

**GIS APPLICATION TO BUILD AIR POLLUTION MAP OF THAI NGUYEN CITY**

**Tran Hai Dang<sup>1\*</sup>, Pham Thi Thu Hien<sup>2</sup>, Nguyen Thi Quynh<sup>1</sup>  
 Nguyen Hoang Long<sup>1</sup>, Ha Thanh Tung<sup>3</sup>, Ha The Duy<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>TNU - University of Agriculture and Forestry

<sup>2</sup>Ho Chi Minh Communist Youth Union of Thai Nguyen province

<sup>3</sup>TNU - University of Technology, <sup>4</sup>TNU - University of Medicine and Pharmacy

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<b>Received:</b> 23/02/2024	Thai Nguyen is a key player in the national industrialization and modernization effort, attracting significant domestic and international investment. However, the city faces challenges, including pressure to manage environmental pollution, particularly air pollution. This study aims to assess the current state of air pollution in Thai Nguyen city and utilize GIS to create an air pollution map. We collected data from 12 observation points within the city, applying the air quality index calculation method and GIS technology to develop the air pollution map. The results indicate that most observation points have values of air quality index within the permissible range of 50-100, suggesting that the air quality in Thai Nguyen city generally according to Vietnamese Standard. However, the GIS-based interpolation map of the city's air quality for 2022 reveals that most areas are marked orange, values of air quality index values between 100-200. This suggests moderate air quality, advising sensitive groups to limit outdoor activities.
<b>Revised:</b> 31/3/2024	
<b>Published:</b> 31/3/2024	
<b>KEYWORDS</b>	
GIS application	
Air quality	
Pollution map	
Air pollution	
Thai Nguyen city	

**ỨNG DỤNG GIS XÂY DỰNG BẢN ĐỒ Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ THÀNH PHỐ THÁI NGUYÊN**

**Trần Hải Đăng<sup>1\*</sup>, Phạm Thị Thu Hiền<sup>2</sup>, Nguyễn Thị Quỳnh<sup>1</sup>  
 Nguyễn Hoàng Long<sup>1</sup>, Hà Thanh Tùng<sup>3</sup>, Hà Thế Duy<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Trường Đại học Nông Lâm - ĐH Thái Nguyên, <sup>2</sup>Đoàn thanh niên cộng sản Hồ Chí Minh tỉnh Thái Nguyên

<sup>3</sup>Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp - ĐH Thái Nguyên, <sup>4</sup>Trường Đại học Y Dược - ĐH Thái Nguyên

THÔNG TIN BÀI BÁO	TÓM TẮT
<b>Ngày nhận bài:</b> 23/02/2024	Thái Nguyên là một trong những điểm sáng phát triển công nghiệp hóa, hiện đại hóa trên toàn quốc và thu hút được nhiều nguồn ngân sách đầu tư trong nước và nước ngoài. Công nghiệp phát triển mạnh gắn liền với áp lực nguồn thải gây ô nhiễm môi trường càng lớn đặc biệt là ô nhiễm không khí. Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá thực trạng ô nhiễm không khí trên địa bàn thành phố Thái Nguyên và ứng dụng GIS để xây dựng bản đồ ô nhiễm không khí. Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng số liệu của 12 điểm quan trắc tại thành phố Thái Nguyên, phương pháp tính chỉ số chất lượng không khí và phương pháp ứng dụng GIS xây dựng bản đồ ô nhiễm không khí. Kết quả quan trắc không khí thành phố Thái Nguyên cho thấy, ở hầu hết các điểm quan trắc chỉ số chất lượng không khí đều nằm trong ngưỡng cho phép là 50 – 100. Điều này có thể kết luận rằng chất lượng không khí tại thành phố Thái Nguyên ở ngưỡng trung bình theo Quy chuẩn Việt Nam. Nhưng qua ứng dụng công nghệ GIS, xây dựng bản đồ nội suy diễn biến chất lượng không khí của thành phố Thái Nguyên năm 2022 cho thấy, hầu hết các khu vực của thành phố Thái Nguyên đều có màu cam với khoảng giá trị 100-200 biểu thị chất lượng không khí kém (nhóm nhạy cảm cần hạn chế thời gian ở bên ngoài).
<b>Ngày hoàn thiện:</b> 31/3/2024	
<b>Ngày đăng:</b> 31/3/2024	
<b>TỪ KHÓA</b>	
Ứng dụng GIS	
Chất lượng không khí	
Bản đồ ô nhiễm	
Ô nhiễm không khí	
Thành phố Thái Nguyên	

DOI: <https://doi.org/10.34238/tnu-jst.9762>

\* Corresponding author. Email: tranhaidang@tuaf.edu.vn

## 1. Đặt vấn đề

Hiện nay, vấn đề ô nhiễm môi trường không khí, đặc biệt tại các đô thị không còn là vấn đề riêng lẻ của một quốc gia hay một khu vực mà nó đã trở thành vấn đề toàn cầu. Thực trạng phát triển kinh tế - xã hội của các quốc gia trên thế giới trong thời gian qua đã có những tác động lớn đến môi trường và đã làm cho môi trường sống của con người bị thay đổi và ngày càng trở nên xấu hơn [1] - [3]. Công nghiệp hóa càng mạnh, đô thị hóa càng phát triển thì nguồn thải gây ô nhiễm môi trường không khí càng nhiều, áp lực làm biến đổi chất lượng không khí theo chiều hướng xấu càng lớn. Các khu công nghiệp, các trục đường giao thông lớn đều bị ô nhiễm với các cấp độ khác nhau, nồng độ các chất ô nhiễm đều vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Sự gia tăng dân số, gia tăng đột biến của các phương tiện giao thông trong khi cơ sở hạ tầng còn thấp làm cho tình hình ô nhiễm trở nên trầm trọng [4], [5].

Thái Nguyên là một trong những điểm sáng phát triển công nghiệp hóa, hiện đại hóa trên toàn quốc và thu hút được nhiều nguồn ngân sách đầu tư trong nước và nước ngoài. Hiện nay, tỉnh có nhiều khu, cụm công nghiệp lớn, như khu công nghiệp Yên Bình, Sông Công I, Sông Công II, Đầm Thụy, Nam Phổ Yên, ... Công nghiệp phát triển mạnh gắn liền với áp lực nguồn thải gây ô nhiễm môi trường càng lớn đặc biệt là ô nhiễm không khí. Bên cạnh đó, khí thải từ các hoạt động sản xuất nông nghiệp, phương tiện giao thông và các hoạt động sống của con người cũng là nguyên nhân dẫn đến ô nhiễm môi trường không khí, ảnh hưởng rất lớn đến sức khỏe của người dân, đặc biệt là trẻ nhỏ [6], [7].

Tại Việt Nam đã có nhiều công trình nghiên cứu về ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám nghiên cứu phân vùng và tính toán mức độ ô nhiễm môi trường không khí. Tác giả Hoàng Văn Hùng và cộng sự [8] đã ứng dụng công nghệ GIS đánh giá hiện trạng môi trường và xây dựng bản đồ ô nhiễm tại tỉnh Vĩnh Phúc, đây là cơ sở quan trọng cho các nhà quản lý, nhà chuyên môn hoạch định các chính sách cải thiện môi trường. Tác giả Nguyễn Hải Hoà và cộng sự [9] đã sử dụng công nghệ GIS xây dựng bản đồ phân bố ô nhiễm không khí do hoạt động khai thác khoáng sản tại huyện Hoành Bồ, tỉnh Quảng Ninh.

Tại Thái Nguyên, bên cạnh việc ứng dụng các biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm môi trường thì biện pháp ứng dụng công nghệ thông tin địa lí trong nghiên cứu về ô nhiễm môi trường không khí đã được nhiều nhà khoa học ở trường Đại học Nông Lâm – Đại học Thái Nguyên áp dụng có hiệu quả: Nghiên cứu xây dựng mô hình tính toán nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường không khí dựa trên công thức tính khuếch tán của Gauss, ứng dụng công nghệ GIS mô tả mức độ nhiễm thạch tín trong hệ thống nước ngầm và nước cấp sinh hoạt trên địa bàn thành phố Thái Nguyên [10], [11].

Mục tiêu của nghiên cứu này là đánh giá thực trạng ô nhiễm không khí trên địa bàn thành phố Thái Nguyên và ứng dụng GIS để xây dựng bản đồ ô nhiễm không khí, đây là nguồn tài liệu tham khảo cho nhà quản lý và các nghiên cứu tiếp theo.

## 2. Đối tượng và phương pháp thực hiện

### 2.1. Đối tượng, phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Chất lượng không khí thành phố Thái Nguyên năm 2022
- Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu được tiến hành trên địa bàn thành phố Thái Nguyên bao gồm 9 xã và 19 phường. Thành phố Thái Nguyên là trung tâm của vùng trung du, miền núi phía Bắc và là thành phố công nghiệp, luyện kim lớn nhất cả nước. Thành phố Thái Nguyên có diện tích 222,12 km<sup>2</sup>, dân số năm 2022 là 358.986 người, mật độ dân số đạt 1.616 người/km<sup>2</sup> [12]. Thành phố Thái Nguyên mang những nét chung của khí hậu vùng Đông Bắc Việt Nam, khí hậu cận nhiệt đới ẩm, có mùa đông lạnh giá, ít mưa, mùa hè nóng ẩm mưa nhiều.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.1. Phương pháp thu thập dữ liệu

- Thu thập, xử lý tài liệu liên quan, kế thừa các kết quả nghiên cứu đã có:
- Bản đồ thành phố Thái Nguyên tỉ lệ 1/50.000 với hệ tọa độ VN2000.
  - Dữ liệu về tình hình kinh tế - xã hội, môi trường và công tác quản lý môi trường của thành phố Thái Nguyên được thu thập tại Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Thái Nguyên, Phòng Tài nguyên và Môi trường thành phố Thái Nguyên.
  - Vị trí 12 điểm quan trắc môi trường không khí ở thành phố Thái Nguyên (Bảng 1).
  - Dữ liệu quan trắc môi trường về các chỉ tiêu: bụi PM10, bụi PM2.5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, tiếng ồn năm 2022 tại 12 điểm quan trắc tự động của thành phố Thái Nguyên.

**Bảng 1.** Vị trí quan trắc môi trường không khí thành phố Thái Nguyên

STT	Kí hiệu	Tọa độ		Vị trí
		X	Y	
1	KH1	21°37'08.6"N	105°46'27.5"E	Khu dân cư giữa khu vực mỏ than Bá Sơn và mỏ than Khánh Hòa
2	KH2	21°35'32.8"N	105°41'17.4"E	Cổng khu du lịch Hồ Núi Cốc
3	KH3	21°38'20.7"N	105°46'37.7"E	Khu dân cư (gần nhà máy xử lý chất thải công nghiệp của Công ty CP Vương Anh)
4	KH4	21°32'13.6"N	105°45'27.3"E	Khu dân cư gần Bãi rác thải Đá Mài
5	KH5	21°38'02.2"N	105°49'39.9"E	Khu dân cư Núi Voi, phường Chùa Hang
6	KH6	21°36'37.7"N	105°48'29.1"E	Khu dân cư tại ngã ba Quan Triều
7	KH7	21°36'04.1"N	105°49'27.1"E	Khu dân cư tại cổng trường Đại học Sư phạm - Đại học Thái Nguyên
8	KH8	21°35'35.6"N	105°50'42.0"E	Khu vực Trạm quan trắc không khí tự động
9	KH9	21°33'46.5"N	105°51'30.5"E	Khu vực Trường Mầm non Cam Giá (cạnh đê Gang Thép)
10	KH10	21°34'44.3"N	105°51'01.9"E	UBND phường Gia Sàng
11	KH11	21°33'27.5"N	105°50'38.5"E	Khu dân cư Tô 5 phường Phú Xá
12	KH12	21°31'27.8"N	105°52'40.9"E	Khu dân cư gần cụm công nghiệp số 5, phường Tân Thành

### 2.2.2. Phương pháp tính chỉ số chất lượng không khí

Từ các số liệu thu thập được về chỉ tiêu ô nhiễm môi trường dựa trên QCVN 05:2023/BTNMT [13] và QCVN 26:2010/BTNMT [14], chỉ số chất lượng không khí AQI (Air Quality Index) được tính để đánh giá chất lượng không khí một cách tổng quát nhất. Kết quả sau đó được so sánh với giá trị ở Bảng 2.

**Bảng 2.** Bảng giá trị AQI

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

Trong nghiên cứu này, AQI của 5 chỉ tiêu: bụi PM10, bụi PM2.5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, tiếng ồn tại các điểm nghiên cứu được tính theo công thức:

$$AQI = \frac{Ci}{Ci.o} . AQI_{quy\ ước} \quad (1)$$

Trong đó: Ci - Nồng độ chất ô nhiễm thực tế;

Ci.o - Nồng độ chất ô nhiễm tối đa cho phép theo quy chuẩn/ tiêu chuẩn môi trường;

AQI<sub>quy ước</sub> - Chỉ số chất lượng không khí quy ước

Sau khi đã có giá trị AQI của mỗi thông số, giá trị AQI lớn nhất của các thông số được chọn làm giá trị AQI tổng hợp tại điểm nghiên cứu.

### 2.2.3. Phương pháp ứng dụng GIS trong xây dựng bản đồ ô nhiễm môi trường

Bản đồ ô nhiễm không khí được xây dựng với tỷ lệ 1/50.000 trên hệ tọa độ VN2000. Sau đó, các dữ liệu phân tích về chất lượng không khí (bụi PM10, bụi PM2.5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, tiếng ồn) được

tích hợp vào bản đồ và công cụ nội suy Inverse Distance Weight (IDW) trong Arc GIS được dùng để đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường. IDW là phương pháp nội suy đơn giản và được sử dụng phổ biến nhất trong các chức năng phân tích của GIS. Phương pháp IDW xác định các giá trị ô bằng cách tính trung bình các giá trị của các điểm mẫu trong vùng lân cận của mỗi ô. Điểm càng gần điểm trung tâm (mà ta đang xác định) thì càng có ảnh hưởng nhiều hơn.

Cụ thể các bước xây dựng bản đồ ô nhiễm không khí như sau:

Bước 1: Dùng Arc Gis để số hóa lại các lớp bản đồ và đánh dấu 12 điểm thu thập kết quả chất lượng không khí trên bản đồ.

Bước 2: Chuyển dữ liệu thuộc tính vào bản đồ.

Bước 3: Tính AQI cho từng chỉ tiêu và AQI tổng.

Bước 4: Dùng hàm nội suy IDW để đánh giá chất lượng không khí cho toàn diện tích nghiên cứu.

Bước 5: Phân khoảng giá trị ô nhiễm xây dựng bản đồ ô nhiễm không khí hoàn chỉnh.

Bước 6: Biên tập bản đồ chất lượng không khí hoàn chỉnh.

### 3. Kết quả

#### 3.1. Kết quả quan trắc môi trường không khí trên địa bàn thành phố Thái Nguyên

Với môi trường không khí, các thông số được đo là: Tiếng ồn, bụi PM10, bụi PM2.5, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> tại 12 điểm (Bảng 3).

**Bảng 3.** Dữ liệu quan trắc không khí trên địa bàn thành phố Thái Nguyên năm 2022

Kí hiệu mẫu	Tiếng ồn	Bụi PM2.5	Bụi PM10	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
	dB(A)	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
KH1	65,1	187,4	250	< 80	< 10
KH2	52,5	30,7	119,28	<80	< 10
KH3	59,0	56,9	119,23	< 80	< 10
KH4	-	35,5	155,84	< 80	< 10
KH5	72,8	37,2	211,95	< 80	< 10
KH6	72,6	65	148,31	< 80	< 10
KH7	67,7	54,9	175,71	< 80	< 10
KH8	68,2	68	82,8	< 80	< 10
KH9	56,3	56,5	132,92	< 80	< 10
KH10	65,5	16,3	66,5	< 80	< 10
KH11	53,0	29,3	86,88	< 80	< 10
KH12	58,4	29,1	98,61	< 80	< 10
<b>QCVN 05:2023/BTNMT</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>350</b>

Tiếng ồn là những âm thanh khó chịu ảnh hưởng tới quá trình làm việc và nghỉ ngơi. Dao động của tiếng ồn phụ thuộc vào áp suất âm và cường độ âm. Tiếng ồn tác động đến tai, sau đó tác động đến hệ thần kinh trung ương, rồi đến hệ tim mạch, dạ dày và các cơ quan khác, sau đó mới đến cơ quan thính giác. Kết quả quan trắc về tiếng ồn tại 12 điểm quan trắc nhìn chung đều dưới ngưỡng tiêu chuẩn theo Quy chuẩn Việt Nam [14] (70 dBA).

Bụi PM2.5 có thể xâm nhập vào dòng máu và vào phổi, tác động đến hệ hô hấp và tim mạch. Phơi nhiễm bụi PM2.5 gây ra các bệnh như hen suyễn, tắc nghẽn động mạch mãn tính, viêm phổi và viêm phế quản, suy tim, dẫn truyền và rối loạn nhịp tim. Kết quả quan trắc ở Bảng 3 ghi nhận tới tận 6 vị trí có chỉ số bụi mịn cao vượt qua quy chuẩn đột biến là vị trí số 1, 3, 6, 8, 9, 10; trong đó, vị trí 1 là cao nhất với ngưỡng vượt lên đến 187 µg/m<sup>3</sup>.

Các hạt bụi PM10 theo không khí thở, do kích thước nhỏ nên chúng có thể vào đến phế nang, đọng trên phổi và đường hô hấp gây ra một số bệnh ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe con người. Kết quả quan trắc tại Bảng 3 cho thấy trong đợt khảo sát thứ nhất, hàm lượng bụi PM10 tại các vị trí quan trắc là không giống nhau. Trong đó có bốn điểm là vượt ngưỡng QCVN. Đặc biệt là KH1 là điểm mà cô hàm lượng bụi cao nhất.

$\text{NO}_2$  chủ yếu là một loại khí do con người tạo ra, mà việc tiếp xúc với nó làm tổn thương các vấn đề về hô hấp. Hàm lượng của nó đang tăng dần trên phạm vi toàn cầu, hằng năm khoảng từ 0,2 - 3%. Kết quả phân tích  $\text{NO}_2$  cho biết tại các điểm quan trắc đều phù hợp với tiêu chuẩn về chất lượng không khí theo tiêu chuẩn Việt Nam.

Khí  $\text{SO}_2$  được sinh ra bởi quá trình đốt cháy than và xăng dầu hay quá trình phân hủy các chất hữu cơ. Kết quả quan trắc chất lượng không khí tại thành phố Thái Nguyên năm 2022 cho thấy chỉ số  $\text{SO}_2$  đều trong ngưỡng cho phép và phù hợp với tiêu chuẩn chất lượng không khí tại Việt Nam.

### 3.2. Đánh giá chất lượng không khí theo AQI và xây dựng bản đồ ô nhiễm không khí thành phố Thái Nguyên năm 2022

AQI (Air Quality Index) 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. Thang điểm càng cao thì mức nguy hiểm càng lớn (Bảng 4).

**Bảng 4.** Kết quả tính toán AQI của thành phố Thái Nguyên năm 2022

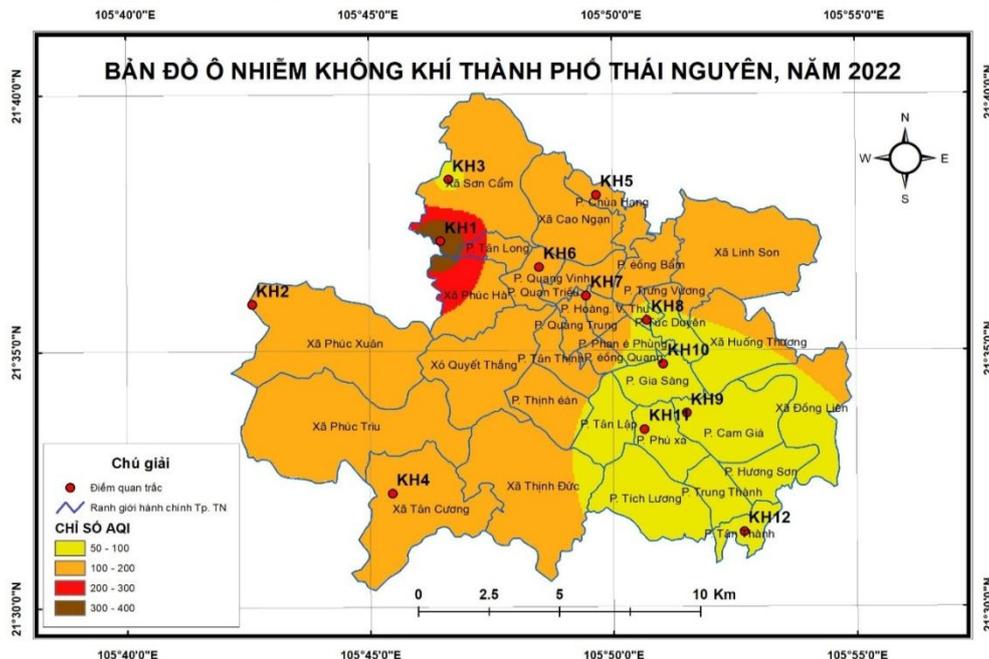
Vị trí	AQI_TO	AQI_PM2.5	AQI_PM10	AQI_NO <sub>2</sub>	AQI_SO <sub>2</sub>	AQI
KH1	93	374,8	166,6	40,00	2,86	374,8
KH2	75	42,8	79,5	40,00	2,86	79,5
KH3	84,2	81,2	79,4	40,00	2,86	84,2
KH4	0,00	50,7	103,9	40,00	2,86	103,9
KH5	104	53,1	141,3	40,00	2,86	141,3
KH6	103	92,8	98,8	40,00	2,86	103
KH7	96,7	78,4	117,1	40,00	2,86	117,1
KH8	97,4	97,14	55,2	40,00	2,86	97,4
KH9	80,4	80,7	88,6	40,00	2,86	88,6
KH10	93,5	23,2	44,3	40,00	2,86	93,5
KH11	75,7	41,8	57,9	40,00	2,86	75,7
KH12	83,4	41,5	65,74	40,00	2,86	83,4

Bảng số liệu chất lượng không khí thành phố Thái Nguyên theo chỉ tiêu tổng hợp cho thấy ở hầu hết các điểm quan trắc, chỉ số AQI đều nằm trong ngưỡng cho phép là 50 – 100. Điều này có thể kết luận rằng chất lượng không khí tại thành phố Thái Nguyên ở ngưỡng trung bình theo QCVN. Có 4 điểm: khu dân cư gần bãi rác thải Đá Mài, khu dân cư Núi Voi, khu dân cư ngã ba Quán Triều và khu dân cư cổng trường Đại học Sư phạm – Đại học Thái Nguyên có chỉ số AQI cao hơn ngưỡng cho phép nhưng không đáng kể (khoảng 100-200). Do đó cần khuyến cáo đối với nhóm dân cư nhạy cảm (trẻ em, người cao tuổi, người có tiền sử bệnh hô hấp, người bị tổn thương đường hô hấp do dịch bệnh, tai nạn lao động...) hạn chế ra ngoài. Đặc biệt có điểm khu dân cư giữa khu vực mỏ than Bá Sơn và mỏ than Khánh Hòa có chỉ số AQI rất cao > 300, ngưỡng rất nguy hại, khuyến cáo mọi người nên ở trong nhà. Tổng kết các chỉ số một lần nữa khẳng định rằng chất lượng không khí đạt tiêu chuẩn ở mức trung bình. Cần có những biện pháp nhằm cải thiện chất lượng không khí đảm bảo môi trường sống của dân cư trong thời gian tới.

Dựa vào kết quả tính toán AQI và kết hợp với công cụ nội suy IDW trong phần mềm ArcGis để tiến hành nội suy chất lượng không khí theo từng chỉ số và theo chỉ số tổng hợp tại khu vực thành phố Thái Nguyên, tác giả có bản đồ ô nhiễm không khí như Hình 1.

Như vậy, Bản đồ nội suy diễn biến chất lượng không khí của thành phố Thái Nguyên năm 2022 cho thấy, hầu hết các khu vực của thành phố Thái Nguyên đều có màu cam với khoảng giá trị 100-200 biểu thị chất lượng không khí kém (Nhóm nhạy cảm cần hạn chế thời gian ở bên ngoài). Đặc biệt có khu vực mỏ than Khánh Hòa và mỏ than Bá Sơn có chất lượng không khí rất kém AQI > 300 biểu thị chất lượng không khí nguy hại (Mọi người nên ở trong nhà), xung quanh các mỏ than có chất lượng không khí xấu AQI > 200 biểu thị chất lượng không khí xấu (Nhóm

nhạy cảm tránh ra ngoài. Những người khác hạn chế ở bên ngoài). Chỉ có khu vực các phường Tân Thành, Trung Thành, Tích Lương, Phú Xá, Cam Giá, Gia Sàng, Tân Lập có chất lượng không khí trong khoảng giá trị 50-100 biểu thị chất lượng không khí trung bình (Nhóm nhạy cảm nên hạn chế thời gian ở bên ngoài).



**Hình 1.** Bản đồ ô nhiễm không khí thành phố Thái Nguyên năm 2022

Với thông tin tính toán thuật toán nội suy nói trên, bản đồ ô nhiễm không khí thành phố Thái Nguyên thành lập bằng công nghệ GIS mô tả được bức tranh tổng hợp về chất lượng môi trường không khí của toàn thành phố. Kết quả nghiên cứu được sử dụng hỗ trợ hiệu quả cho việc quy hoạch, quản lý các nguồn phát thải theo hướng bền vững.

Có thể thấy rằng hai mặt của vấn đề luôn song song tồn tại với nhau như là phát triển kinh tế và tổn thương môi trường. Các hoạt động công nghiệp, khai thác, chế biến, vận chuyển đều là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm không khí. Ngoài ra, thói quen trong đời sống sinh hoạt của người dân như đốt rác, rơm rạ cũng gây ảnh hưởng không nhỏ đến chất lượng không khí ở khu vực xung quanh. Để nâng cao chất lượng không khí tại khu vực thành phố Thái Nguyên nói riêng cũng như của cả tỉnh cần phải xây dựng hệ thống các biện pháp xử lý ô nhiễm môi trường, cải tạo môi trường, khắc phục hậu quả sau ô nhiễm... Trong đó có thể tập trung vào 3 nhóm chính như sau:

\* Nhóm các biện pháp về kinh tế - xã hội: Tiến hành thu gom và phân loại rác hướng tới tái sử dụng và sử dụng bền vững nguồn tài nguyên này. Quy hoạch xây dựng các tuyến đường chính xa khu vực dân cư để lưu thông vận chuyển hàng hoá. Đồng thời xây dựng hệ thống lọc khí tự nhiên (trồng nhiều cây xanh) kết hợp với các hệ thống thu gom bụi tại khu vực tiến hành thi công khai thác, xây dựng, chế biến sản xuất.

\* Nhóm các biện pháp pháp lý: Yêu cầu các cơ sở công nghiệp, nhà máy khi xây dựng phải có báo cáo đánh giá tác động môi trường đầy đủ và có các phương pháp khắc phục, xử lý nếu các hoạt động gây ảnh hưởng đến môi trường không khí. Tăng cường hoạt động quản lý nhà nước về môi trường. Tiến hành xử lý nghiêm các trường hợp vi phạm và yêu cầu khắc phục, xử lý bồi hoàn hiện trạng môi trường nếu có dấu hiệu gây ô nhiễm.

\* Nhóm các biện pháp giáo dục, tuyên truyền: Đẩy mạnh tuyên truyền nâng cao nhận thức cho cộng đồng, các cơ quan, nhà máy về vấn đề bảo vệ môi trường và phát triển bền vững. Khuyến khích người dân tiến hành phân loại rác và hạn chế đốt rác.

#### 4. Kết luận

Kết quả quan trắc không khí thành phố Thái Nguyên cho thấy, ở hầu hết các điểm quan trắc, chỉ số AQI đều nằm trong ngưỡng cho phép là 50 – 100. Điều này có thể kết luận rằng chất lượng không khí tại thành phố Thái Nguyên ở ngưỡng trung bình theo QCVN. Nhưng qua ứng dụng công nghệ GIS xây dựng bản đồ nội suy diễn biến chất lượng không khí của thành phố Thái Nguyên năm 2022 có thể thấy, hầu hết các khu vực của thành phố Thái Nguyên đều có màu cam với khoảng giá trị 100-200 biểu thị chất lượng không khí kém (Nhóm nhạy cảm cần hạn chế thời gian ở bên ngoài). Đặc biệt có khu vực mỏ than Khánh Hòa và mỏ than Bá Sơn có chất lượng không khí rất kém AQI > 300 biểu thị chất lượng không khí nguy hại (Mọi người nên ở trong nhà), xung quanh các mỏ than có chất lượng không khí xấu AQI > 200 biểu thị chất lượng không khí xấu (Nhóm nhạy cảm tránh ra ngoài. Những người khác hạn chế ở bên ngoài). Qua nghiên cứu cho thấy, thành phố Thái Nguyên cần phải xây dựng hệ thống các biện pháp xử lý ô nhiễm môi trường, cải tạo môi trường, khắc phục hậu quả sau ô nhiễm để nâng cao chất lượng không khí tại các khu vực nói riêng cũng như của cả thành phố nói chung.

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO/ REFERENCES

- [1] R. S. Kanakiya, S. K. Singh, and U. Shah, "GIS Application for Spatial and Temporal Analysis of the Air Pollutants in Urban Area," *International Journal of Advanced Remote Sensing and GIS*, vol. 4, no. 1, pp. 1120-1129, 2015.
- [2] S. C. Vaddiraju, "Mapping of Air Pollution Using GIS: A Case Study of Hyderabad," *International Journal of Research in Advent Technology*, vol. 7, no. 5, May 2019, doi: 10.32622/ijrat.752019328.
- [3] D. G. Madruga, "A Methodological Framework for Improving Air Quality Monitoring Network Layout, Applications to Environment Management," *Journal of Environmental Sciences (China)*, vol. 102, pp. 138-147, 2021, doi: 10.1016/j.jes.2020.09.009.
- [4] A. Kumar, I. Gupta, J. Brandt, R. Kumar, A. K. Dikshit, and R. S. Patil, "Air quality mapping using GIS and Economic evaluation of health impact for Mumbai City, India," *Journal of the Air & Waste Management Association*, vol. 66, no. 5, pp. 470-481, 2016.
- [5] M. Krzyzanowski, *Health Impact Assessment of Air Pollution and Communication Strategy*, WHO Europe, 2005.
- [6] J. D. Beard, C. Beck, R. Graham, S. C. Packham, M. Traphagan, R. T. Giles, and J. G. Morgan, "Winter Temperature Inversions and Emergency Department Visits for Asthma in Salt Lake County, Utah 2003-2008," *Environment Health Perspect*, vol. 120, no. 10, pp. 1385-1390, 2012.
- [7] T. A. Phan, I. S. Shukurov, V. L. Pham, and L. I. Shukurova, "A study of the dust content in the air of the urban environment," *Vestnik MGSU*, vol. 15, no. 10, pp. 1425-1439, 2020, doi: 10.22227/1997-0935.2020.10.1425-1439.
- [8] V. H. Hoang and V. N. Nguyen, "Assessment of the Current Status and Development of an Air Quality Map in Vinh Yen City, Vinh Phuc Province," *Journal of Agriculture and Rural Development*, vol. 9, pp. 35-40, 2013.
- [9] H. H. Nguyen and T. H. Nguyen, "Using Landsat images to build a distribution map of air pollution due to mineral exploitation activities in Hoanh Bo district, Quang Ninh province," *Vietnam Journal of Forest Science*, no. 4, pp. 85-95, 2017.
- [10] T. T. H. Phan and T. T. Nguyen, "Application of Geographical Information Systems (gis) in mapping of as in ground -waters in the Thai Nguyen city," *TNU Journal of Science and Technology*, vol. 102, no. 02, pp. 117-121, 2013.
- [11] V. H. Hoang and N. A. Nguyen, "Research on Developing a Model to Calculate Pollutant Concentrations in the Air Environment Based on the GAUSS Diffusion Formula in Visual Basic," *Journal of Agriculture and Rural Development*, vol. 9, pp. 75-81, 2013.
- [12] Thai Nguyen Province, *Thai Nguyen Province Statistical Yearbook 2022*. Statistics Publishing House, 2023.
- [13] The environmental resources, *National Technical Regulation on Air Quality QCVN 05:2023/BTNMT, Vietnam*, 2023.
- [14] The environmental resources, *National Technical Regulation on Noise QCVN 26:2010/BTNMT, Vietnam*, 2010.