tại Việt Nam, ứng dụng GIS và các thuật toán nội suy ngày càng được sử dụng rộng rãi, tuy nhiên các nghiên cứu chỉ dừng lại ở việc ứng dụng một thuật toán nội suy cụ thể để nội suy cho các đối tượng. Như “Ứng dụng phương pháp nội suy Kriging khảo sát sự phân bố của tầng đất yếu tuổi Holocene khu vực nội thành thành phố Hồ Chí Minh”, (Phan Thị San Hà và ctv, 2010) thuộc trường Đại học Bách Khoa thành phố Hồ Chí Minh.

Ngoài ra, “Ứng dụng GIS và thuật toán nội suy đánh giá chất lượng không khí tại tỉnh Bình Dương” (PGS.TS Nguyễn Kim Lợi, Vũ Minh Tuấn, 2010) thuộc Đại học Nông Lâm TP. HCM, tác giả đã dùng phương pháp nội suy Kriging để đánh giá chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh.

Trong đề tài “Thành lập bản đồ chất lượng môi trường không khí khu vực huyện Ba Bể tỉnh Bắc Cạn bằng công nghệ GIS” (Lê Văn Thơ và ctv, 2012) thuộc trường Đại học Nông Lâm Thái Nguyên cũng đã sử dụng phương pháp nội suy IDW để nội suy chỉ số bụi,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{SO}_2$  và CO.

Trong chương 2, đề tài nghiên cứu tổng quan về ô nhiễm không khí cũng như khu vực nghiên cứu. Ở chương này, các phương pháp nội suy không gian (IDW, Spline, Kriging) được đưa ra cùng với ưu nhược điểm của từng phương pháp nội suy, những kiến thức tổng quan về hệ thống thông tin địa lý (GIS) cũng được đề cập tới. Ngoài ra, đề tài đưa ra những nghiên cứu về các phương pháp nội suy đã được thực hiện trong và ngoài nước. Những kiến thức tổng quan được đề cập ở chương 2 tạo tiền đề cho việc xác định nội dung nghiên cứu, dữ liệu nghiên cứu cũng như phương pháp nghiên cứu được xác định ở chương tiếp theo.

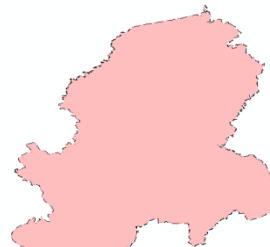
# CHƯƠNG 3

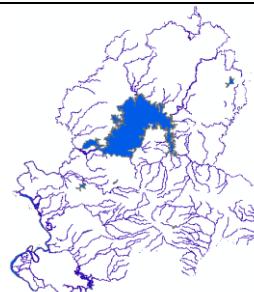
## DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 3.1. Dữ liệu và phần mềm sử dụng

- Phần mềm ArcGis10. Sử dụng phần mềm GIS để xử lý dữ liệu nhập thông tin thuộc tính các điểm mẫu lấy số liệu.
- Dữ liệu bản đồ nền tỉnh Đồng Nai dưới dạng shapefile bao gồm dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính được cung cấp bởi Trung tâm Nghiên cứu biến đổi Khí hậu – trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh.

*Bảng 3.1. Dữ liệu bản đồ nền tỉnh Đồng Nai*

STT	Tên lớp dữ liệu	Mô tả	Dữ liệu không gian
1	DongNai_Province	Ranh giới hành chính tỉnh Đồng Nai	
2	DongNai_Districts	Ranh giới hành chính huyện	
3	DongNai_Roads	Hệ thống giao thông trên địa bàn tỉnh Đồng Nai	

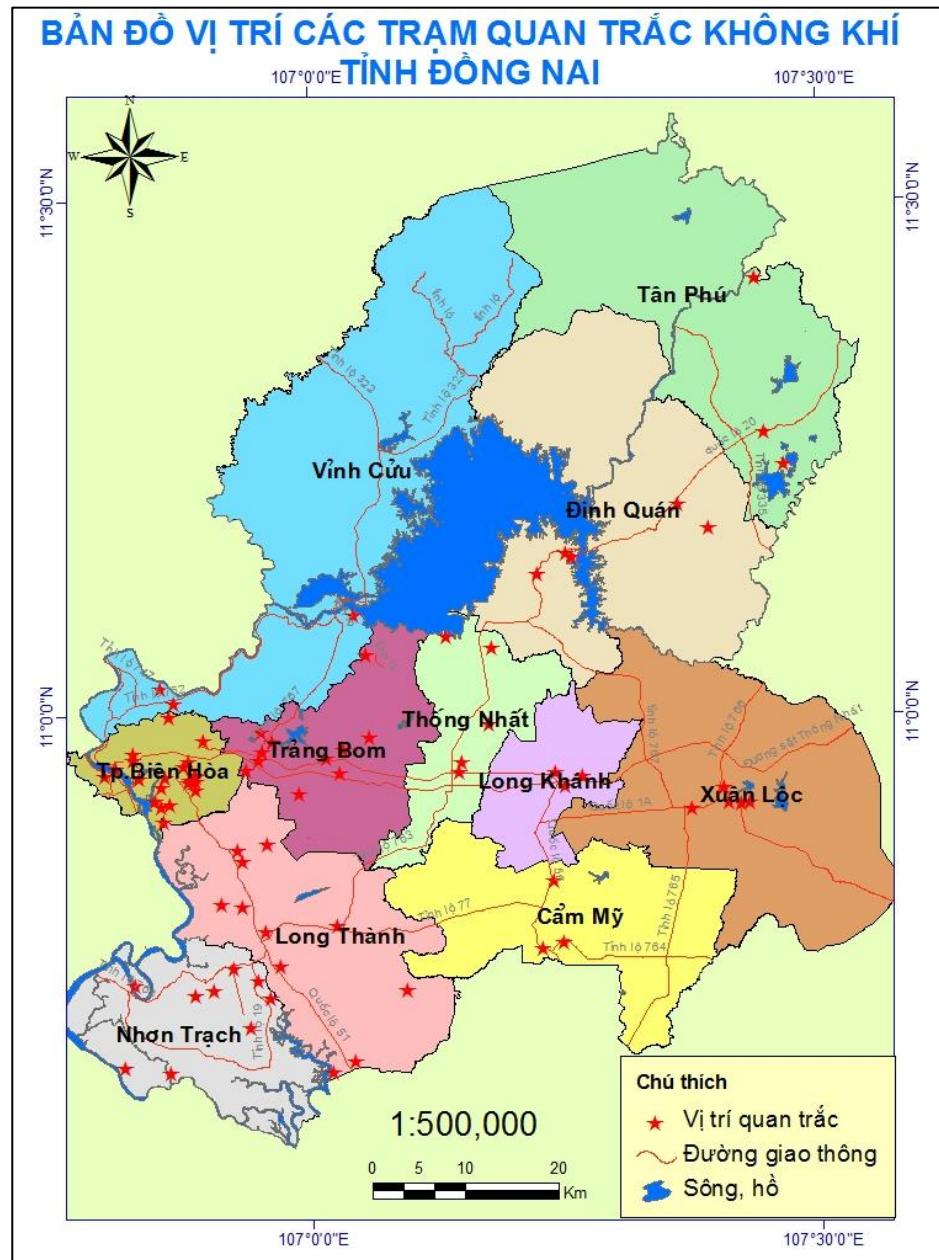
4	DongNai_RiversAnd Lakes	Hệ thống sông hồ trên địa bàn tỉnh	
---	-------------------------	------------------------------------	--

- Dữ liệu quan trắc chất lượng không khí được cung cấp bởi Trung tâm quan trắc môi trường thuộc Sở tài nguyên và môi trường tỉnh Đồng Nai.

**Bảng 3.2. Dữ liệu quan trắc chất lượng không khí**

STT	Tên trường dữ liệu	Mô tả
1	MaDiem	Ký hiệu vị trí điểm quan trắc.
2	Vitri_Quantrac	Khu vực quan trắc.
3	X	Tọa độ X
4	Y	Tọa độ Y
5	Bui	Bụi TSP.
6	SO <sub>2</sub>	Khí lưu huỳnh đioxit.
7	NO <sub>2</sub>	Khí nitrogen đioxit.
8	CO	Khí cacbon ôxít.

Bản đồ thể hiện vị trí các trạm quan trắc trên địa bàn tỉnh Đồng Nai năm 2012 được thể hiện ở hình 3.1.

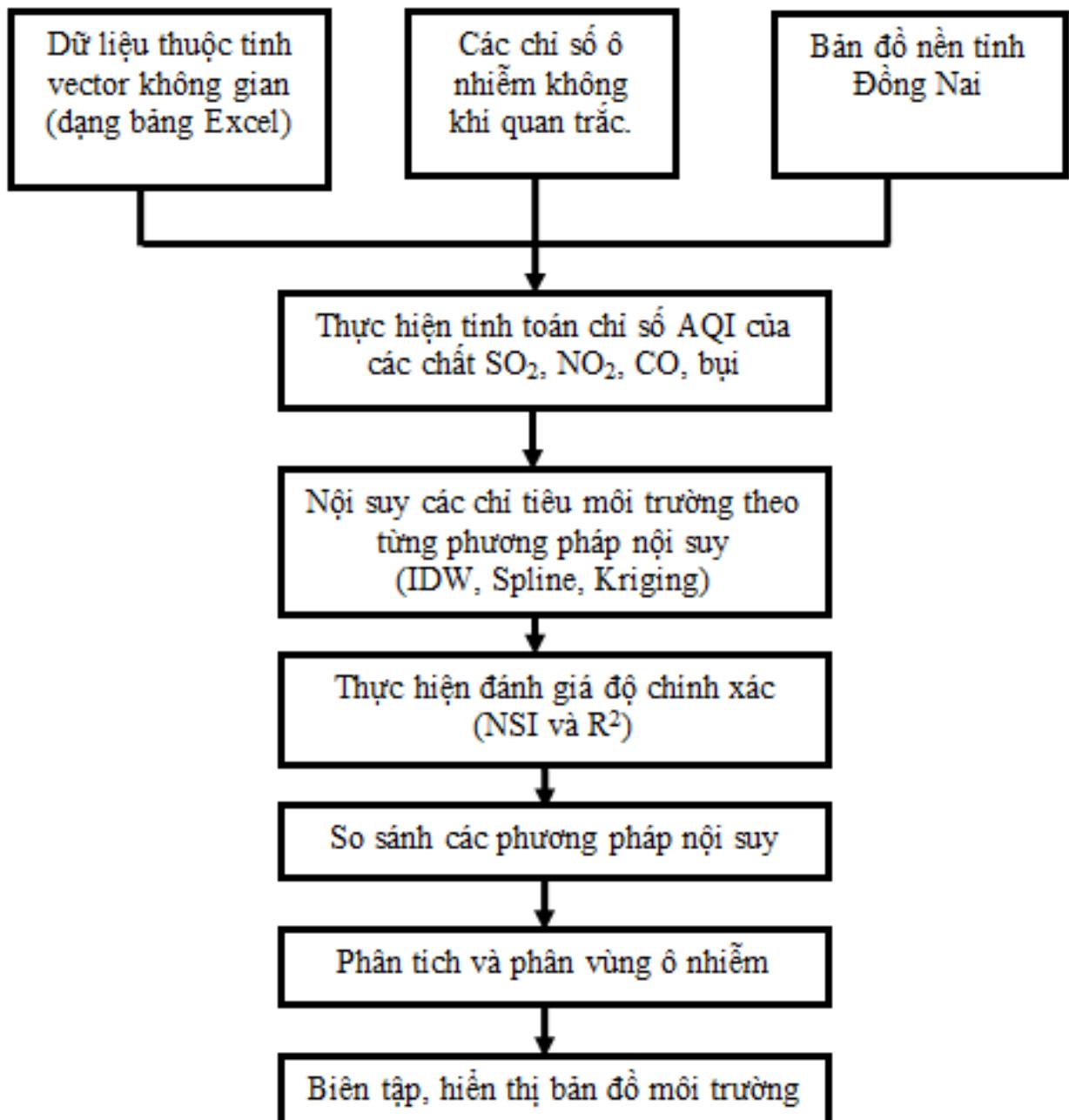


**Hình 3.1. Bản đồ thể hiện vị trí các trạm quan trắc không khí trên địa bàn tỉnh  
Đồng Nai năm 2012**

Năm 2012, vị trí các trạm quan trắc không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai được thể hiện ở hình 3.1 với 79 trạm quan trắc. Có 34 điểm thuộc khu công nghiệp, 9 điểm thuộc khu xử lý chất thải rắn, 10 điểm thuộc khu vực giao thông, 1 điểm thuộc khu vực vườn quốc gia Nam Cát Tiên, 14 điểm thuộc khu vực nông thôn. Nhìn chung, phần lớn các điểm quan trắc trên địa bàn tỉnh Đồng Nai tập trung ở thành phố Biên Hòa và huyện Trảng Bom, ngược lại huyện Vĩnh Cửu và Tân Phú có số lượng các điểm quan trắc không khí khá ít.

### 3.2. Phương pháp nghiên cứu:

Tiến trình được thể hiện như hình 3.2.1



**Hình 3.2. Tiến trình thực hiện**

Tiến trình thực hiện của đề tài được thể hiện thông qua các bước:

- Bước 1: Tiến hành thu thập dữ liệu thuộc tính vector không gian (dạng bảng Excel), các chỉ số ô nhiễm không khí được quan trắc trên địa bàn tỉnh Đồng Nai năm 2012.

- Bước 2: Xây dựng bản đồ nền tỉnh Đồng Nai dựa trên ranh giới hành chính tỉnh, hệ thống song hè, đường giao thông, ..
- Bước 3: Thực hiện tính toán chỉ số AQI của các chỉ số ô nhiễm không khí gồm (bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO).
- Bước 4: Nội suy chỉ số AQI của các chất ô nhiễm không khí theo 3 phương pháp nội suy (IDW, Spline, Kriging).
- Bước 5: Đánh giá độ chính xác của kết quả nội suy bằng R<sup>2</sup> và chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI). So sánh các phương pháp nội suy dựa vào chỉ số NSI và R<sup>2</sup>. Lựa chọn phương pháp nội suy tối ưu nhất.
- Bước 6: Biên tập và xây dựng bản đồ phân vùng ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.

### 3.3. Hệ số tương quan R<sup>2</sup> và chỉ số Nash

Giá trị trung bình, hệ số xác định (R<sup>2</sup>) (P.Krause et al., 2005) và chỉ số Nash-Sutcliffe (NSI) (Nash, J.E. and J.V.Sutcliffe, 1970) được sử dụng để đánh giá độ tin cậy của các thuật toán nội suy. Công thức tính R<sup>2</sup> và NSI được thể hiện lần lượt trong công thức (3.1) và công thức (3.2).

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

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

Trong đó:

O là giá trị thực đo.

$\bar{O}$  là giá trị thực đo trung bình.

P là giá trị dự đoán.

$\bar{P}$  là giá trị dự đoán trung bình.

n là số lượng giá trị tính toán.

Giá trị R<sup>2</sup> nằm trong khoảng từ 0-1, thể hiện mối tương quan giữa giá trị thực đo và giá trị dự đoán.

**Bảng 3.3. Mức độ dự đoán của thuật toán nội suy tương ứng với chỉ số  $R^2$ :**

$R^2$	0.9-1	0.7-0.9	0.5-0.7	0.3-0.5
Mức độ dự đoán	Tốt	Khá	Trung bình	Kém

(*Nguồn: Nguyễn Thị Kim Nga, 2013*)

Trong khi đó, chỉ số NSI chạy từ  $-\infty$  đến 1, đo lường sự phù hợp giữa giá trị thực đo và giá trị dự đoán trên đường thẳng 1:1.

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 dự đoán của thuật toán là hoàn hảo. Tuy nhiên, không có những tiêu chuẩn rõ ràng nào được xác định trong việc đánh giá kết quả nội suy từ các thông số thống kê này. (C. Santhi *et al.*, 2001).

## Chương 4 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

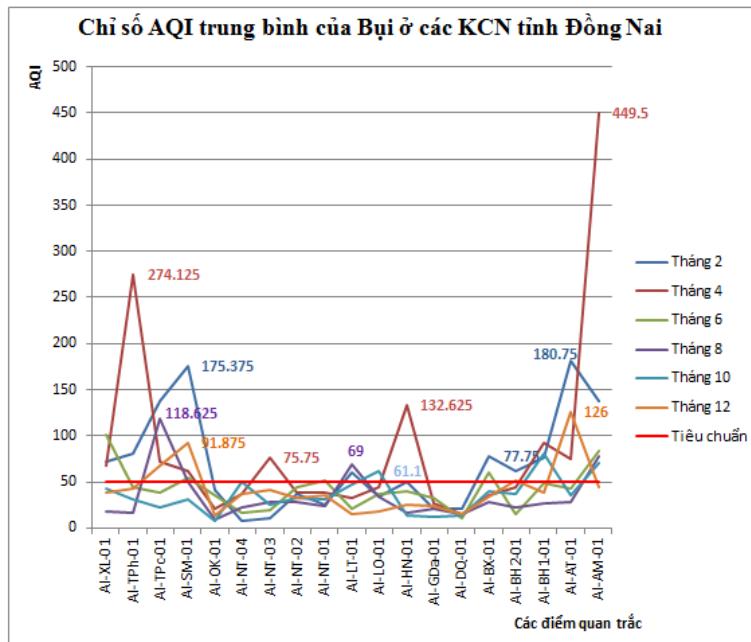
### 4.1. Xây dựng dữ liệu quan trắc chất lượng không khí

#### 4.1.1. Phân tích dữ liệu

Với số lượng các trạm quan trắc trên địa bàn tỉnh Đồng Nai năm 2012 là 79 trạm. Để tài thực hiện tính toán chỉ số AQI của các chất gồm bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và CO. Các trạm quan trắc được phân bố trên địa bàn tỉnh với các khu vực cụ thể là: khu công nghiệp, khu xử lý chất thải rắn, khu vực giao thông và khu dân cư. Với các khu vực như trên, để tài thực hiện các biểu đồ thể hiện mức độ ô nhiễm của từng chất theo từng khu vực cụ thể.

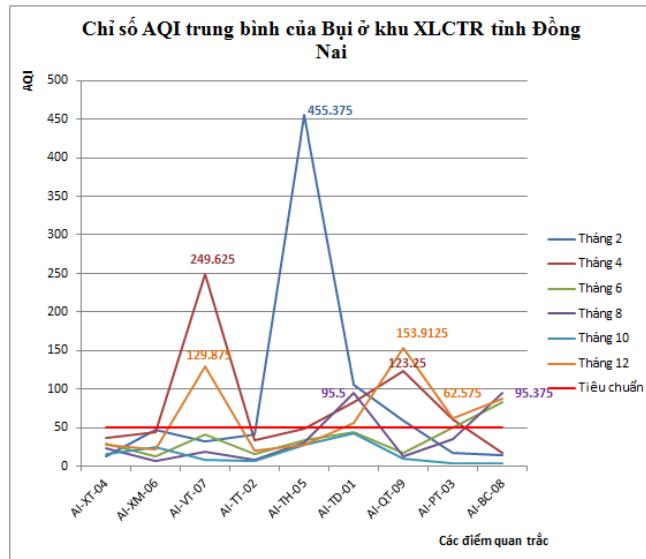
➤ Chỉ số AQI của bụi:

Chỉ số AQI của bụi tại các khu công nghiệp được thể hiện ở hình 4.1 cho thấy, ở hầu hết các KCN trên địa bàn đều có những tháng vượt mức cho phép. Khu công nghiệp Amata có chất lượng không khí vượt mức cho phép rất cao với AQI lên đến 449,5, điều này làm cho không khí xung quanh khu vực này ô nhiễm và nằm trong mức nguy hại.



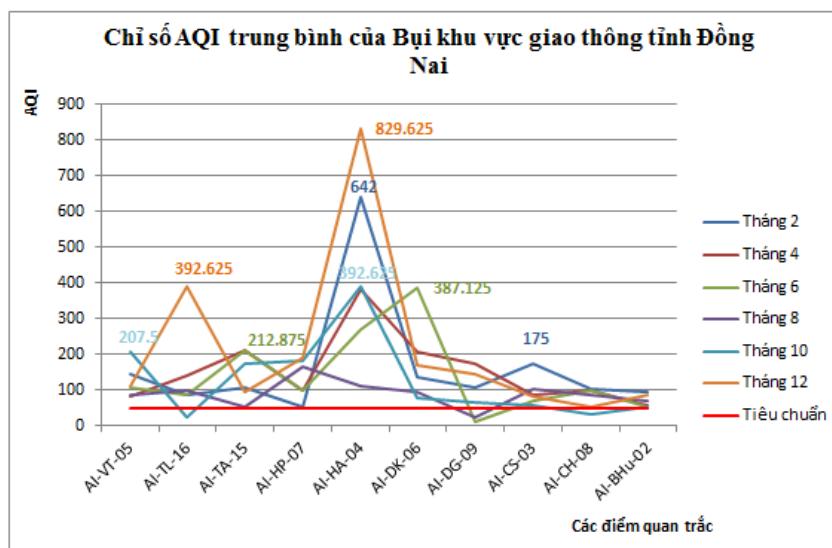
Hình 4.1. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của bụi tại các KCN

Chỉ số AQI trung bình của bụi tại các khu xử lý chất thải rắn trên địa bàn tỉnh Đồng Nai (Hình 4.2) cho thấy tại khu XLCTR Tây Hòa có chỉ số AQI của bụi vào tháng 2 khá là 455,375. Ngoài ra, tại khu XLCTR Vĩnh Cửu chỉ số AQI của bụi là 249,625 và khu XLCTR Quang Trung là 153,9125 vào tháng 12.



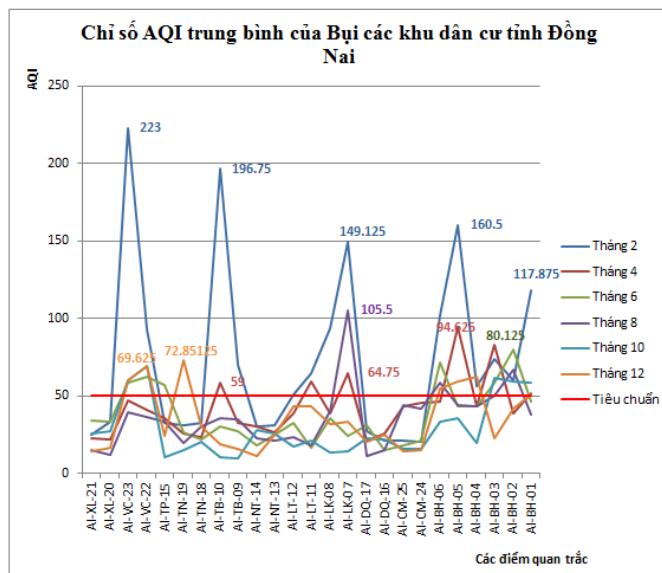
**Hình 4.2. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của bụi tại các khu XLCTR**

Dựa vào hình 4.3 tại các điểm nút giao thông lớn trên địa bàn tỉnh như Ngã tư Vũng Tàu, ngã tư Hóa An hầu hết đều có chỉ số AQI của bụi vượt mức cho phép ( $>50$ ). Bên cạnh đó, tại ngã tư Hóa An chỉ số AQI của bụi vượt mức cho phép khá cao là 829,625 điều này cho thấy lượng bụi tập trung tại khu vực này khá cao và ảnh hưởng khá nghiêm trọng đến sức khỏe con người.



**Hình 4.3. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của bụi tại khu vực giao thông**

Chỉ số AQI của bụi tại các khu dân cư vào tháng 2 và tháng 8 khá cao và vượt mức cho phép ( $>50$ ) ở hầu hết các điểm dân cư trên địa bàn tỉnh (Hình 4.4). Tại UBND huyện Xuân Lộc vào tháng 2 chỉ số AQI của bụi cao là 223. Nhìn chung vào tháng 2, ở hầu hết các điểm khu dân cư trên địa bàn tỉnh đều vượt mức cho phép khá cao ( $>100$ ). Tuy nhiên, vào tháng 12 chỉ số AQI của bụi khá tốt ( $<50$ ), chất lượng không khí ở các khu dân cư trong thời điểm này tốt và không ảnh hưởng đến sức khỏe con người.

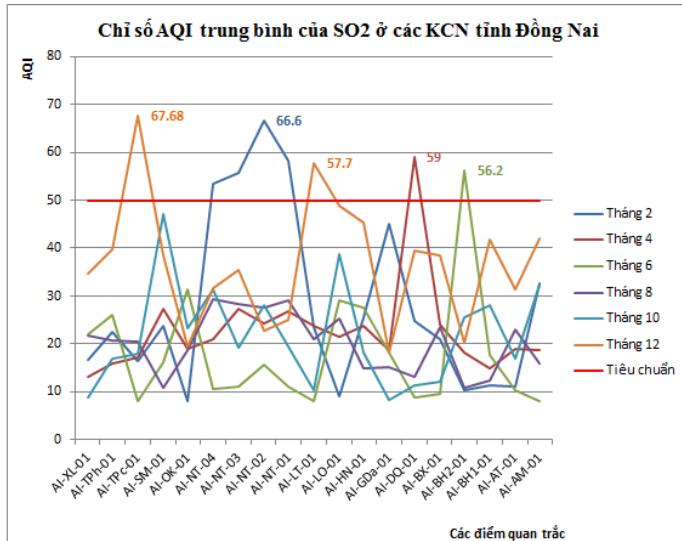


**Hình 4.4. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của Bụi ở các khu dân cư**

➤ Chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$ :

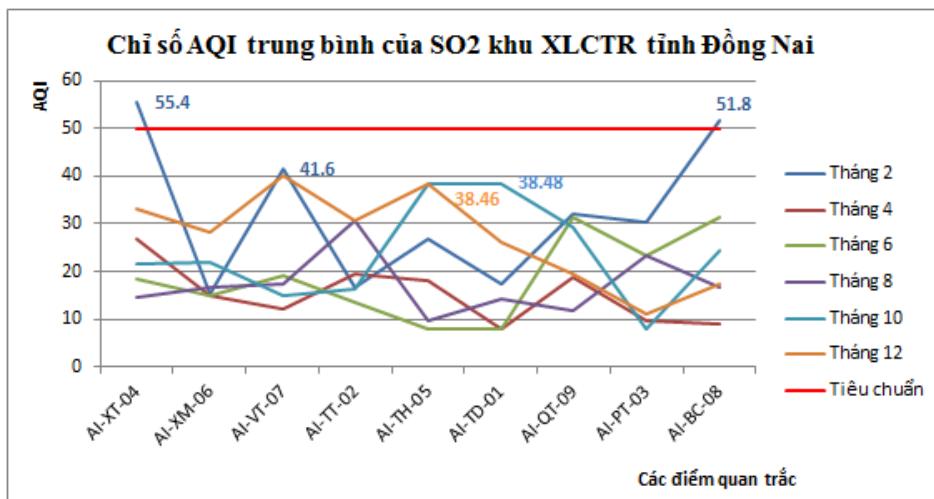
Chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  được biểu diễn trên đồ thị theo 4 khu vực nguồn phát thải không khí khác nhau trên địa bàn tỉnh Đồng Nai gồm khu công nghiệp, khu XLCTR, khu vực giao thông và khu vực đô thị.

Dựa vào hình 4.5 cho thấy, chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  phần lớn các KCN trên địa bàn tỉnh khá tốt ( $<50$ ), không ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Tuy nhiên, một số KCN có chỉ số AQI vượt mức cho phép là KCN Thạnh Phú (tháng 12 là 67,68), KCN Nhơn Trạch (tháng 2 là 66,6).



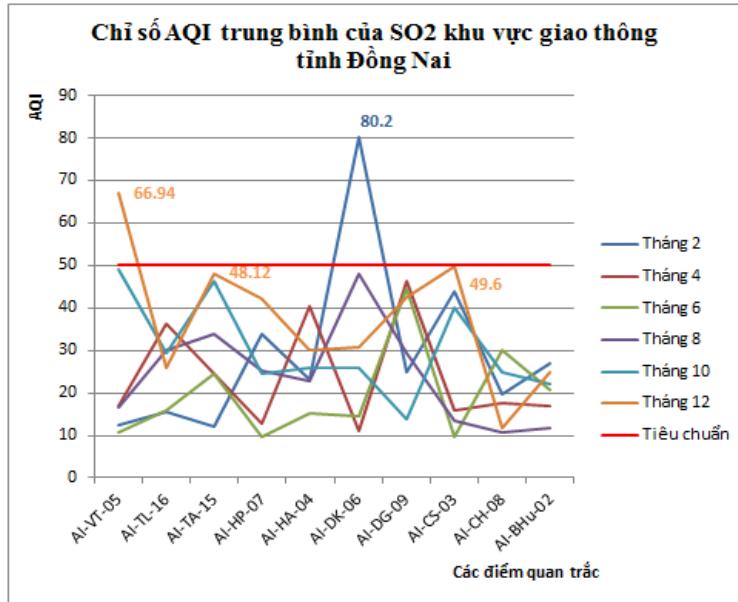
**Hình 4.5. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của SO<sub>2</sub> ở các KCN**

Tại các khu XLCTR trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đều có chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> khá thấp và nằm trong giới hạn cho phép.(Hình 4.6).



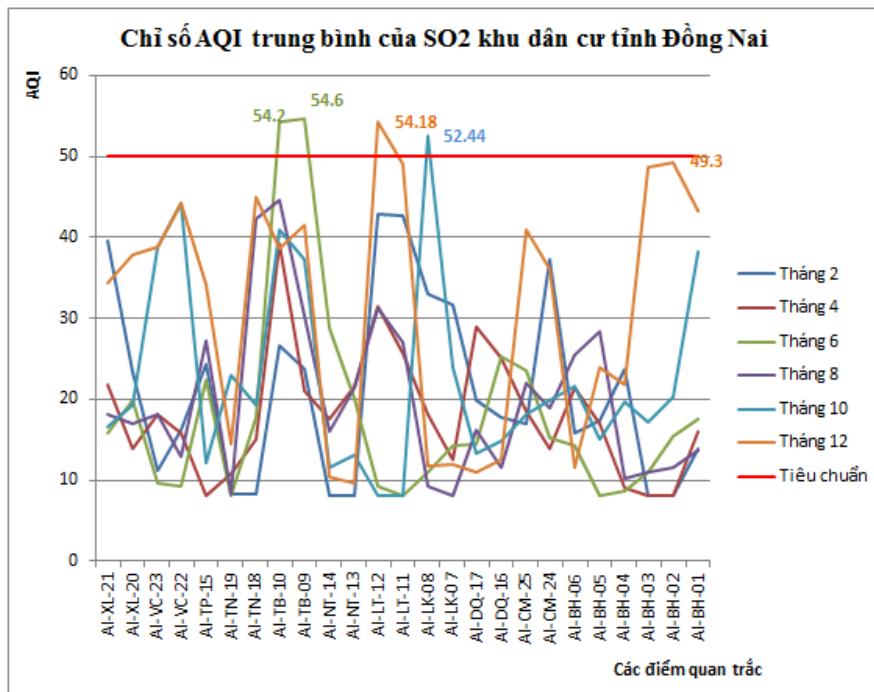
**Hình 4.6. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của SO<sub>2</sub> khu XLCTR**

Các điểm giao thông trên địa bàn tỉnh Đồng Nai có chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> thấp (<50), bên cạnh đó tại ngã tư Vũng Tàu chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> trên mức cho phép là 66,94 và tại ngã ba Dầu Khí vào tháng 2 chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> là 80,2 (gây nhạy cảm đối với sức khỏe con người).



**Hình 4.7. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của SO<sub>2</sub> khu vực giao thông**

Các điểm khu dân cư trên địa bàn tỉnh Đồng Nai năm 2012 đều có chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> ở mức thấp, điều này chứng tỏ chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh còn tốt. Một vài nơi trên địa bàn tỉnh như phường Long Bình Tân và UBND huyện Trảng Bom chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> vượt mức cho phép (>50).

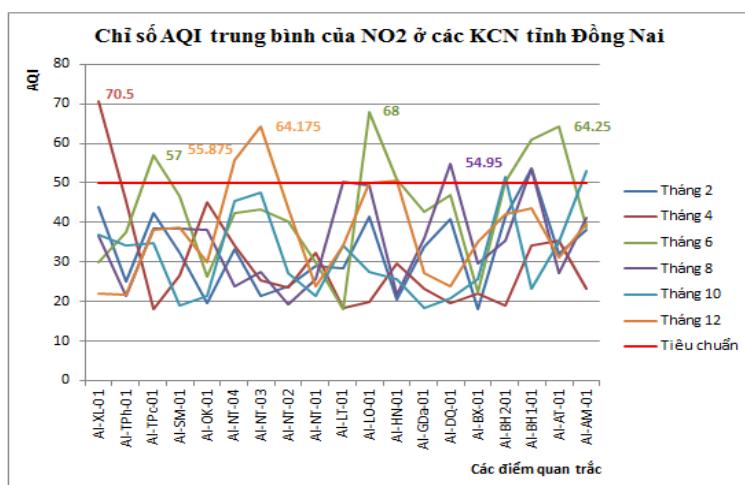


**Hình 4.8. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của SO<sub>2</sub> khu dân cư**

➤ Chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$ :

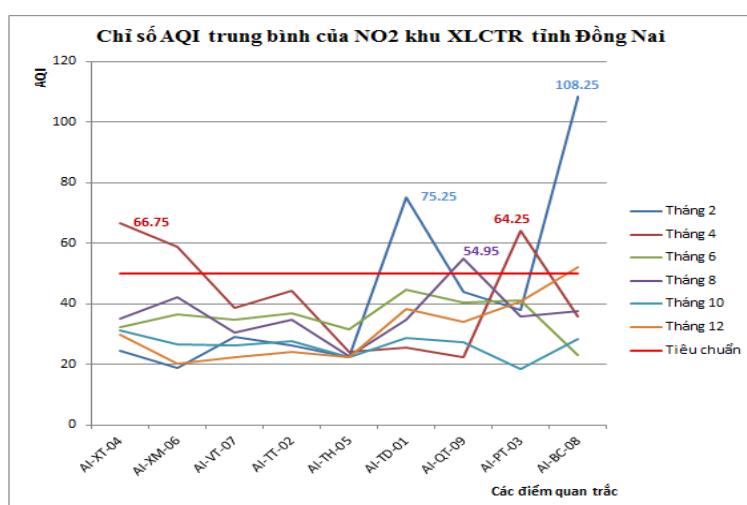
Chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  được biểu diễn trên đồ thị theo 4 khu vực nguồn phát thải không khí khác nhau trên địa bàn tỉnh Đồng Nai gồm khu công nghiệp, khu XLCTR, khu vực giao thông và khu vực đô thị.

Tại các KCN trên địa bàn tỉnh Đồng Nai theo hình 4.9 cho thấy, chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  nằm trong giới hạn cho phép ( $<50$ ). Tuy nhiên, tại KCN Xuân Lộc chỉ số AQI của bụi vào tháng 4 lên đến 70,5. Ngoài ra, KCN Long Thành chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  vào tháng 6 lên đến 68.(Hình 4.9).



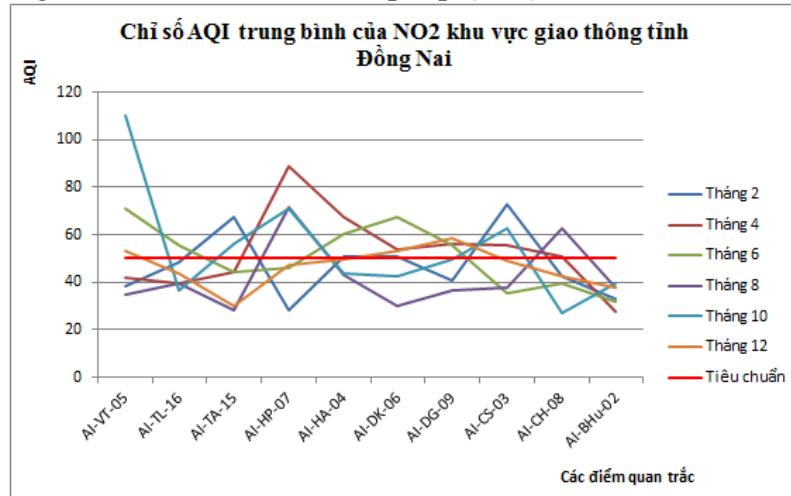
**Hình 4.9. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của  $\text{NO}_2$  ở các KCN**

Dựa theo hình 4.10 cho thấy, chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  ở các khu XLCTR thay đổi theo khu vực và có sự phân hóa rõ rệt. Tại XLCTR Bàu Cạn vào tháng 2 chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  cao đến 108,25. Ngoài ra, tại KXLCTR Trảng Dài vào tháng 2 chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  là 75,25.



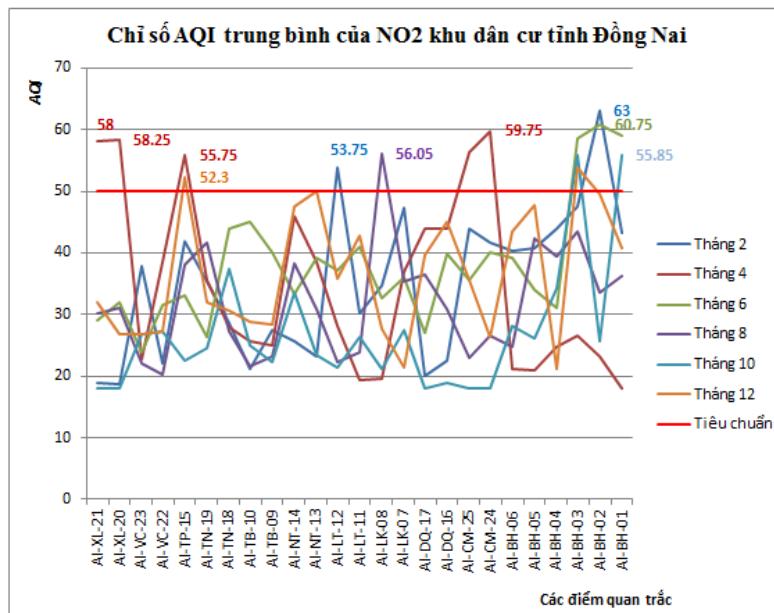
**Hình 4.10. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của  $\text{NO}_2$  khu XLCTR**

Chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  tại các khu vực giao thông trên địa bàn tỉnh Đồng Nai vào mọi thời điểm trong năm đều vượt mức cho phép ( $<50$ ).



**Hình 4.11. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của  $\text{NO}_2$  khu vực giao thông**

Các điểm dân cư trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đều có chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  ở mức thấp, chất lượng không khí tốt không gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Ngoài ra, tại phường An Bình chỉ số AQI cao nhất là 63 vào tháng 10.

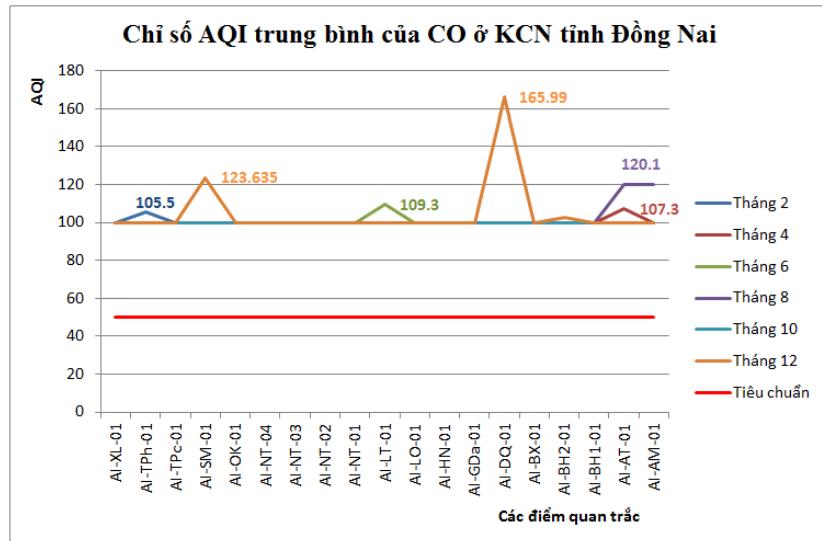


**Hình 4.12. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của  $\text{SO}_2$  khu dân cư**

➤ Chỉ số AQI của CO:

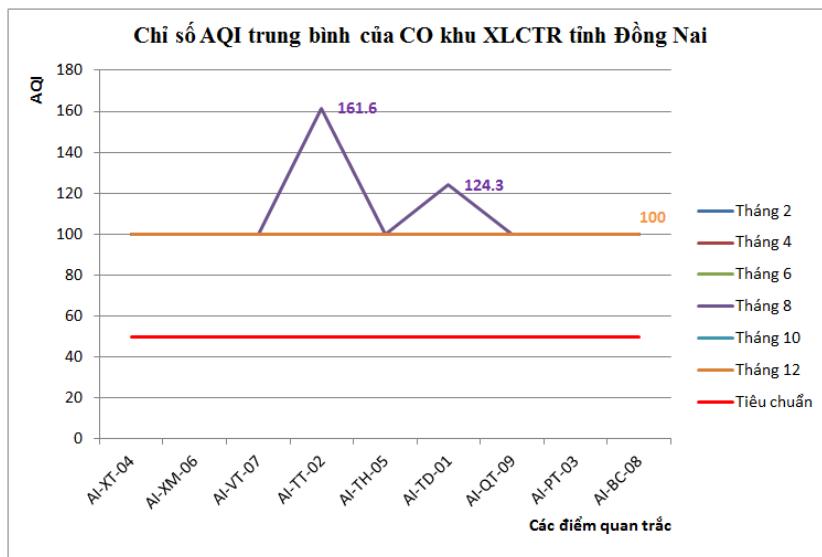
Chỉ số AQI của CO được biểu diễn trên đồ thị theo 4 khu vực nguồn phát thải không khí khác nhau trên địa bàn tỉnh Đồng Nai gồm khu công nghiệp, khu XLCTR, khu vực giao thông và khu vực đô thị.

Dựa vào hình 4.13, chỉ số AQI của CO ở các KCN đều vượt mức cho phép ( $>100$ ) và gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Tại khu XLCTR Bàu Cạn và khu XLCTR Sông Mây có chỉ số AQI của CO lần lượt là 165,99 và 123,63.



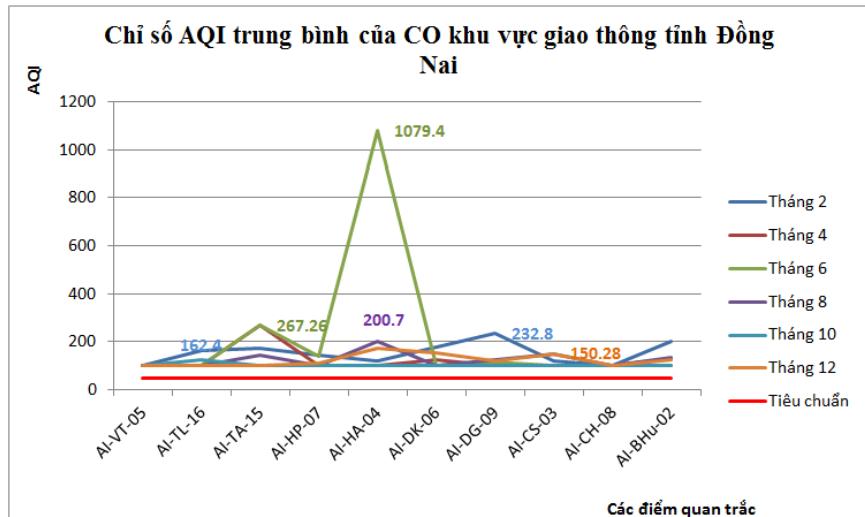
**Hình 4.13. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO ở các KCN**

Nhìn chung, chỉ số AQI của CO tại khu XLCTR trên địa bàn tỉnh Đồng Nai đều vượt mức cho phép khá cao và nằm trong mức trên 100. Đây là mức chất lượng không khí trung bình, gây nhạy cảm đến sức khỏe con người.



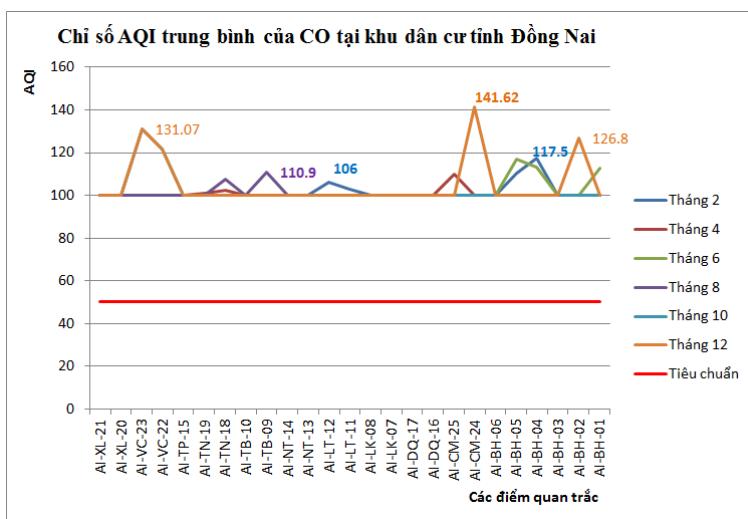
**Hình 4.14. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO tại khu XLCTR**

Tại các điểm giao thông trên địa bàn, chỉ số AQI của CO cao trên mức cho phép ( $>100$ ) vào tất cả các tháng trong năm. Bên cạnh đó, tại ngã tư Hóa An chỉ số AQI của CO vượt mức khá cao trên 1079,4 vào tháng 6.(Hình 4.15).



**Hình 4.15. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO tại khu vực giao thông**

Dựa theo hình 4.16, chỉ số AQI của CO tại các khu dân cư đều vượt mức ( $>100$ ), gây ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Tại huyện Cẩm Mỹ chỉ số AQI của CO lên đến 141,62 vào tháng 12, trong khi đó chỉ số AQI của CO lên đến 126,8 vào tháng 12.



**Hình 4.16. Biểu đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO ở khu dân cư**

#### 4.1.2. Thực hiện phân chia mẫu

Dữ liệu sau khi được xử lý sẽ được phân chia thành 2 mẫu: mẫu nội suy và mẫu kiểm định. Để tài sử dụng công cụ Create Random Points trong ArcGis để phân chia mẫu ngẫu nhiên. Dữ liệu quan trắc được kết hợp với tọa độ các trạm thông qua mã CID của từng trạm. Sau khi đưa tọa độ vào trong bản đồ, tiến hành liên kết tọa độ quan trắc và dữ liệu chất lượng không khí bằng công cụ Joins thông qua trường CID.

- Mẫu nội suy: được dùng để nội suy các chỉ số môi trường theo trung bình từng tháng bằng các phương pháp nội suy khác nhau.
- Mẫu kiểm định: được dùng để đánh giá độ chính xác của các phương pháp nội suy.

Dữ liệu sau khi được xử lý được minh họa ở hình 4.17:

FID	Shape *	CID	FID_1	MaDiem	Kinhdo	Vido	AQlbui	AQlso2	AQlno2	AQlico	Vitri_quan	Khuvuc
15	Point	30	30	AI-AT-02	404996	120946	26.7	23.466667	21.533333	100	KCN Agtex Long Bình	Xung quanh KCN
16	Point	32	32	AI-AM-02	404887	120966	83.575	12.38	33.9	175.71	KCN Amata	Xung quanh KCN
17	Point	33	33	AI-AM-01	404197	121104	78.2	15.92	41.25	119.75	KCN Amata	Xung quanh KCN
13	Point	22	22	AI-DQ-02	445425	123313	11.0625	12.46	46.85	100	KCN Đinh Quán	Xung quanh KCN
14	Point	23	23	AI-DQ-01	444680	123355	14.45	13.226667	54.95	100	KCN Đinh Quán	Xung quanh KCN
11	Point	20	20	AI-GDa-02	419892	117781	19.9375	13.813333	24.025	100	KCN Gò Dầu	Xung quanh KCN
12	Point	21	21	AI-GDa-01	422183	117890	20.9375	15.253333	36.075	100	KCN Gò Dầu	Xung quanh KCN
9	Point	16	16	AI-LO-02	405057	120898	31.283333	19.04	55.966667	100	KCN Loteco	Xung quanh KCN
10	Point	17	17	AI-LO-01	405042	120800	33.933333	25.2	49.4	100	KCN Loteco	Xung quanh KCN
7	Point	8	8	AI-OK-02	397441	117819	11.45	16.38	29.15	100	KCN Ông Kèo	Xung quanh KCN
5	Point	6	6	AI-SM-02	412010	121426	56.175	9.64	40.85	166.19	KCN Sông Mây	Xung quanh KCN
6	Point	7	7	AI-SM-01	413278	121322	50.325	10.8	38.5	100	KCN Sông Mây	Xung quanh KCN
4	Point	5	5	AI-TPc-01	412744	120227	118.625	20.48	38.45	100	KCN Tam Phước	long thanh
2	Point	2	2	AI-TPh-02	402635	121727	12.7875	16.98	21.875	100	KCN Thạnh Phú	Xung quanh KCN
3	Point	3	3	AI-TPh-01	401218	121894	16.2125	20.78	21.275	100	KCN Thạnh Phú	Xung quanh KCN
8	Point	11	11	AI-NT-03	410982	118258	28.1625	28.46	27.6	100	KCN TT. Nhơn Trạch	Xung quanh KCN
0	Point	0	0	AI-XL-02	463641	120677	23.7	19.1	33.825	100	KCN Xuân Lộc	Xung quanh KCN
1	Point	1	1	AI-XL-01	462364	120681	17.7875	21.74	36.6	100	KCN Xuân Lộc	Xung quanh KCN

**Hình 4.17. Mẫu sau khi xử lý và liên kết**

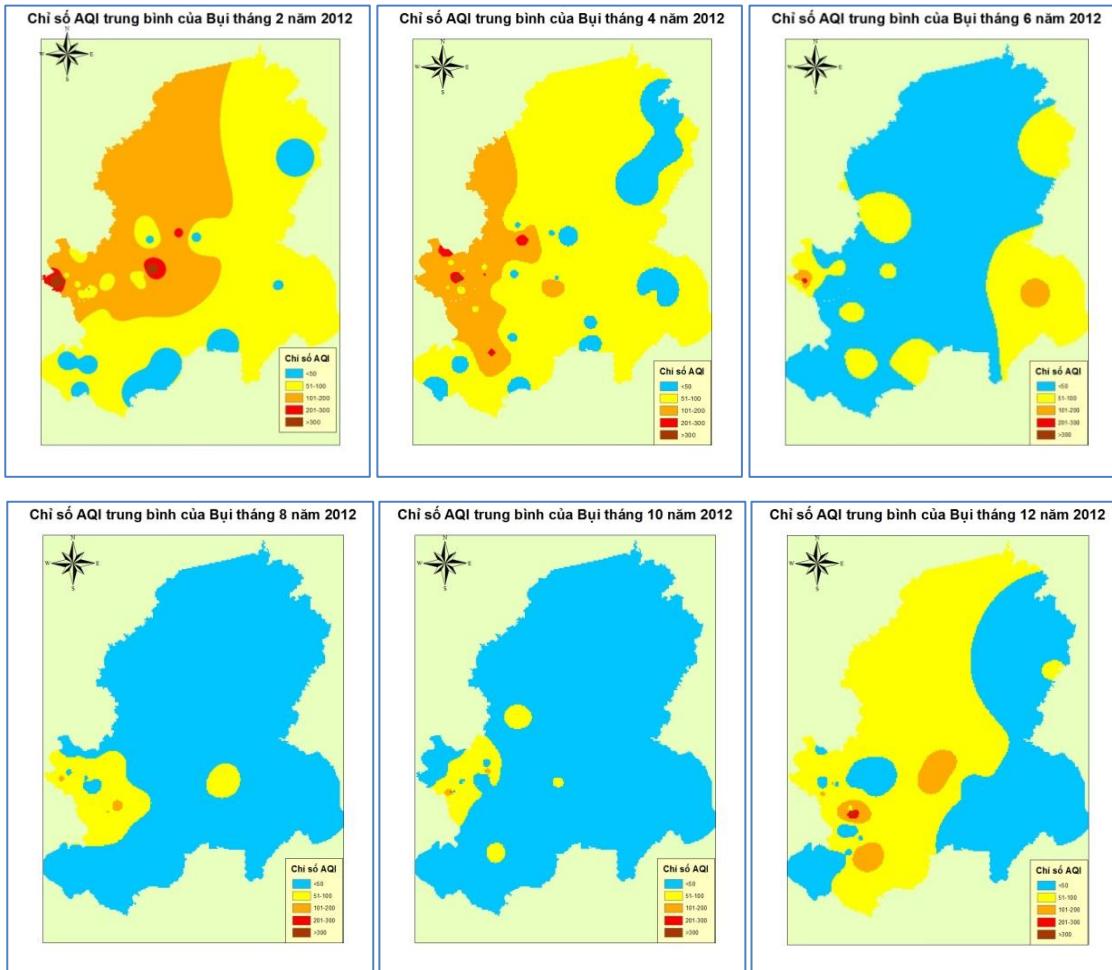
## 4.2. Thực hiện nội suy và đánh giá

Dựa vào công thức tính AQI theo ngày của TCMT, chỉ tiêu AQI của bụi, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và CO trên địa bàn tỉnh Đồng Nai được tính toán và được thể hiện dưới dạng không gian theo 3 phương pháp nội suy.

### 4.2.1. Chỉ số AQI của bụi

#### a. Theo phương pháp IDW

Kết quả thực hiện nội suy chỉ số AQI của bụi theo phương pháp IDW được thể hiện ở hình 4.18.



**Hình 4.18. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của bụi theo phương pháp IDW**

Dựa vào kết quả nội suy ở hình 4.18 cho thấy, chỉ số AQI trung bình của bụi thay đổi theo từng tháng. Khu vực có chỉ số AQI từ 51-100 chiếm phần lớn diện tích trên địa bàn tỉnh vào tháng 12, tháng 2 và tháng 4, so sánh với bảng 2.1 về các mức AQI do TCMT ban hành có thể thấy ở các khu vực này chất lượng không khí ở mức trung bình và gây nhạy cảm đối với sức khỏe con người. Ngoài ra, tháng 2, tháng 4 và tháng 12 xuất hiện nhiều khu vực có chỉ số AQI trên 300, đây là những khu vực có chất lượng không khí ở mức nguy hiểm gây hại nghiêm trọng đến sức khỏe con người. Bên cạnh đó, các tháng còn lại gồm tháng 6, tháng 8 và tháng 10 phần lớn diện tích trên địa bàn tỉnh có chỉ số AQI của bụi dưới 50, chất lượng không khí tốt vào thời gian này.

Dựa vào kết quả nội suy, đề tài thực hiện tính toán chỉ số NSI và hệ số tương quan để đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy (Bảng 4.1).

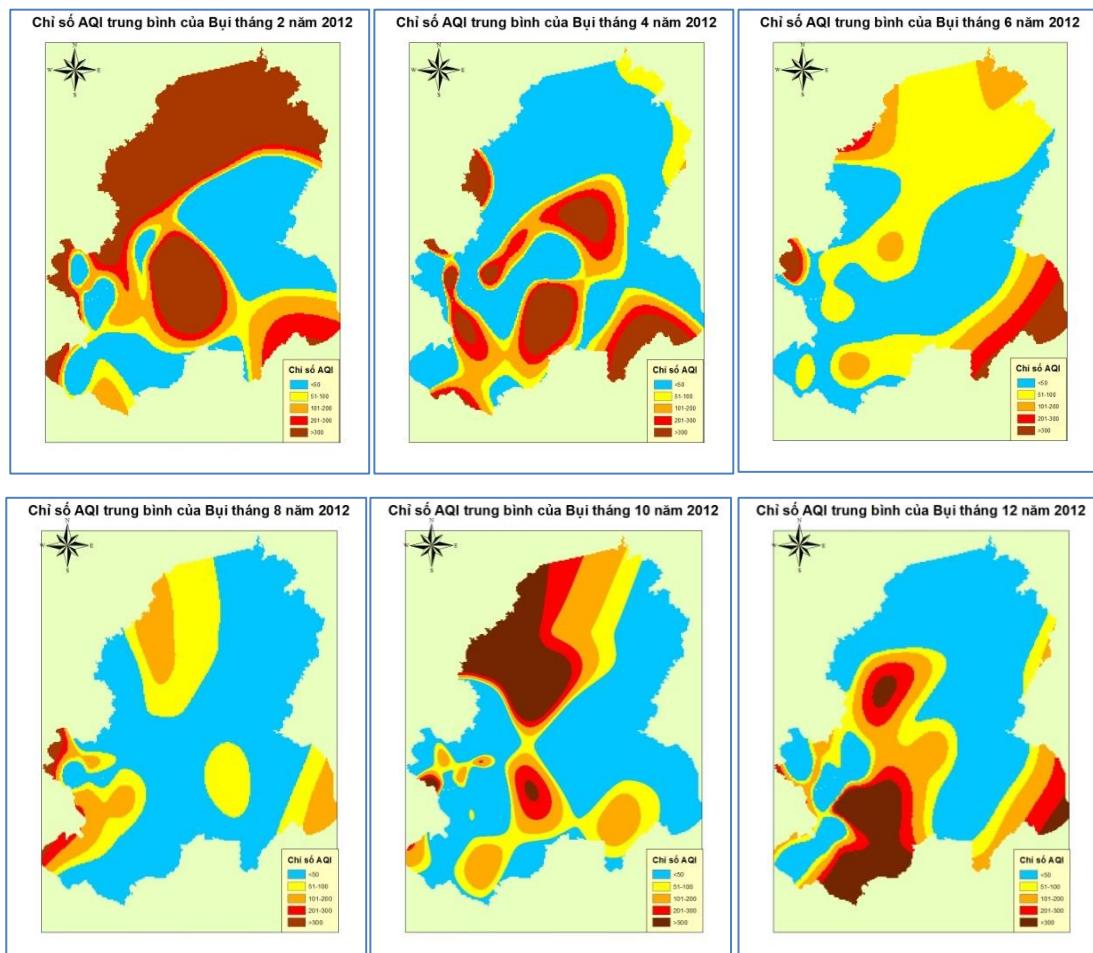
**Bảng 4.1. Thống kê so sánh chỉ số AQI của bụi theo phương pháp IDW**

Phương pháp IDW	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
<b>Giá trị AQI của bụi trung bình</b>	69,73	62,37	56,30	44,37	44,26	66,102
<b>Giá trị nội suy AQI của bụi trung bình</b>	99,72	108,54	59,51	47,17	46,87	71,78
<b>Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)</b>	0,70	0,653	0,55	0,58	0,421	0,62
<b>Hệ số tương quan (<math>R^2</math>)</b>	0,71	0,65	0,454	0,67	0,33	0,51

So sánh kết quả giá trị AQI của bụi thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp IDW (Bảng 4.1) cho thấy kết quả nội suy khá tốt với hệ số tương quan  $R^2$  đều ở trên mức 0,5 trở lên và chỉ số NSI của bụi theo từng tháng có sự thay đổi.

b. Theo phương pháp Spline

Kết quả thực hiện phương pháp nội suy chỉ số AQI của bụi theo phương pháp Spline được thể hiện ở hình 4.19.



**Hình 4.19. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của bụi theo phương pháp Spline**

Sau khi thực hiện nội suy chỉ số AQI trung bình của bụi theo phương pháp Spline (Hình 4.19) có thể thấy chất lượng không khí thay đổi theo từng tháng và tập trung ở khu vực huyện Nhơn Trạch và huyện Vĩnh Cửu. Nhìn chung, phần lớn diện tích trên địa bàn tỉnh tại các tháng trong năm đều có chỉ số AQI của bụi <50, điều này cho thấy chất lượng không khí trên địa bàn vẫn còn khá tốt.

Thực hiện tính toán kết quả trung bình nội suy chỉ số AQI của bụi cũng như chỉ số  $R^2$  và NSI của phương pháp nội suy tại các thời điểm trong năm 2012. (Bảng 4.2).

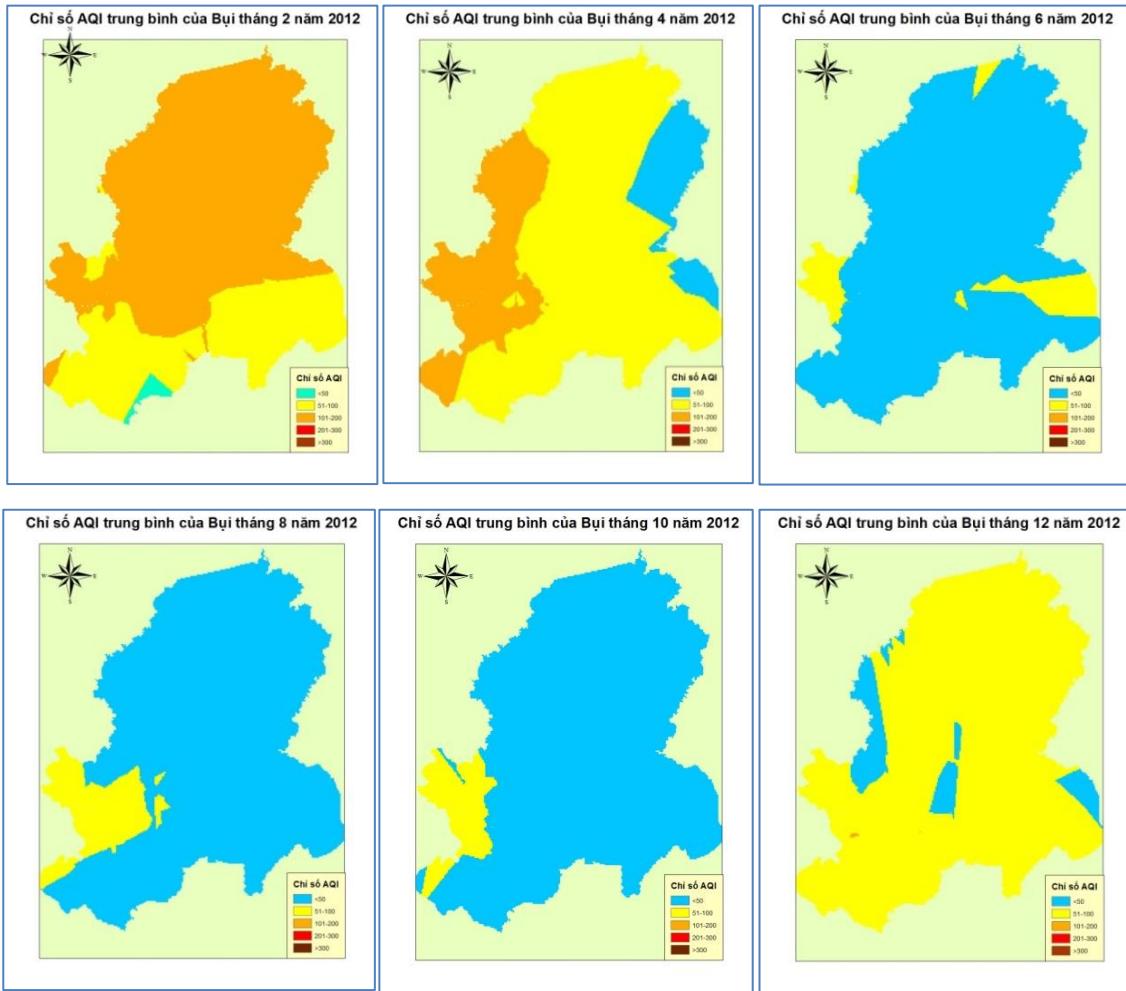
**Bảng 4.2. Thống kê so sánh chỉ số AQI của Bụi theo phương pháp Spline**

Phương pháp Spline	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của bụi trung bình	69,73	62,37	56,30	44,37	44,26	66,102
Giá trị nội suy AQI của bụi trung bình	156,63	-27,42	62,31	43,046	42,54	123,40
Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)	0,129	-0,179	-0,066	0,27	-0,93	-0,213
Hệ số tương quan ( $R^2$ )	0,18	0,17	0,17	0,32	0,33	0,02

So sánh kết quả giá trị AQI của bụi thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp Spline theo bảng 4.2 cho thấy hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI của Bụi theo từng năm có sự thay đổi, nhưng nhìn chung chỉ số NSI theo phương pháp Spline ở mức khá thấp <0,3 và hệ số tương quan  $R^2$  <0,33. Ngoài ra, đối với phương pháp Spline thì các giá trị nội suy xuất hiện nhiều giá trị âm.

c. Theo phương pháp Kriging

Thực hiện nội suy chỉ số AQI của bụi theo phương pháp Kriging, kết quả nội suy được thể hiện ở hình 4.20.



**Hình 4.20. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của bụi theo phương pháp Kriging**

Dựa vào hình 4.20, kết quả nội suy theo phương pháp Kriging cho thấy chỉ số AQI trung bình của bụi phân bố trên địa bàn tỉnh thay đổi rõ rệt theo từng tháng. Vào tháng 2, phần lớn diện tích trên địa bàn tỉnh Đồng Nai có chỉ số AQI trung bình của bụi nằm trong mức 101-200, đây là mức có chất lượng không khí kém và gây nhạy cảm đến sức khỏe con người. Tuy nhiên, đến tháng 4 chỉ số AQI nằm trong mức 101-200 trên địa bàn tỉnh giảm và ở mức 51-100. Vào tháng 6, tháng 8 và tháng 10, chỉ số AQI trung bình của bụi nằm trong mức <50 trên phần lớn diện tích tỉnh, điều này cho thấy chất lượng không khí tốt. Đến tháng 12, chỉ số AQI tăng và nằm trong mức từ 51-100 (chất lượng không khí trung bình).

Đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy Kriging dựa vào chỉ số NSI và hệ số tương quan  $R^2$  được thể hiện ở bảng 4.3.

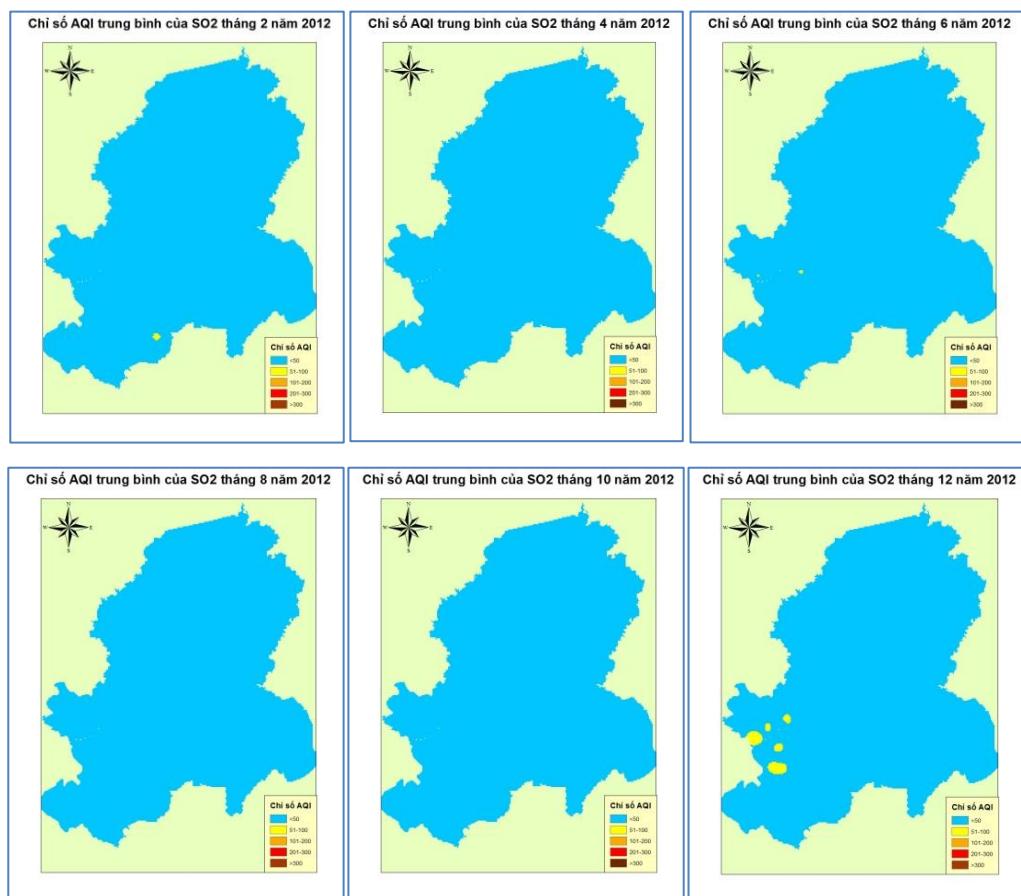
**Bảng 4.3. Thống kê so sánh chỉ số AQI của Bụi theo phương pháp Kriging**

Phương pháp Kriging	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
<b>Giá trị AQI của bụi trung bình</b>	69,73	62,37	56,30	44,37	44,26	66,102
<b>Giá trị nội suy AQI của bụi trung bình</b>	102,16	111,16	87,03	46,30	42,51	70,86
<b>Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)</b>	0,70	0,58	0,42	0,62	-0,83	0,43
<b>Hệ số tương quan (<math>R^2</math>)</b>	0,70	0,58	0,41	0,47	0,40	0,28

So sánh kết quả giá trị AQI của bụi thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp Kriging theo bảng 4.4 cho thấy hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI của Bụi theo từng tháng có sự thay đổi. Tháng 2 có hệ số tương quan và chỉ số NSI cao nhất (0,70), ngược lại tháng 10 có hệ số tương quan và chỉ số NSI thấp lần lượt là 0,47 và -0,83.

#### 4.2.2 Chỉ số AQI của $SO_2$

##### a. Theo phương pháp IDW



**Hình 4.21. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của  $SO_2$  theo phương pháp IDW**

Theo hình 4.21, kết quả nội suy chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  theo phương pháp IDW cho thấy, chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh vẫn còn ở mức tốt. Ở một vài nơi trên địa bàn tỉnh có chỉ số AQI từ 51-100, chất lượng không khí ở các khu vực này thuộc mức trung bình.

Sau khi thực hiện nội suy các chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  theo phương pháp IDW, để tài tính toán hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI.

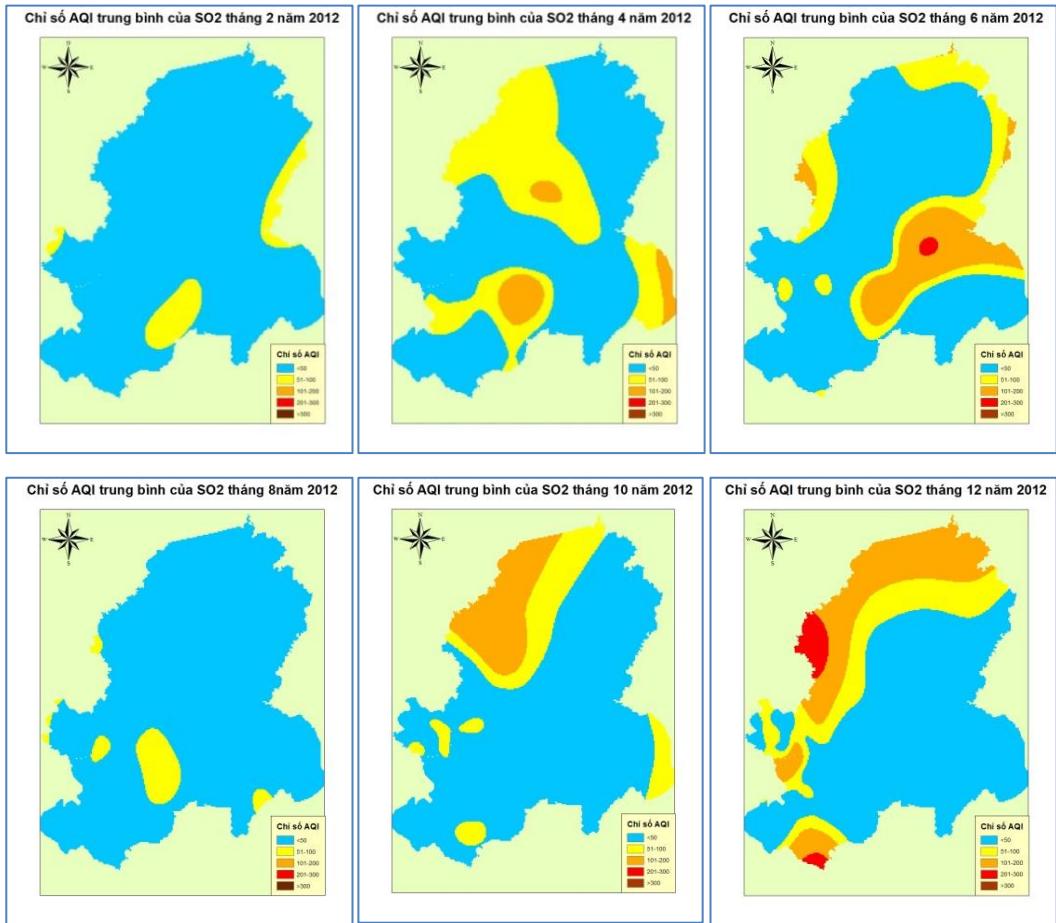
**Bảng 4.4. Thống kê so sánh chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  theo phương pháp IDW**

Phương pháp IDW	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của $\text{SO}_2$ trung bình	27,92	20,11	16,83	21,02	24,07	33,62
Giá trị nội suy AQI của $\text{SO}_2$ trung bình	20,23	18,84	19,05	19,58	21,80	39,01
Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)	0,19	0,78	0,61	0,78	0,81	0,89
Hệ số tương quan ( $R^2$ )	0,72	0,84	0,66	0,84	0,87	0,89

So sánh kết quả giá trị AQI của  $\text{SO}_2$  thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp IDW (Bảng 4.4) hệ số tương quan  $R^2$  đều ở trên mức 0.6 và chỉ số NSI của  $\text{SO}_2$  theo từng tháng có sự thay đổi. Nhưng nhìn chung, phương pháp nội suy IDW được sử dụng khá phù hợp đối với chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$ .

b. Theo phương pháp Spline

Kết quả thực hiện nội suy chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  theo phương pháp Spline được thể hiện ở hình 4.22.



**Hình 4.22. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của  $SO_2$  theo phương pháp Spline.**

Sau khi thực hiện nội suy các chỉ số AQI của  $SO_2$  theo phương pháp Spline, để tài tính toán hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI để đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy.

**Bảng 4.5. Thống kê so sánh chỉ số AQI của  $SO_2$  theo phương pháp Spline**

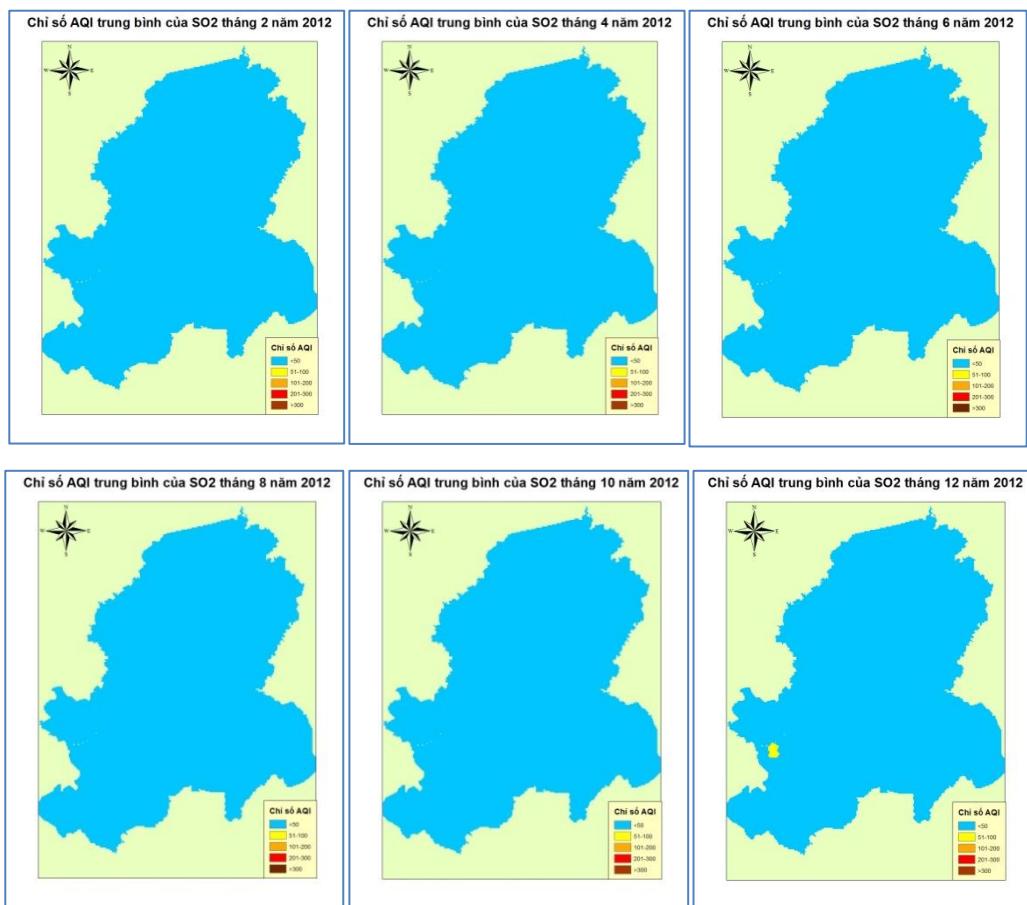
Phương pháp IDW	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của $SO_2$ trung bình	27,92	20,11	16,83	21,02	24,07	33,62
Giá trị nội suy AQI của $SO_2$ trung bình	19,03	17,97	20,68	23,71	25,77	44,96
Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)	0,11	0,178	0,134	0,686	0,588	0,51
Hệ số tương quan ( $R^2$ )	0,32	0,18	0,13	0,69	0,59	0,52

Dựa vào bảng 4.5, so sánh kết quả nội suy chỉ số AQI của  $SO_2$  theo từng tháng có thể thấy khi sử dụng phương pháp Spline thì hệ số tương quan  $R^2$  và NSI khá thấp với

$R^2 < 0,6$ , NSI  $< 0,6$ . Trong đó, chỉ số NSI và hệ số tương quan  $R^2$  của tháng 2 thấp nhất với NSI là 0,11 và  $R^2$  là 0,32.

c. Theo phương pháp Kriging

Kết quả thực hiện nội suy chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  theo phương pháp Kriging được thể hiện ở hình 4.23.



**Hình 4.23. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của  $\text{SO}_2$  theo phương pháp Kriging**

Hình 4.2.6 cho thấy, kết quả nội suy theo phương pháp Kriging đối với AQI của  $\text{SO}_2$  toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh đều có chất lượng tốt  $<50$  ở tất cả các tháng trong năm 2012.

Sau khi thực hiện nội suy các chỉ số AQI của  $\text{SO}_2$  theo phương pháp Kriging, để tài tính toán hệ số tương quan  $R_2$  và chỉ số NSI để đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy Kriging.

**Bảng 4.6. Thống kê so sánh chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> theo phương pháp Kriging**

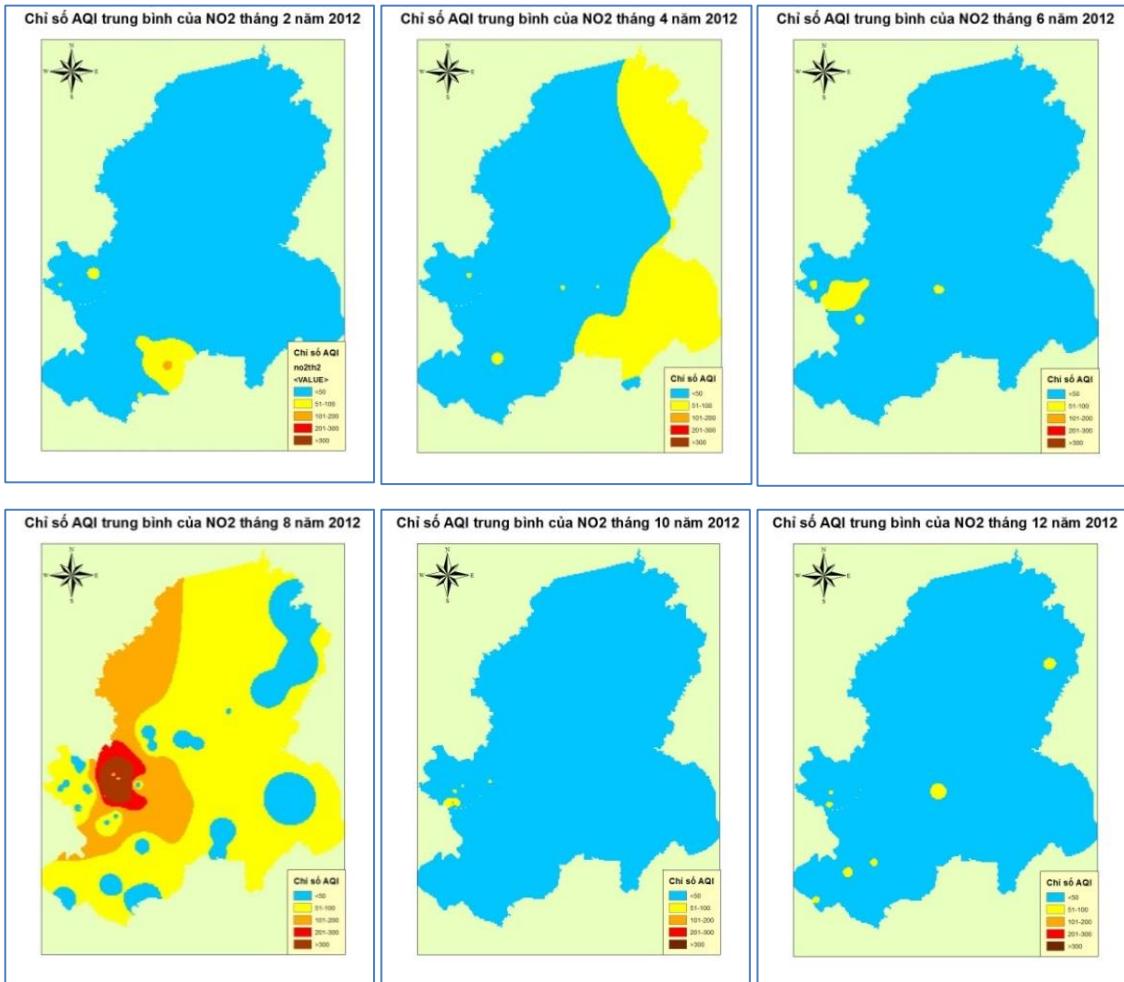
Phương pháp Kriging	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
<b>Giá trị AQI của SO<sub>2</sub> trung bình</b>	27,92	20,11	16,83	21,024	24,07	33,62
<b>Giá trị nội suy AQI của SO<sub>2</sub> trung bình</b>	21,19	19,78	19,96	19,04	22,66	37,91
<b>Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)</b>	0,35	0,786	0,68	0,76	0,81	0,87
<b>Hệ số tương quan (R<sup>2</sup>)</b>	0,74	0,82	0,71	0,84	0,86	0,88

So sánh kết quả giá trị AQI của SO<sub>2</sub> thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp Kriging (Bảng 4.6) hệ số tương quan R<sup>2</sup> đều ở trên mức 0,7 và chỉ số NSI của SO<sub>2</sub> theo từng tháng có sự thay đổi. Tháng 2 có chỉ số NSI và R<sup>2</sup> thấp nhất với NSI là 0,35 và R<sup>2</sup> là 0,74. Nhưng nhìn chung, phương pháp nội suy Kriging được sử dụng khá phù hợp đối với chỉ số AQI của SO<sub>2</sub>.

#### 4.2.3 Chỉ số AQI của NO<sub>2</sub>

##### a. Theo phương pháp IDW

Thực hiện nội suy chỉ số AQI của NO<sub>2</sub> theo phương pháp IDW ở mọi thời điểm quan trắc trong năm 2012.



**Hình 4.24. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của NO<sub>2</sub> theo phương pháp IDW**

Nhìn chung, chỉ số AQI trung bình của NO<sub>2</sub> được nội suy bằng phương pháp IDW theo hình 4.24 cho thấy phần lớn diện tích trên địa bàn tỉnh có chất lượng không khí khá tốt. Tuy nhiên, chất lượng không khí thay đổi theo từng tháng và có xu hướng tăng mức độ ô nhiễm. Đặc biệt vào tháng 8, chỉ số AQI của NO<sub>2</sub> tăng nhanh và phân hóa rõ rệt ở các khu vực. Điều này cho thấy chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh kém ở nhiều khu vực trên địa bàn tỉnh.

Đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy IDW khi thực hiện nội suy chỉ số AQI của NO<sub>2</sub> được thể hiện ở bảng 4.8.

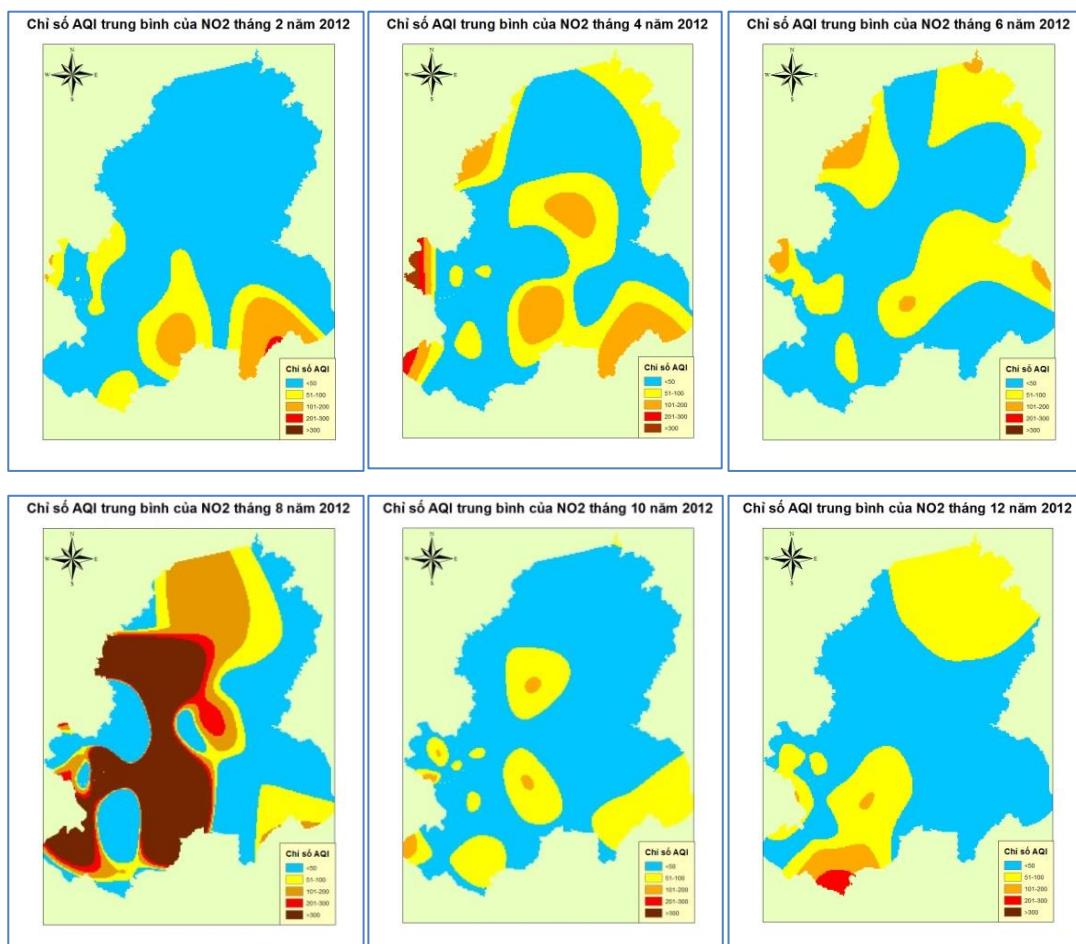
**Bảng 4.7. Thống kê so sánh chỉ số AQI của NO<sub>2</sub> theo phương pháp IDW**

Phương pháp IDW	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của NO <sub>2</sub> trung bình	36,77	32,66	42,09	33,89	30,66	35,73
Giá trị nội suy AQI của NO <sub>2</sub> trung bình	36,42	37,73	42,75	151,29	35,75	38,47
Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)	0,87	0,86	0,95	0,06	0,82	0,92
Hệ số tương quan (R <sup>2</sup> )	0,88	0,856	0,95	0,12	0,82	0,92

Theo bảng 4.7, so sánh kết quả giá trị AQI của NO<sub>2</sub> thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp IDW hệ số tương quan R<sup>2</sup> và chỉ số NSI cao nhất vào tháng 6 với R<sup>2</sup> là 0,95 và NSI là 0,95. Trong khi đó hệ số tương quan R<sup>2</sup> và chỉ số NSI vào tháng 8 thấp nhất lần lượt là 0,12 và 0,06.

b. Theo phương pháp Spline

Kết quả thực hiện nội suy chỉ số AQI của SO<sub>2</sub> theo phương pháp Kriging được thể hiện ở hình 4.25.



**Hình 4.25. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của NO<sub>2</sub> theo phương pháp Spline**

Hình 4.25 cho thấy, chỉ số AQI trung bình của  $\text{NO}_2$  thay đổi theo từng tháng khi sử dụng phương pháp nội suy Spline. Vào tháng 8, chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  cao và phân hóa rõ rệt theo từng khu vực trên địa bàn tỉnh. Nhìn chung, ở tất cả các tháng còn lại chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  đều khá tốt trên phần lớn diện tích tỉnh Đồng Nai.

Đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy Spline được xác định dựa vào chỉ số  $R^2$  và NSI ở bảng 4.8.

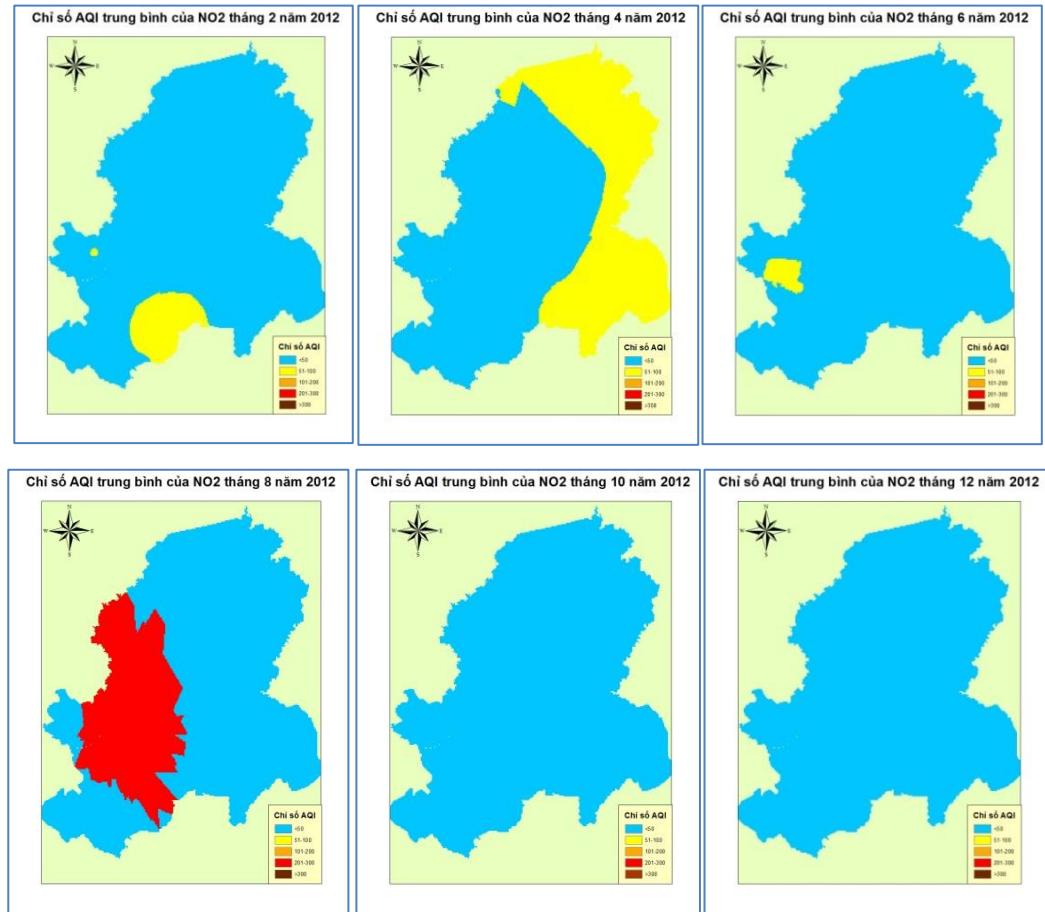
**Bảng 4.8. Thống kê so sánh chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  theo phương pháp Spline**

Phương pháp Spline	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của $\text{NO}_2$ trung bình	36,77	32,66	42,09	33,89	30,66	35,73
Giá trị nội suy AQI của $\text{NO}_2$ trung bình	30,84	61,77	44,35	427,56	31,91	50,71
Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)	0,59	0,34	0,76	0,01	0,52	0,63
Hệ số tương quan ( $R^2$ )	0,67	0,41	0,76	0,07	0,52	0,68

So sánh kết quả giá trị AQI của  $\text{NO}_2$  thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp Spline theo bảng 4.8 cho thấy hệ số tương quan  $R^2$  đều ở trên mức 0,4 trở lên và chỉ số NSI của  $\text{NO}_2$  theo từng năm có sự thay đổi.

c. Theo phương pháp Kriging

Kết quả nội suy chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$  theo phương pháp Kriging các tháng trong năm 2012 được thể hiện ở hình 4.27.



**Hình 4.26. Bản đồ chỉ số AQI trung bình của NO<sub>2</sub> theo phương pháp Kriging**

Theo hình 4.26, chỉ số AQI trung bình của NO<sub>2</sub> tháng 10 và tháng 12 đều ở mức <50, điều này chứng tỏ chất lượng NO<sub>2</sub> trên địa bàn tỉnh tốt, không ảnh hưởng đến sức khỏe con người. Tuy nhiên, vào tháng 4, tháng 6 và tháng 8 tỉnh Đồng Nai xuất hiện những khu vực có chỉ số AQI từ 101-200, ở mức độ này chất lượng NO<sub>2</sub> ở mức trung bình và có khả năng gây nhạy cảm đối với sức khỏe con người.

Sau khi thực hiện nội suy, để tài thực hiện tính toán các chỉ số NSI và hệ số tương quan R<sup>2</sup> để đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy Kriging đối với chỉ số AQI của NO<sub>2</sub>. Kết quả đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy Kriging tương ứng với từng tháng trong năm 2012 được thể hiện ở bảng 4.9.

**Bảng 4.9. Thống kê so sánh chỉ số AQI của NO<sub>2</sub> theo phương pháp Kriging**

Phương pháp Kriging	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của NO <sub>2</sub> trung bình	36,77	32,66	42,09	33,89	30,67	35,73
Giá trị nội suy AQI của NO <sub>2</sub> trung bình	36,14	37,41	41,74	131,67	35,74	38,71

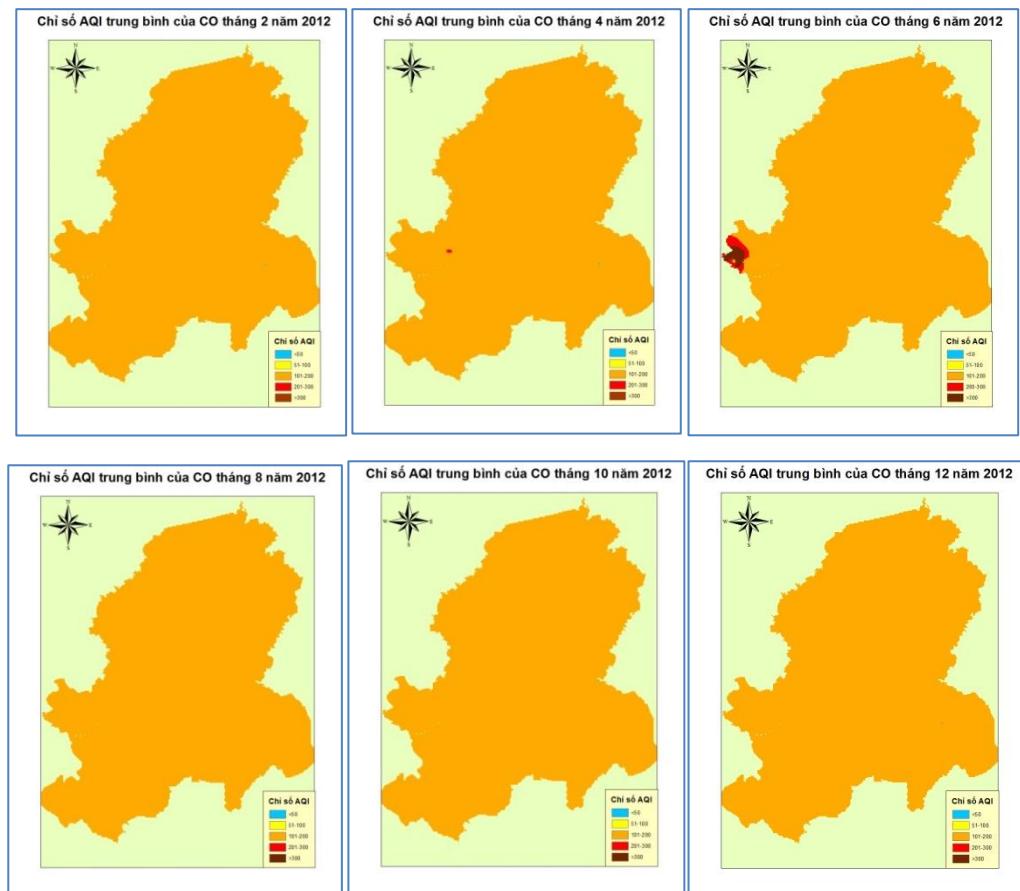
<b>Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)</b>	0,87	0,85	0,95	0,22	0,85	0,94
<b>Hệ số tương quan (<math>R^2</math>)</b>	0,89	0,85	0,96	0,43	0,84	0,94

So sánh kết quả giá trị AQI của  $\text{NO}_2$  thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp Kriging theo bảng 4.10 cho thấy hệ số tương quan  $R^2$  khá cao. Tuy nhiên, vào tháng 8 chỉ số NSI và  $R^2$  rất thấp lần lượt là 0,22 và 0,43. Nhìn chung, ở các tháng còn lại trong năm chỉ số NSI và hệ số tương quan  $R^2$  đều khá cao. Điều này cho thấy phương pháp nội suy Kriging khá phù hợp đối với chỉ số AQI của  $\text{NO}_2$ .

#### 4.2.4. Chỉ số AQI của CO

##### a. Theo phương pháp IDW

Thực hiện nội suy chỉ số AQI của CO theo phương pháp nội suy IDW theo các tháng năm 2012 trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.



**Hình 4.27. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO theo phương pháp IDW**

Theo hình 4.27, chỉ số AQI của CO năm 2012 trên địa bàn tỉnh ở mức 100-200 (chất lượng CO kém). Vào tháng 6, trên địa bàn tỉnh Đồng Nai xuất hiện nhiều khu

vực có chỉ số AQI từ 200-300 (chất lượng CO trên địa bàn tỉnh ở mức xấu gây ảnh hưởng sức khỏe đối với con người).

Để đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy IDW đối với chỉ số AQI của CO, đề tài thực hiện tính toán hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI.

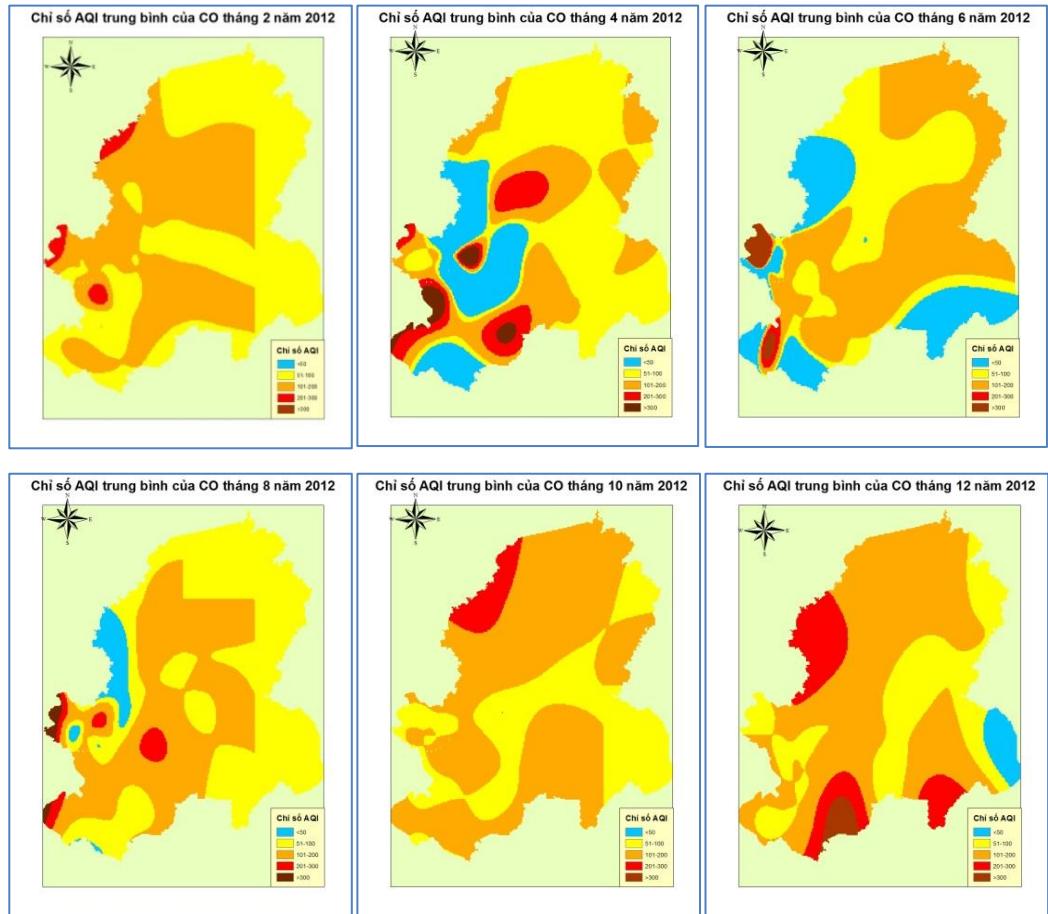
**Bảng 4.10. Thông kê so sánh chỉ số AQI của CO theo phương pháp IDW**

Phương pháp IDW	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
<b>Giá trị AQI của CO trung bình</b>	111,29	102,39	105,21	105,23	100,79	109,65
<b>Giá trị nội suy AQI của CO trung bình</b>	103,44	106,19	124,43	111,12	101,16	104,42
<b>Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)</b>	0,91	0,98	0,85	0,97	0,99	0,95
<b>R<sup>2</sup></b>	0,93	0,98	0,85	0,97	0,99	0,96

Dựa vào bảng 4.10, chỉ số NSI qua các năm thay đổi và khá cao, vào tháng 4 chỉ số NSI của IDW đối với chất CO là 0,94. Trong khi đó, chỉ số NSI của IDW đối với chất CO vào tháng 6 là 0,75. Ngoài ra, hệ số tương quan  $R^2$  cũng tăng theo từng tháng (tháng 2 là 0,93, tháng 4 là 0,98, tháng 10 là 0,99 và tháng 12 là 0,96).

#### b. Theo phương pháp Spline

Thực hiện nội suy đối với chỉ số AQI của CO theo phương pháp nội suy Spline.



**Hình 4.28. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO theo phương pháp Spline**

Hình 4.28 cho thấy, chỉ số AQI trung bình của CO thay đổi theo từng tháng trong năm và có xu hướng tăng.

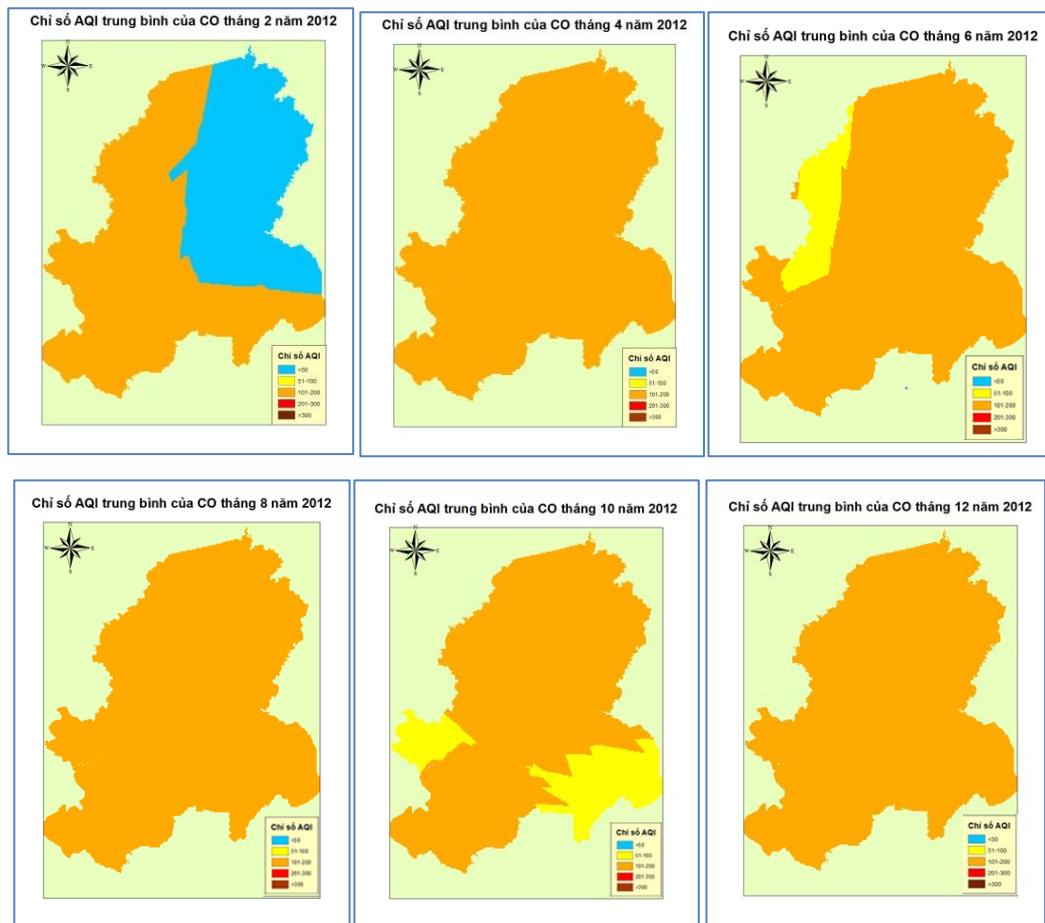
Thực hiện đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy dựa vào chỉ số NSI và hệ số tương quan  $R^2$ .

**Bảng 4.11. Thông kê so sánh chỉ số AQI của CO theo phương pháp Spline**

Phương pháp IDW	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của CO trung bình	111,29	102,39	105,21	105,23	100,79	109,65
Giá trị nội suy AQI của CO trung bình	100,87	106,02	145,15	114,36	103,03	127,21
Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)	0,87	0,91	0,23	0,86	0,99	0,73
Hệ số tương quan ( $R^2$ )	0,90	0,90	0,24	0,87	0,98	0,74

### c. Theo phương pháp Kriging

Thực hiện nội suy chỉ số AQI của CO theo phương pháp Kriging



**Hình 4.29. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO theo phương pháp Kriging**

Bản đồ thể hiện chỉ số AQI trung bình của CO thay đổi theo từng tháng trong năm (hình 4.29). Nhìn chung, chỉ số AQI của CO được nội suy bằng phương pháp Kriging cho thấy toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh trong năm 2012 có chất lượng không khí từ trung bình đến kém.

Để đánh giá độ chính xác của phương pháp nội suy Kriging đối với chỉ số AQI của CO, đề tài thực hiện tính toán hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI.

**Bảng 4.12. Thống kê so sánh chỉ số AQI của CO theo phương pháp Kriging**

Phương pháp Kriging	Tháng 2	Tháng 4	Tháng 6	Tháng 8	Tháng 10	Tháng 12
Giá trị AQI của CO trung bình	111,29	102,39	105,21	105,23	100,79	109,65
Giá trị nội suy AQI của CO trung bình	102,45	108,013	120,48	111,06	101,15	110,82
Chỉ số Nash – Sutcliffe (NSI)	0,90	0,98	0,76	0,97	0,98	0,81
Hệ số tương quan ( $R^2$ )	0,93	0,99	0,76	0,98	0,99	0,79

Dựa vào bảng 4.12, so sánh kết quả giá trị AQI của CO thực đo và giá trị nội suy theo phương pháp Kriging cho thấy hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI khá cao ( $>0,9$ ). Điều này cho thấy, phương pháp nội suy Kriging được sử dụng khá phù hợp đối với chỉ số AQI của CO.

### 4.3. So sánh độ chính xác các phương pháp nội suy

Dựa vào bảng kết quả đánh giá độ chính xác của các phương pháp nội suy (IDW, Spline và Kriging) nghiên cứu thực hiện so sánh các phương pháp nội suy không gian dựa vào chỉ số NSI và hệ số tương quan  $R^2$  được thể hiện như sau:

**Bảng 4.13. So sánh  $R^2$  và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 2/2012**

		IDW	Spline	Kriging
<b>Bụi</b>	NSI	0,70	0,129	0,70
	$R^2$	0,71	0,18	0,70
<b>SO<sub>2</sub></b>	NSI	0,19	0,11	0,35
	$R^2$	0,72	0,32	0,74
<b>NO<sub>2</sub></b>	NSI	0,87	0,59	0,87
	$R^2$	0,88	0,67	0,89
<b>CO</b>	NSI	0,91	0,87	0,90
	$R^2$	0,93	0,90	0,93

Theo bảng 4.13, so sánh kết quả  $R^2$  và NSI giữa các chỉ số AQI không khí tháng 2 năm 2012 cho thấy:

- Đối với bụi, phương pháp IDW được sử dụng tốt nhất với chỉ số  $R^2$  là 0,71 và NSI là 0,70.
- Đối với SO<sub>2</sub>, phương pháp Kriging được sử dụng tốt nhất với chỉ số  $R^2$  là 0,74 và NSI là 0,35.

- Đối với  $\text{NO}_2$ , phương pháp Kriging được sử dụng tốt nhất với chỉ số  $R^2$  là 0,89 và NSI là 0,87.
- Đối với  $\text{CO}$ , phương pháp IDW được sử dụng tốt nhất với chỉ số  $R^2$  là 0,93 và NSI là 0,91.

**Bảng 4.14. So sánh  $R^2$  và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 4/2012**

		IDW	Spline	Kriging
<b>Bụi</b>	NSI	0.653	-0.179	0.58
	$R^2$	0.65	0.17	0.58
<b><math>\text{SO}_2</math></b>	NSI	0.786	0.178	0.786
	$R^2$	0.84	0.18	0.82
<b><math>\text{NO}_2</math></b>	NSI	0.86	0.34	0.85
	$R^2$	0.856	0.41	0.85
<b>CO</b>	NSI	0.98	0.91	0.98
	$R^2$	0.98	0.90	0.99

Với bảng 4.14 cho thấy, kết quả so sánh  $R^2$  và NSI như sau:

- Đối với bụi, phương pháp IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,653 và 0,65.
- Đối với  $\text{SO}_2$ , phương pháp IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,78 và 0,84.
- Đối với  $\text{NO}_2$ , phương pháp IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,856 và 0,86.
- Đối với CO, phương pháp Kriging được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,99 và 0,98.

**Bảng 4.15. So sánh  $R^2$  và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 6/2012**

		IDW	Spline	Kriging
<b>Bụi</b>	NSI	0,55	-0,066	0,42
	$R^2$	0,454	0,17	0,41
<b><math>\text{SO}_2</math></b>	NSI	0,61	0,134	0,68
	$R^2$	0,66	0,13	0,71
<b><math>\text{NO}_2</math></b>	NSI	0,95	0,76	0,95
	$R^2$	0,95	0,76	0,96
<b>CO</b>	NSI	0,85	0,23	0,76
	$R^2$	0,85	0,24	0,76

Theo bảng 4.15, kết quả so sánh các chỉ số  $R^2$  và NSI của các chỉ số AQI không khí như sau:

- Đối với bụi, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,454 và 0,55.
- Đối với  $SO_2$ , phương pháp nội suy Kriging được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,71 và 0,68.
- Đối với  $NO_2$ , phương pháp nội suy Kriging được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,96 và 0,95.
- Đối với CO, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,85 và 0,85.

**Bảng 4.16. So sánh  $R^2$  và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 8/2012**

		<b>IDW</b>	<b>Spline</b>	<b>Kriging</b>
<b>Bụi</b>	NSI	0,58	0,27	0,62
	$R^2$	0,67	0,32	0,47
<b><math>SO_2</math></b>	NSI	0,78	0,686	0,76
	$R^2$	0,84	0,69	0,84
<b><math>NO_2</math></b>	NSI	0,06	0,01	0,22
	$R^2$	0,12	0,07	0,43
<b>CO</b>	NSI	0,97	0,86	0,97
	$R^2$	0,97	0,87	0,98

Theo bảng 4.16, kết quả so sánh các chỉ số  $R^2$  và NSI của các chỉ số AQI như sau:

- Đối với bụi, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,67 và 0,58.
- Đối với  $SO_2$ , phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,78 và 0,84.
- Đối với  $NO_2$ , phương pháp nội suy Kriging được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,43 và 0,22.
- Đối với CO, phương pháp nội suy Kriging được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,98 và 0,97.

**Bảng 4.17. So sánh  $R^2$  và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 10/2012**

		IDW	Spline	Kriging
<b>Bụi</b>	NSI	0,421	-0,93	-0,83
	$R^2$	0,33	0,33	0,40
<b>SO<sub>2</sub></b>	NSI	0,81	0,588	0,81
	$R^2$	0,87	0,59	0,86
<b>NO<sub>2</sub></b>	NSI	0,82	0,50	0,85
	$R^2$	0,87	0,59	0,86
<b>CO</b>	NSI	0,99	0,99	0,98
	$R^2$	0,99	0,98	0,99

Theo bảng 4.17, kết quả so sánh các chỉ số  $R^2$  và NSI của các chỉ số AQI như sau:

- Đối với bụi, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,421 và 0,33.
- Đối với SO<sub>2</sub>, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,87 và 0,81.
- Đối với NO<sub>2</sub>, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,87 và 0,82.
- Đối với CO, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,99 và 0,99.

**Bảng 4.18. So sánh  $R^2$  và NSI các phương pháp nội suy của chỉ số AQI tháng 12/2012**

		IDW	Spline	Kriging
<b>Bụi</b>	NSI	0,62	-0,213	0,43
	$R^2$	0,51	0,02	0,28
<b>SO<sub>2</sub></b>	NSI	0,89	0,51	0,87
	$R^2$	0,89	0,52	0,88
<b>NO<sub>2</sub></b>	NSI	0,92	0,63	0,94
	$R^2$	0,92	0,68	0,94
<b>CO</b>	NSI	0,95	0,73	0,81
	$R^2$	0,96	0,74	0,79

Theo bảng 4.18, kết quả so sánh các chỉ số  $R^2$  và NSI của các chỉ số AQI như sau:

- Đối với bụi, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,62 và 0,51.

- Đối với  $\text{SO}_2$ , phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,89 và 0,89.
- Đối với  $\text{NO}_2$ , phương pháp nội suy Kriging được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,94 và 0,94.
- Đối với CO, phương pháp nội suy IDW được sử dụng tốt nhất với  $R^2$  và NSI lần lượt là 0,96 và 0,95.

#### 4.4. Xây dựng bản đồ hiện trạng chất lượng không khí

Bản đồ phân vùng chất lượng không khí được xây dựng sau khi tính được giá trị AQI theo ngày của mỗi thông số, giá trị AQI lớn nhất của các thông số đó được lấy làm giá AQI theo ngày của trạm quan trắc đó.

$$AQI^d = \max(AQI_x^d)$$

Sau khi thực hiện so sánh các phương pháp nội suy dựa vào chỉ số NSI và hệ số tương quan  $R^2$ , nghiên cứu chọn ra những phương pháp nội suy tối ưu cho từng chỉ số AQI của từng chất vào những thời điểm trong năm. Sau đó thực hiện tính toán giá trị AQI lớn nhất của các thông số để lấy làm giá AQI theo ngày của từng trạm quan trắc. Sử dụng chức năng Maximum trong công cụ Cell Statistics của ArcGis để chọn ra các chỉ số AQI lớn nhất của từng thông số.

Kết quả phương pháp nội suy tối ưu đối với từng chỉ số AQI của các thông số trong năm 2012 được thể hiện ở bảng 4.19.

**Bảng 4.19. Phương pháp nội suy cho từng chỉ số AQI năm 2012**

	AQI của Bụi	AQI của $\text{SO}_2$	AQI của $\text{NO}_2$	AQI của CO
<b>Tháng 2</b>	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy Kriging	Phương pháp nội suy Kriging	Phương pháp nội suy IDW
<b>Tháng 4</b>	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy Kriging
<b>Tháng 6</b>	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy Kriging	Phương pháp nội suy Kriging	Phương pháp nội suy IDW

<b>Tháng 8</b>	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy Kriging	Phương pháp nội suy Kriging
<b>Tháng 10</b>	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy IDW
<b>Tháng 12</b>	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy IDW	Phương pháp nội suy Kriging	Phương pháp nội suy IDW

Bản đồ phân vùng chất lượng không khí trong tháng 2 của tỉnh Đồng Nai được thể hiện ở hình 4.30.



**Hình 4.30. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 2**

Nhân xét:

Dựa vào bản đồ phân vùng chất lượng không khí (Hình 4.30) cho thấy, phần lớn khu vực trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài. Một phần diện tích khu vực thành phố Biên Hòa, một phần khu vực huyện Trảng Bom và huyện Thông Nhất có chất lượng không khí ở mức 200-300, đây là mức chất lượng không khí xấu (nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài, những người khác nên hạn chế thời gian ở ngoài). Ngoài ra, mức độ không khí nguy hại tập trung ở khu vực nội thành thành phố Biên Hòa với chỉ số AQI  $>300$  gây nguy hại mọi người nên ở trong nhà.

Bản đồ phân vùng chất lượng không khí trong tháng 4 của tỉnh Đồng Nai được thể hiện ở hình 4.31.



*Hình 4.31. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 4*

Nhân xét:

Dựa vào bản đồ phân vùng chất lượng không khí (Hình 4.31) cho thấy, phần lớn diện tích trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức từ 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài. Khu vực nội thành thành phố Biên Hòa có chỉ số AQI cao từ xấu cho đến nguy hại ( $>200$ ), ngoài ra khu vực huyện Trảng Bom và huyện Long Thành cũng có một phần diện tích nằm trong khu vực có chất lượng không khí xấu (200-300).

Bản đồ phân vùng chất lượng không khí trong tháng 6 của tỉnh Đồng Nai được thể hiện ở hình 4.32.



*Hình 4.32. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 6*

Nhận xét:

Dựa vào bản đồ phân vùng chất lượng không khí (Hình 4.32) cho thấy, toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài. Một phần diện tích khu vực thành phố Biên Hòa có chất lượng không khí ở mức 200-300, đây là mức chất lượng không khí xấu (nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài, những người khác nên hạn chế thời gian ở ngoài).

Bản đồ phân vùng chất lượng không khí trong tháng 8 của tỉnh Đồng Nai được thể hiện ở hình 4.33.



*Hình 4.33. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 8*

Nhân xét:

Dựa vào bản đồ phân vùng chất lượng không khí (Hình 4.33) cho thấy, toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài. Bên cạnh đó, khu vực có chất lượng không khí ở mức 200-300, đây là mức chất lượng không khí xấu (nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài, những người khác nên hạn chế thời gian ở ngoài) tập trung ở toàn bộ địa bàn huyện Trảng Bom, phần lớn huyện Vĩnh Cửu, huyện Thống Nhất, huyện Long Thành và thành phố Biên Hòa.

Bản đồ phân vùng chất lượng không khí trong tháng 10 của tỉnh Đồng Nai được thể hiện ở hình 4.34.



*Hình 4.34. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 10*

Nhận xét:

Dựa vào bản đồ phân vùng chất lượng không khí (Hình 4.34) cho thấy, toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài.

Bản đồ phân vùng chất lượng không khí trong tháng 12 của tỉnh Đồng Nai được thể hiện ở hình 4.35.



*Hình 4.35. Bản đồ thể hiện chỉ số AQI tháng 12*

### Nhận xét:

Dựa vào bản đồ phân vùng chất lượng không khí (Hình 4.35) cho thấy, toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài. Một phần diện tích khu vực huyện Long Thành có chất lượng không khí ở mức 200-300, đây là mức chất lượng không khí xấu (nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài, những người khác nên hạn chế thời gian ở ngoài).

### **4.5. Thảo luận**

Nhìn chung, dựa vào kết quả bản đồ phân vùng chất lượng không khí được xây dựng có thể thấy mức độ ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh diễn biến khá phức tạp và có xu hướng thay đổi theo từng tháng.

- Vào tháng 2, chỉ số AQI của bụi tại các KCN vượt chỉ tiêu cho phép khá cao. Trong đó, KCN Sông Mây thuộc huyện Trảng Bom với chỉ số AQI của bụi là 175,375 nằm trong mức chất lượng không khí kém. Ngoài ra, tại khu XLCTR Tây Hòa có chỉ số AQI nằm trong mức nguy hiểm (AQI của bụi là 455,375). Tại xã Thiện Tân huyện Vĩnh Cửu chỉ số AQI của bụi là 223 do nơi đây có các công trường khai thác mỏ đá. Khu vực ngã tư Hóa An cũng có chỉ số AQI > 200, do khu vực này có các xe vận chuyển đá từ các mỏ đá hoạt động làm cho khu vực này có lượng bụi khá cao.
- Vào tháng 4, chỉ số AQI của bụi tại KCN Amata 449,5 điều này làm cho khu vực xung quanh nơi này có chất lượng không khí nguy hại. Tại KCN Thạnh Phú thuộc huyện Vĩnh Cửu chỉ số AQI của bụi lên đến 274,125 trong khi đó khu XLCTR Vĩnh Tân huyện Vĩnh Cửu chỉ số AQI của bụi lên đến 249,625 điều này làm cho 1 phần nhỏ diện tích của huyện có chất lượng không khí ở mức xấu. Chỉ số AQI của bụi tại ngã ba Dầu Khí luôn cao, điều này làm cho khu vực huyện Long Thành có chất lượng không khí xấu.
- Vào tháng 6, chỉ số AQI của bụi là 387,125 tại ngã ba Dầu Khí thuộc huyện Long Thành. Ngoài ra, khu vực thành phố Biên Hòa phần lớn có

chất lượng không khí kém với chỉ số AQI từ 200 đến 300 và có nơi vượt quá 300. Phần lớn khu vực ô nhiễm thuộc các KCN và các nút giao thông lớn của thành phố, bên cạnh đó nơi đây cũng tập trung đông dân số (chủ yếu là dân nhập cư).

- Vào tháng 8, toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài. Bên cạnh đó, khu vực có chất lượng không khí ở mức 200-300, đây là mức chất lượng không khí xấu (nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài, những người khác nên hạn chế thời gian ở ngoài) tập trung ở toàn bộ địa bàn huyện Trảng Bom, phần lớn huyện Vĩnh Cửu, huyện Thống Nhất, huyện Long Thành và thành phố Biên Hòa.
- Vào tháng 10, toàn bộ khu vực trên địa bàn tỉnh Đồng Nai nằm trong mức 100-200, đây là mức chất lượng không khí kém, nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở ngoài.
- Vào tháng 12, một phần diện tích khu vực huyện Long Thành có chất lượng không khí ở mức 200-300, đây là mức chất lượng không khí xấu (nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài, những người khác nên hạn chế thời gian ở ngoài), phần lớn khu vực ô nhiễm tập trung ở khu vực xung quanh ngã ba Dầu Khí.

Chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai phụ thuộc nhiều vào các nguồn phát thải ô nhiễm gồm: KCN, khu XLCTR, khu vực giao thông và khu đô thị.

- Đối với khu vực KCN:

Khu vực tỉnh Đồng Nai có số lượng các KCN khá dày đặc, đặc điểm chất thải do công nghiệp là nồng độ chất độc hại rất cao và tập trung trong khoảng không gian hẹp, thường là hỗn hợp khí và hơi độc hại. Các KCN là một trong những nhân tố góp phần ảnh hưởng đến chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh.

Do đó, các công tác quản lý cần được thực hiện ở các khu vực này gồm: kiểm tra và sử dụng các biện pháp chế tài khi phát hiện các KCN có nồng độ các chất ô nhiễm vượt quy chuẩn cho phép. Khuyến khích các cơ sở nâng cấp các thiết bị máy móc và sử dụng các thiết bị, công nghệ thân thiện với môi trường. Xây dựng và lắp đặt

các thiết bị thông gió ở các phân xưởng, nhà máy nhằm hòa loãng các hồn hợp khí cũng như hơi độc hại.

➤ Đối với khu XLCTR:

Vấn đề ô nhiễm tại khu vực này mang tính cục bộ và chỉ xảy ra vào một thời điểm nhất định. Nhìn chung, vấn đề ô nhiễm tại khu XLCTR vượt các tiêu chuẩn cho phép nhẹ và chủ yếu là bụi. Nguyên nhân gây ô nhiễm chủ yếu do hoạt động vận chuyển rác của các phương tiện vận chuyển và chưa được bê tông hóa đường dẫn vào khu xử lý rác. Do đó, để hạn chế tình trạng phát thải ở khu vực này cần bê tông hóa đường dẫn vào khu xử lý rác. Sử dụng các phương tiện vận chuyển rác thân thiện với môi trường. Xây dựng và nâng cấp hệ thống tại các khu XLCTR trên địa bàn tỉnh Đồng Nai.

➤ Đối với khu vực giao thông:

Các khu vực ô nhiễm là do hoạt động giao thông phức tạp, lượng xe lưu thông lớn, hiện tượng ùn tắc giao thông thường xuyên xảy ra, sự hoạt động của các khu công nghiệp lân cận, sinh hoạt của người dân đã làm cho tình trạng ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh ngày càng nghiêm trọng. Xác định các nguyên nhân gây ra ô nhiễm, đề tài đề xuất các biện pháp quản lý môi trường không khí gồm: ngoài công tác kiểm tra định kỳ, lập phương án kiểm tra đột xuất nồng độ phát thải của các phương tiện giao thông trên địa bàn tỉnh hiện nay. Có các chế tài xử phạt đối với các phương tiện có nồng độ phát thải không đạt quy định cho phép. Mở rộng hệ thống đường giao thông để hạn chế tình trạng ùn tắc giao thông. Khuyến khích phát triển các phương tiện, loại hình giao thông ít gây ô nhiễm không khí. Xây dựng và hoàn thiện các hệ thống giao thông công cộng.

➤ Đối với khu vực đô thị:

Hoạt động sinh hoạt, dịch vụ của người dân cũng thải ra một lượng rác rất lớn, lượng rác tồn động lâu ngày không được thu dọn cũng gây ra ảnh hưởng đối với môi trường không khí. Đồng Nai là một tỉnh có số lượng dân nhập cư khá cao, với sức ép về dân số như vậy làm cho chất lượng không khí trên địa bàn tỉnh kém. Đề tài thực hiện đề xuất các công tác quản lý đối với khu vực đô thị gồm: khuyến khích người dân hạn chế sử dụng các nguyên liệu hóa thạch và thay vào đó là sử dụng nguyên liệu sạch. Đưa các vấn đề về ô nhiễm môi trường vào các tiết học trên nhà trường.

## Chương 5

# KẾT LUẬN VÀ 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 quan trắc các chất trong không khí, đề tài thực hiện tính toán chỉ số AQI của từng chất gồm bụi,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  và CO.
- Thực hiện tính toán các hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI và từ đó dựa vào hệ số tương quan  $R^2$  và chỉ số NSI để đánh giá mức độ chính xác của các phương pháp nội suy đối với các chỉ số AQI của các thông số không khí.
- Với một tập dữ liệu lớn, dài về thời gian và được thu thập đầy đủ, có độ chính xác cao đề tài đã xây dựng được bản đồ phân vùng ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh Đồng Nai dựa vào chỉ số  $\text{AQI}_{\text{max}}$  của từng trạm quan trắc.

Với thông tin tính toán thuật toán nội suy 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 thuật toán nội suy không gian là phương pháp hiệu quả cao, phù hợp với đặc điểm địa bàn tỉnh Đồng Nai và mang lại nhiều triển vọng trong nghiên cứu đánh giá chất lượng không khí ở những khu vực khác.

Bản đồ hiện trạng môi trường không khí tỉnh Đồng Nai được thành lập bằng công nghệ GIS mô tả được bức tranh tổng hợp về chất lượng môi trường không khí, hỗ trợ cho tỉnh Đồng Nai trong quá trình quản lý, giám sát và qui 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 khí hậu như gió, lượng mưa, nhiệt độ, ... Để phù hợp với nguồn lực và giới hạn của một đề tài sinh viên, sinh viên thực hiện đề tài đã bỏ qua các yếu tố trên điều này làm cho số liệu nội suy có thể sẽ khác xa với số liệu thực tế. Ngoài ra, đề tài chỉ thực hiện nội suy tại thời điểm năm 2012 do đó chỉ đánh giá được hiện trạng ô nhiễm của các chất tại một năm (năm 2012)

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, có thêm điều kiện xem xét các yếu tố ảnh hưởng tới ô nhiễm không khí thì việc nội suy và đánh giá ô nhiễm không khí trên địa bàn tỉnh sẽ cho những kết quả có độ tin cậy có thể chấp nhận được, hoàn toàn có ý nghĩa về mặt khoa học cũng như thực tiễn.

Ngoài ra, do thời gian thực hiện và do kinh nghiệm thực hiện nên đề tài còn nhiều hạn chế về phương pháp nội suy. Do đó cần tiếp tục đi sâu nghiên cứu về các phương pháp nội suy, đặc biệt đối với phương pháp nội suy Kriging cần nghiên cứu thêm về variogram.

Các mô hình về phương thức lan truyền các chất ô nhiễm trong môi trường không khí chưa được đề cập tới.

Dựa vào kết quả nghiên cứu, đề tài sẽ tạo được nền tảng cơ sở cho những nghiên cứu tiếp theo, mở rộng ứng dụng công nghệ GIS vào công việc đánh giá chất lượng môi trường. Từ đó giúp cho các nhà quản lý môi trường có cái nhìn tổng quát hơn về hiện trạng môi trường và đưa ra các giải pháp quản lý phù hợp. Kết quả nghiên cứu tạo tiền đề cho việc xây dựng các thuật toán để đánh giá chất lượng không khí trên các khu vực khác.

Để có thể phản ánh chi tiết hơn trong vấn đề đánh giá chất lượng không khí hướng đến quản lý một cách hợp lý và bền vững, nghiên cứu đề xuất một số hướng phát triển tiếp theo như sau:

- Tiếp tục sử dụng các phương pháp nội suy tuy nhiên cần hướng đến các yếu tố gây ảnh hưởng đến chất lượng không khí.
- Hướng đến sử dụng các mô hình toán sử dụng các yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng không khí.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

1. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, 2009. *QCVN 05:2009/BTMT V/v ban hành quy định về các quy chuẩn chất lượng môi trường không khí xung quanh*, 235 trang.
2. Đinh Xuân Thắng, 2007. *Giáo trình ô nhiễm môi trường không khí*. Đại học Quốc gia Thành Phố Hồ Chí Minh, trang 15-35.
3. Hoàng Thị Hiền, Bùi Sỹ Lý, 2007. *Bảo vệ môi trường không khí*. NXB xây dựng.
4. Nguyễn Kim Lợi, Lê Quang Cảnh, Trần Thông Nhất, 2009. *Hệ thống thông tin địa lý nâng cao*. NXB Nông Nghiệp.
5. Nguyễn Kim Lợi, Lê Quang Cảnh, Trần Thông Nhất, 2009. *Hệ thống thông tin địa lý căn bản*. NXB Nông Nghiệp.
6. Nguyễn Thị Thanh Huyền, Nguyễn Văn Huân, Vũ Xuân Nam, 2009. *Phân tích và dự báo kinh tế*. NXB giáo dục Việt Nam, trang 11-15.
7. Phạm Ngọc Hò, Đồng Kim Loan, Trịnh Thị Thanh, 2010. *Giáo trình Cơ sở môi trường không khí*. NXB giáo dục Việt Nam, trang 1-30.
8. Theo giáo trình thực hành phân tích không gian. Trung tâm GIS ứng dụng mới.

### Tiếng Anh

1. David W. Wong, Lester Yuan và Susan A. Perlin, 2004. *Comparison of spatial interpolation methods for the estimation of air quality data*, George Mason University, USA, pp. 3- 23.
2. Jin Li và Andrew D. Heap, 2008. *A Review of Spatial Interpolation Methods for Environmental Scientists*, Australia, 154 pages.
3. Saffet Erdogan, 2008. *A comparision of interpolation methods for producing digital elevation models at the field scale*, Turkey, pp.4- 20.
4. Shahab Fazal, 2008. *GIS Basics*. New Age International (P) Ltd, New Delhi, India, pp.10-50.
5. Yousefali Zaiary, 2007. *To compare two interpolation methods: IDW, Kriging for Providing propertie (Area) surface interpolation map land price district 5, municipality of Tehran area1*.

## Internet

1. Báo cáo công khai kết quả quan trắc không khí tỉnh Đồng Nai. Địa chỉ: <<http://www.tnmtdongnai.gov.vn/WebSTNMT/VBPQ/vbpq/cong%20khai%20tong%20tin%20khi%20t7.pdf>>. [Truy cập ngày 13/03/2014].
2. Dữ liệu mapstreet. Địa chỉ:<http://www.arcgis.com/home/item.html?id=620e5a4c4e3d4125aed3f66110870257>. [Truy cập ngày 15/04/2014].
3. Idw spline kriging comparison. Địa chỉ: <<http://www.jpier.org/PIERM/pierm14/11.10083103.pdf>>.[Truy cập ngày 19/03/2014].
4. Nội suy không gian. Địa chỉ:<[http://climatechangegis.blogspot.com/2011/09/noi-suy-khong-gian-phan-1\\_918.html](http://climatechangegis.blogspot.com/2011/09/noi-suy-khong-gian-phan-1_918.html)>. [Truy cập ngày 17/02/2014].
5. Trung tâm quan trắc môi trường. Địa chỉ: <<http://www.quantracmoitruong.gov.vn/portals/0/AQI%20Method.pdf?&tabid=112>>. [Truy cập ngày 10/05/2014].
6. Ứng dụng phương pháp nội suy Kriging khảo sát sự phân bố tầng đất yếu tuổi Holocene ở khu vực nội thành thành phố Hồ Chí Minh. Địa chỉ: <<http://www.vnulib.edu.vn:8000/dspace/bitstream/123456789/1627/1/sedev0207-06.pdf>>. [Truy cập ngày 17/02/2014].

## PHỤ LỤC

### **Phụ lục 1: Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh cho phép.**

QCVN 05: 2009/BTNMT do Ban soạn thảo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí biên soạn, Tổng cục Môi trường, Vụ Khoa học và Công nghệ, Vụ Pháp chế trình duyệt, ban hành kèm theo Thông tư số 16/2009/TT-BTNMT ngày 07 tháng 10 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường.

#### **QUY CHUẨN KỸ THUẬT QUỐC GIA**

#### **VỀ CHẤT LƯỢNG KHÔNG KHÍ XUNG QUANH**

*National technical regulation on ambient air quality*

### **1. QUY ĐỊNH CHUNG**

#### **1.1. Phạm vi áp dụng**

1.1.1. Quy chuẩn này quy định giá trị giới hạn các thông số cơ bản, gồm lưu huỳnh dioxit ( $SO_2$ ), cacbon (CO), nito oxit ( $NO_x$ ), ôzôn ( $O_3$ ), bụi lơ lửng, bụi PM10 (bụi  $\leq 10\mu m$ ) và chì (Pb) trong không khí xung quanh.

1.1.2. Quy chuẩn này áp dụng để đánh giá chất lượng không khí xung quanh và giám sát tình trạng ô nhiễm không khí.

1.1.3. Quy chuẩn này không áp dụng để đánh giá chất lượng không khí trong phạm vi cơ sở sản xuất hoặc không khí trong nhà.

#### **1.2. Giải thích từ ngữ**

Trong quy chuẩn này các thuật ngữ dưới đây được hiểu như sau:

1.2.1. Trung bình một giờ: Là trung bình số học các giá trị đo được trong khoảng thời gian một giờ đối với các phép đo thực hiện hơn một lần trong một giờ, hoặc giá trị phép đo thực hiện 01 lần trong khoảng thời gian một giờ. Giá trị trung bình được đo nhiều lần trong 24 giờ (một ngày đêm) theo tần suất nhất định. Giá trị trung bình giờ lớn nhất trong số các giá trị đo được trong 24 giờ được lấy so sánh với giá trị giới hạn quy định tại Bảng 1.

1.2.2. Trung bình 8 giờ: Là trung bình số học các giá trị đo được trong khoảng thời gian 8 giờ liên tục.

1.2.3. Trung bình 24 giờ: là trung bình số học các giá trị đo được trong khoảng thời gian 24 giờ (một ngày đêm).

1.2.4. Trung bình năm: là trung bình số học các giá trị trung bình 24 giờ đo được trong khoảng thời gian một năm.

## 2. QUY CHUẨN KỸ THUẬT

Giá trị giới hạn của các thông số cơ bản trong không khí xung quanh được quy định tại Bảng 1

*Bảng 1: Giá trị giới hạn các thông số cơ bản trong không khí xung quanh*

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

TT	Thông số	Trung bình 1 giờ	Trung bình 3 giờ	Trung bình 24 giờ	Trung bình năm
1	$\text{SO}_2$	350	-	125	50
2	CO	30000	10000	5000	-
3	$\text{NO}_x$	200	-	100	40
4	$\text{O}_3$	180	120	80	-
5	Bụi lơ lửng (TSP)	300	-	200	140
6	Bụi $\leq 10 \mu\text{m}$ (PM10)	-	-	150	50
7	Pb	-	-	1,5	0,5

Ghi chú: Dấu (-) là không quy định

## 3. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH

Phương pháp phân tích xác định các thông số chất lượng không khí thực hiện theo hướng dẫn của các tiêu chuẩn quốc gia hoặc tiêu chuẩn phân tích tương ứng của các tổ chức quốc tế.

- TCVN 5978:1995 (ISO 4221:1980). Chất lượng không khí. Xác định nồng độ khói lượng của lưu huỳnh điôxit trong không khí xung quanh. Phương pháp trắc quang dùng thorin.
- TCVN 5971:1995 (ISO 6767:1990) Không khí xung quanh. Xác định nồng độ khói lượng của lưu huỳnh điôxit. Phương pháp tetrachloromercurat (TCM)/Pararosanilin.
- TCVN 7726:2007 (ISO 10498:2004) Không khí xung quanh. Xác định Sunfua điôxit. Phương pháp huỳnh quang cực tím.
- TCVN 5972:1995 (ISO 8186:1989) Không khí xung quanh. Xác định nồng độ khói lượng của carbon monoxit (CO). Phương pháp sắc ký khí.
- TCVN 7725:2007 (ISO 4224:2000) Không khí xung quanh. Xác định carbon monoxit. Phương pháp đo phô hòng ngoại không phân tán.
- TCVN 5067:1995 Chất lượng không khí. Phương pháp khói lượng xác định hàm lượng bụi.
- TCVN 6138:1996 (ISO 7996:1985) Không khí xung quanh. Xác định nồng độ khói lượng của các nitơ ôxit. Phương pháp quang hóa học.
- TCVN 7171:2002 (ISO 13964:1998) Chất lượng không khí. Xác định ôzôn trong không khí xung quanh. Phương pháp trắc quang tia cực tím.
- TCVN 6157:1996 (ISO 10313:1993) Không khí xung quanh. Xác định nồng độ khói lượng ôzôn. Phương pháp phát quang hóa học.
- TCVN 6152:1996 (ISO 9855:1993) Không khí xung quanh. Xác định hàm lượng chì bụi của sol khí thu được trên cái lọc. Phương pháp trắc phô hấp thụ nguyên tử.

#### **4. TÔ CHỨC THỰC HIỆN**

Quy chuẩn này áp dụng thay thế tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5937:2005 – Chất lượng không khí – Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh ban hành kèm theo Quyết định số 22/2006/QĐ-BTNMT ngày 18 tháng 12 năm 2006 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường bắt buộc áp dụng các tiêu chuẩn Việt Nam về môi trường.

Trường hợp các tiêu chuẩn quốc gia hoặc quốc tế về phương pháp phân tích viện dẫn trong Quy chuẩn này sửa đổi, bổ sung hoặc thay thế thì áp dụng theo văn bản mới.

## Phụ lục 2: Vị trí quan trắc không khí tỉnh Đồng Nai.

STT	Mã điểm	Vị trí quan trắc	Khu vực	X	Y
1	AI-XL-02	KCN Xuân Lộc	Xung quanh KCN	463641	1206778
2	AI-XL-01	KCN Xuân Lộc	Xung quanh KCN	462364	1206819
3	AI-TPh-02	KCN Thạnh Phú	Xung quanh KCN	402635	1217275
4	AI-TPh-01	KCN Thạnh Phú	Xung quanh KCN	401218	1218948
5	AI-TPc-02	KCN Tam Phước	Xung quanh KCN	409531	1201637
6	AI-TPc-01	KCN Tam Phước	Xung quanh KCN	412744	1202279
7	AI-SM-02	KCN Sông Mây	Xung quanh KCN	412010	1214266
8	AI-SM-01	KCN Sông Mây	Xung quanh KCN	413278	1213223
9	AI-OK-02	KCN Ông Kèo	Xung quanh KCN	397441	1178192
10	AI-OK-02	KCN Ông Kèo	Xung quanh KCN	397441	1178192
11	AI-NT-04	KCN TT. Nhơn Trạch	Xung quanh KCN	407036	1186484
12	AI-NT-03	KCN TT. Nhơn Trạch	Xung quanh KCN	410982	1182587
13	AI-NT-02	KCN TT. Nhơn Trạch	Xung quanh KCN	413132	1185690
14	AI-NT-01	KCN TT. Nhơn Trạch	Xung quanh KCN	409198	1188812
15	AI-LT-02	KCN Long Thành	Xung quanh KCN	407787	1195731
16	AI-LT-01	KCN Long Thành	Xung quanh KCN	410047	1195535
17	AI-LO-02	KCN Loteco	Xung quanh KCN	405057	1208988
18	AI-LO-01	KCN Loteco	Xung quanh KCN	405042	1208001
19	AI-HN-02	KCN Hồ Nai	Xung quanh KCN	411824	1211227
20	AI-HN-01	KCN Hồ Nai	Xung quanh KCN	410448	1210162
21	AI-GDa-02	KCN Gò Dầu	Xung quanh KCN	419892	1177812
22	AI-GDa-01	KCN Gò Dầu	Xung quanh KCN	422183	1178904
23	AI-DQ-02	KCN Định Quán	Xung quanh KCN	445425	1233135
24	AI-DQ-01	KCN Định Quán	Xung quanh KCN	444680	1233551
25	AI-BX-02	KCN Bàu Xéo	Xung quanh KCN	420521	1209896
26	AI-BX-01	KCN Bàu Xéo	Xung quanh KCN	420871	1212453
27	AI-BH2-02	KCN Biên Hòa 2	Xung quanh KCN	404254	1208810
28	AI-BH2-01	KCN Biên Hòa 2	Xung quanh KCN	402280	1206412
29	AI-BH1-02	KCN Biên Hòa 1	Xung quanh KCN	400656	1206907
30	AI-BH1-01	KCN Biên Hòa 1	Xung quanh KCN	401286	1208333
31	AI-AT-02	KCN Agtex Long Bình	Xung quanh KCN	404996	1209469
32	AI-AT-01	KCN Agtex Long Bình	Xung quanh KCN	404422	1209078
33	AI-AM-02	KCN Amata	Xung quanh KCN	404887	1209664

34	AI-AM-01	KCN Amata	Xung quanh KCN	404197	1211045
35	AI-NCT-01	Vườn quốc gia Cát Tiên	Quan trắc nền	464937	1263237
36	AI-XT-04	Khu XLCTR Xuân Tâm- Xuân Lộc	Khu xử lý chất thải rắn	464522	1206887
37	AI-XM-06	Khu XLCTR Xuân Mỹ- Cẩm Mỹ	Khu xử lý chất thải rắn	442299	1191116
38	AI-VT-07	Khu XLCTR Vĩnh Tân- Vĩnh Cửu	Khu xử lý chất thải rắn	423235	1222635
39	AI-TT-02	Khu XLCTR Túc Trung- Định Quán	Khu xử lý chất thải rắn	441731	1231284
40	AI-TH-05	Khu XLCTR Tây Hòa- Trảng Bom	Khu xử lý chất thải rắn	423636	1213756
41	AI-TD-01	Khu XLCTR P.Trảng Dài- Biên Hòa	Khu xử lý chất thải rắn	402131	1215836
42	AI-QT-09	Khu XLCTR Quang Trung- Thống Nhất	Khu xử lý chất thải rắn	436561	1215189
43	AI-PT-03	Khu XLCTR Phú Thanh- Tân Phú	Khu xử lý chất thải rắn	468175	1243290
44	AI-BC-08	Khu XLCTR Bàu Cạn-Long Thành	Khu xử lý chất thải rắn	427754	1186629
45	AI-VT-05	Ngã tư Vũng Tàu	Khu vực giao thông	401361	1206146
46	AI-TL-16	Ngã ba Thái Lan	Khu vực giao thông	410052	1200371
47	AI-TA-15	Ngã ba Trị An	Khu vực giao thông	412129	1212227
48	AI-HP-07	Ngã tư Hiệp phước	Khu vực giao thông	411764	1187571
49	AI-HA-04	Ngã tư Hóa An	Khu vực giao thông	396439	1210308
50	AI-DK-06	Ngã ba Đầu Khí	Khu vực giao thông	414235	1189126
51	AI-DG-09	Ngã ba Đầu Giây	Khu vực giao thông	433331	1210031
52	AI-CS-03	Ngã tư Chợ Sắt	Khu vực giao thông	405902	1213323
53	AI-CH-08	Ngã ba Cua Heo	Khu vực giao thông	443694	1210017
54	AI-BHu-02	Ngã tư Biên Hùng	Khu vực giao thông	398360	1211175
55	AI-XL-21	UBND xã Suối Cát	Khu vực đô thị	458298	1206238
56	AI-XL-20	UBND huyện Xuân Lộc	Khu vực đô thị	461772	1208464
57	AI-VC-23	Xã Thiện Tân	Khu vực đô thị	431903	1224606
58	AI-VC-22	UBND huyện Vĩnh Cửu	Khu vực đô thị	422037	1226793
59	AI-TP-15	UBND huyện Tân Phú	Khu vực đô thị	465984	1246674
60	AI-TN-19	UBND xã Gia Tân 2	Khu vực đô thị	436764	1223406
61	AI-TN-18	UBND huyện Thống Nhất	Khu vực đô thị	433614	1211064
62	AI-TB-10	Xã Giang Điền	Khu vực đô thị	416141	1207714
63	AI-TB-09	UBND huyện Trảng Bom	Khu vực đô thị	419075	1211454
64	AI-NT-14	Xã Đại Phước	Khu vực đô thị	398527	1186989
65	AI-NT-13	UBND huyện Nhơn Trạch	Khu vực đô thị	405107	1185926
66	AI-LT-12	Xã Bình Sơn	Khu vực đô thị	420312	1193555
67	AI-LT-11	UBND huyện Long Thành	Khu vực đô thị	412536	1192894

68	AI-LK-08	Xã Bảo Vinh	Khu vực đô thị	446568	1209584
69	AI-LK-07	Phường Xuân An	Khu vực đô thị	444674	1208566
70	AI-DQ-17	Xã Gia Canh huyện Định Quán	Khu vực đô thị	460076	1236319
71	AI-DQ-16	TT Định Quán huyện Định Quán	Khu vực đô thị	456819	1238890
72	AI-CM-25	UBND xã Nhân Nghĩa	Khu vực đô thị	443518	1198340
73	AI-CM-24	UBND xã Xuân Mỹ	Khu vực đô thị	444631	1191792
74	AI-BH-06	xã Hiệp Hòa	Khu vực đô thị	398967	1209246
75	AI-BH-05	xã Hóa An	Khu vực đô thị	395318	1209575
76	AI-BH-04	Phường Trung Dũng	Khu vực đô thị	398325	1211914
77	AI-BH-03	Phường An Bình	Khu vực đô thị	401790	1209422
78	AI-BH-02	Phường Long Bình Tân	Khu vực đô thị	401587	1204595
79	AI-BH-01	Phường Long Bình	Khu vực đô thị	403750	1210639