

## ĐÁNH GIÁ MỨC ĐỘ RỦI RO CỦA Ô NHIỄM KHÔNG KHÍ DO BỤI PM<sub>2.5</sub> TỐI CỘNG ĐỒNG DÂN CƯ TẠI THÀNH PHỐ HÀ NỘI

Đặng Vũ Khắc

*Khoa Địa lí, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*

**Tóm tắt.** Trong những năm vừa qua, tình hình ô nhiễm không khí tại thành phố Hà Nội đang biến đổi ngày càng phức tạp. Trong các chất gây ô nhiễm không khí thì bụi PM<sub>2.5</sub> là thông số ô nhiễm cao nhất và gây ra mối đe dọa sức khỏe lớn nhất. Chính vì vậy, việc theo dõi chất lượng không khí trên cơ sở nồng độ PM<sub>2.5</sub> và đánh giá mức độ rủi ro mà nó mang tới là vấn đề được sự quan tâm của các cấp quản lí. GIS cho phép chồng xếp các lớp dữ liệu liên quan tới mức độ nguy hiểm do ô nhiễm không khí và mức độ dễ bị tổn thương để xây dựng bản đồ mức độ rủi ro về ô nhiễm không khí. Kết quả cho thấy; mức độ rủi ro ô nhiễm không khí do bụi PM<sub>2.5</sub> cao nhất tập trung trên địa bàn 1 số quận trung tâm như: Tây Hồ, Hoàng Mai, Cầu Giấy, Đống Đa, Hà Đông, Bắc Từ Liêm - nơi có đông người già và trẻ em. Trái lại, 1 số huyện ngoại thành như: Gia Lâm, Đông Anh, Ứng Hòa, Mỹ Đức, Phú Xuyên, Thanh Oai, Thường Tín, Ba Vì, Chương Mỹ, Phúc Thọ có mức độ rủi ro do ô nhiễm bụi PM<sub>2.5</sub> ở mức thấp và trung bình. Bản đồ mức độ rủi ro thu được giúp theo dõi chính xác hơn bức tranh toàn cảnh về vấn đề ô nhiễm không khí tại thành phố Hà Nội do cung cấp thông tin của những khu vực có mức độ nguy hiểm do ô nhiễm không khí cao, đồng thời kết hợp với yếu tố dễ bị tổn thương cao do sự hiện diện của người già và trẻ em. Điều này mang thông điệp cảnh báo kịp thời tới cộng đồng nhằm đối phó với tình trạng ô nhiễm không khí hiện nay.

**Từ khóa:** rủi ro, nguy hiểm, dễ tổn thương, nội suy, AQI, PM<sub>2.5</sub>.

### 1. Mở đầu

Trong các thành phần của môi trường thì không khí quyết định trực tiếp đến sự sống của các sinh vật trên Trái đất. Nhưng bên cạnh đó, không khí cũng là trung gian để phát tán các chất ô nhiễm dạng khí và bụi nhanh nhất trong 3 thành phần môi trường: đất, nước và không khí [1]. Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) mới đây đã công bố báo cáo, trong đó ước tính rằng ô nhiễm không khí đã gây ra 7 triệu ca chết sớm mỗi năm, và có tới 92% dân số thế giới phải hít thở bầu không khí độc hại [2]. Trong năm 2018, ô nhiễm không khí là nguyên nhân gây ra 3,7 triệu ca tử vong trên thế giới, chiếm khoảng 6,7% tổng số ca tử vong. Đặc biệt, ô nhiễm không khí là nguyên nhân gây tử vong do ung thư phổi (16%), phổi tắc nghẽn mãn tính - COPD (11%), thiếu máu cơ tim, đột quỵ (> 20%), và nhiễm trùng đường hô hấp (13%) [3]. Về kinh tế, những cái chết sớm do ô nhiễm không khí gây thiệt hại khoảng 5 nghìn tỉ đô la Mỹ vì tổn thất phúc lợi trên toàn thế giới [4]. Còn ở các nước kém phát triển, có tới 98% trẻ em dưới 5 tuổi phải hít thở không khí độc hại và ô nhiễm không khí là nguyên nhân chính gây tử vong cho trẻ em dưới 15 tuổi, cướp đi 600000 sinh mạng mỗi năm [4]. Người già >65 tuổi cũng là đối tượng dễ bị tổn thương do ô nhiễm không khí, vì ở độ tuổi này hệ miễn dịch bắt đầu suy giảm. Họ hay gặp phải

---

Ngày nhận bài: 25/3/2023. Ngày sửa bài: 22/4/2023. Ngày nhận đăng: 3/5/2023.

Tác giả liên hệ: Đặng Vũ Khắc. Địa chỉ e-mail: dangvukhac@gmail.com

các bệnh nên làm suy yếu sức khỏe và nếu sống trong môi trường ô nhiễm quá lâu dễ mắc các bệnh về phổi, tim mạch, huyết áp, v.v. [4]

Các đợt ô nhiễm cực đoan trên thế giới diễn ra trong giai đoạn 1930–1960 đã khởi đầu cho các nghiên cứu về môi trường nên sau đó mối liên hệ giữa ô nhiễm không khí và các biến số sức khỏe đã được làm rõ qua một số nghiên cứu [5]. Mối quan tâm đến ảnh hưởng sức khỏe do ô nhiễm không khí trở nên mạnh mẽ hơn sau khi một số nghiên cứu tại Hoa Kỳ cho rằng bụi mịn trong không khí có liên quan đến việc giảm tuổi thọ [6]. Tiếp xúc với các chất ô nhiễm như CO và O<sub>3</sub> trong không khí làm tăng tỉ lệ tử vong và nhập viện chủ yếu vì bệnh hô hấp và tim mạch, do phơi nhiễm cấp tính và mãn tính [7]. Tác động của bụi (Particulate Matter – PM) đối với hệ tim mạch dường như liên quan đến việc kích hoạt các yếu tố tạo huyết khối, dẫn đến hình thành huyết khối, nhưng cũng không thể loại trừ sự mất ổn định của các mảng xơ vữa động mạch làm ảnh hưởng trực tiếp đến tim mạch hoặc gián tiếp đến hệ thần kinh. Bụi PM 2.5 lơ lửng trong không khí trong thời gian dài do kích thước nhỏ và có thể được hấp thụ sâu vào máu nên gây ra mối đe dọa tới sức khỏe lớn nhất [8].

Chính vì vậy, việc đánh giá rủi ro môi trường đã và đang được áp dụng rộng rãi trên thế giới, đặc biệt ở Mỹ, Úc, Canada và các nước Châu Âu [9] như một công cụ ra quyết định cho phép hành động để mang đến một môi trường an toàn hơn, tối ưu hóa các quy trình sản xuất, giảm thiểu rủi ro phát sinh từ các hoạt động của con người nhằm bảo vệ sức khỏe cộng đồng và môi trường [10]. Đánh giá rủi ro môi trường giúp các nhà quản lý đưa ra những quyết định cân bằng giữa lợi ích kinh tế - xã hội và môi trường. Ở Việt Nam, việc đánh giá rủi ro môi trường cũng là một vấn đề mới được các nhà nghiên cứu quan tâm và được triển khai với các nghiên cứu liên quan môi trường khai thác khoáng sản [11], môi trường nước [12], môi trường sản xuất nông nghiệp [13], môi trường chế biến thủy sản [14]. Tuy nhiên còn thiếu vắng các đánh giá rủi ro trong môi trường đô thị - nơi tập trung đông dân cư và các hoạt động kinh tế-xã hội.

Hà Nội là một trong những đô thị lớn của cả nước, là nơi có những lợi thế về vị trí địa lý, giao thông, cơ sở hạ tầng, nhân lực, v.v. đang phát triển mạnh mẽ trong những năm qua. Tuy nhiên, cùng với sự phát triển đó, chất lượng môi trường không khí của thủ đô đang suy giảm. Báo cáo của Trung tâm Quan trắc Môi trường miền Bắc vào cuối năm 2020 cho thấy: chất lượng không khí tại Hà Nội đang ở tình trạng “xấu” và nồng độ bụi mịn 2.5 (PM 2.5) là thông số có nồng độ cao nhất [15]. Việc nghiên cứu chất lượng không khí trong môi trường đô thị như tại Hà Nội cũng đã được triển khai với một số nghiên cứu của Nguyễn Thị Thanh Trâm (2014) [16]. Trong đó tác giả dựa trên số liệu đánh giá tác động môi trường cụ thể của các cơ sở công nghiệp đang hoạt động và đầu tư mới trong giai đoạn 1995-1998 để xây dựng bản đồ phân vùng chất lượng không khí cho Hà Nội. Hay nghiên cứu hiện trạng ô nhiễm không khí và xác định các nguồn gây ô nhiễm không khí ở thành phố Hà Nội dựa trên nồng độ các chất ô nhiễm với số liệu quan trắc của Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc Gia [17]; Hay tính toán chỉ số chất lượng không khí (AQI) của nhóm tác giả Dương Thành Nam (2018) dựa trên 10 trạm quan trắc không khí tự động tại Hà Nội trong giai đoạn 7/2017 - 6/2018 [18]. Tuy nhiên, việc đánh giá chất lượng không khí trong các nghiên cứu vừa nêu chỉ phản ánh mức độ ô nhiễm không khí tại các vị trí đặt máy đo nồng độ chất gây ô nhiễm. Nhưng thông tin về tình trạng ô nhiễm không khí lại không hẳn đã có ý nghĩa cảnh báo cho cộng đồng vì ở nơi có chất lượng không khí kém nhưng không hiện diện yếu tố nhạy cảm hay dễ bị tổn thương với chất lượng không khí như tập trung dân cư hay tập trung người già, trẻ em, người bị bệnh phổi, vv. thì không có gì quá bận tâm với nó. Chính vì vậy thông tin về mức độ rủi ro được xét đến vì nó là một hàm số của mức độ nguy hiểm và mức độ dễ bị tổn thương.

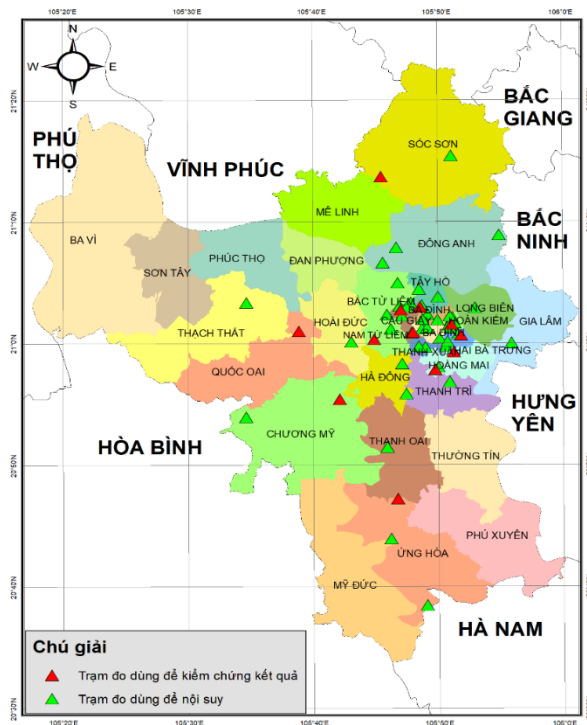
Hiện nay công nghệ GIS có sự phát triển ngày càng mạnh mẽ, cung cấp khả năng xử lý, phân tích, chồng xếp và mô hình hóa dữ liệu địa lý để hỗ trợ cho các nhà khoa học và các nhà quản lý trong đánh giá mức độ ô nhiễm ở tỉ lệ chi tiết và cụ thể tại mọi vị trí trong không gian

[19]. Từ đó nghiên cứu này nhằm mục tiêu: a/ Xây dựng bản đồ phân vùng mức độ ô nhiễm bụi PM 2.5 trên địa bàn thành phố Hà Nội bằng cách nội suy chỉ số AQI của bụi mịn PM2.5 và bản đồ mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng dân cư; b/ Tích hợp dữ liệu bằng công nghệ GIS để thành lập bản đồ mức độ rủi ro của ô nhiễm bụi mịn PM 2.5. Các kết quả thu được sẽ tạo cơ sở tin cậy để triển khai kế hoạch bảo vệ, cũng như tổ chức quản lý khí thải. Từ đó, chúng có thể giúp cán bộ quản lý tìm ra mối đe dọa tiềm ẩn đối với người già và trẻ em tại thành phố này.

## 2. Nội dung nghiên cứu

### 2.1. Khu vực nghiên cứu

Hà Nội nằm ở phía Tây Bắc vùng Đồng bằng sông Hồng, tiếp giáp với các tỉnh Thái Nguyên - Vĩnh Phúc ở phía Bắc; Hà Nam - Hòa Bình ở phía Nam; Bắc Giang- Bắc Ninh- Hưng Yên ở phía Đông và Hòa Bình- Phú Thọ ở phía Tây. Sau khi mở rộng địa giới hành chính vào tháng 8 năm 2008, thành phố có diện tích 3324,92 km<sup>2</sup> bao phủ lên 12 quận nội thành và 17 huyện ngoại thành (Hình 1). Nhìn chung, địa hình Hà Nội thấp dần từ Bắc xuống Nam, từ Tây sang Đông với núi thấp, đồi và đồng bằng là chủ yếu, chiếm 3/4 diện tích tự nhiên. Độ cao trung bình thay đổi từ 5 đến 20 m so với mực nước biển, các đồi núi cao đều tập trung ở phía Bắc và Tây và làm ảnh hưởng đến quy hoạch xây dựng và phát triển kinh tế-xã hội của thành phố. Đặc điểm tự nhiên cùng với phương thức đốt rơm rạ sau thu hoạch nông nghiệp ở khu vực ngoại thành và hoạt động kinh tế xã hội trong khu vực nội thành mà hiện tượng ô nhiễm thường tăng cao vào các tháng cuối năm.



Hình 1. Sơ đồ vị trí khu vực nghiên cứu

Tính đến 1/4/2019, dân số Hà Nội là 8,053 triệu người (2,22 triệu hộ dân cư). Dân số sống ở khu vực thành thị là 3962310 người, chiếm 49,2% và ở khu vực nông thôn là 4091353 người, chiếm 50,8% [21]. Mật độ dân số trung bình hiện nay của Hà Nội khoảng 2.398 người/km<sup>2</sup>, cao gấp 8,2 lần so với mật độ dân số cả nước. Tốc độ đô thị hóa ở thành phố Hà Nội diễn ra mạnh mẽ, thể hiện qua tỉ lệ dân số khu vực thành thị tăng nhanh từ 36,8% năm 1999 lên 41% năm

2009 và 49,2% năm 2019 [22]. Cùng với sự gia tăng dân số tự nhiên, gia tăng dân số cơ học gây áp lực lớn. Trong 10 năm qua dân số tăng thêm 1,6 triệu người, riêng khu vực nội thành tăng trên 1,3 triệu người, trong đó phần lớn là gia tăng cơ học từ người nhập cư. Có đến 32 phường, xã của Hà Nội có tỉ lệ người nhập cư chiếm trên 30% dân số của phường, xã đó [22].

Hà Nội là trung tâm công nghệ cao của cả nước và của đồng bằng Bắc Bộ. Quy mô GRDP năm 2019 đạt 971,7 nghìn tỉ đồng; GRDP bình quân đầu người đạt 120,1 triệu đồng, tăng 7% so với năm 2018 (tăng 7,9 triệu đồng). Cơ cấu GRDP năm 2019 chuyển dịch theo hướng tăng tỉ trọng khu vực dịch vụ và công nghiệp, xây dựng; giảm tỉ trọng ngành nông, lâm nghiệp và thủy sản. Khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản chiếm tỉ trọng 1,99% GRDP; khu vực công nghiệp và xây dựng chiếm 22,69%; khu vực dịch vụ chiếm 64,02%; thuế sản phẩm trừ trợ cấp sản phẩm chiếm 11,3% [21]. Trong mức tăng trưởng chung, khu vực công nghiệp - xây dựng tăng 10,09%, đóng góp 2,5% vào mức tăng tổng giá trị tăng thêm của thành phố. Ngành xây dựng năm 2019 tăng 12,01%. Khu vực dịch vụ tăng 7,53%, đóng góp 5,46% vào mức tăng tổng giá trị tăng thêm. Khu vực nông, lâm nghiệp và thủy sản năm 2019 giảm 0,54% so với năm trước (năm 2018 tăng 3,05%), làm giảm 0,01% mức tăng tổng giá trị tăng thêm toàn thành phố.

Tốc độ đô thị hoá và công nghiệp hóa diễn ra nhanh, mạnh đã gây ra hàng loạt các vấn đề liên quan đến môi trường nói chung và môi trường không khí nói riêng. Theo thống kê của Sở Tài nguyên Môi trường, mỗi năm thành phố Hà Nội phải tiếp nhận khoảng 80000 tấn bụi, khói; 9000 tấn khí SO<sub>2</sub>; 46000 tấn khí CO<sub>2</sub> từ các cơ sở công nghiệp thải ra [15]. Ngoài ra, các phương tiện giao thông ô tô, xe máy cũng là một nguồn phát thải lớn. Khu vực nội thành bị ô nhiễm ở các mức độ khác nhau, chủ yếu tập trung vào ô nhiễm bụi, đặc biệt là bụi mịn PM<sub>2.5</sub>. Các thông số khác (NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO, SO<sub>2</sub>) vẫn có giá trị đạt QCVN 05:2013/BTNMT [15]. So sánh kết quả quan trắc nồng độ bụi PM<sub>2.5</sub> trong các tháng qua các năm từ 2013 – 2020 cho thấy, từ tháng 9 đến giữa tháng 12/2019 và 12/2020, nồng độ bụi PM<sub>2.5</sub> tăng mạnh so với các tháng trước đó và tăng cao so với cùng kì các năm trong giai đoạn 2015-2018 [23].

## 2.2. Phương pháp và dữ liệu sử dụng

### 2.2.1. Dữ liệu sử dụng

- Dữ liệu bản đồ hành chính cấp xã phường của thành phố Hà Nội dưới dạng shapefile bao gồm dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính.

- Dữ liệu quan trắc chất lượng không khí: dữ liệu nồng độ chất khí tại 39 trạm của Trung tâm quan trắc môi trường miền Bắc, 15 trạm của Trường Đại học Công Nghệ- Đại học Quốc gia Hà Nội và 2 trạm của The World Air Quality Project đặt tại Hà Nội. Trong đó 44 trạm dùng để nội suy giá trị, 12 trạm dùng để kiểm tra kết quả tính toán (Hình 1).

- Dữ liệu cơ cấu dân số theo độ tuổi của các phường xã của thành phố Hà Nội trong cuộc tổng điều tra dân số năm 2019, nguồn: Cục thống kê Hà Nội.

### 2.2.2 Phương pháp nghiên cứu

#### 2.2.2.1 Các bước tiến hành:

Nghiên cứu được thực hiện theo các bước sau và được tóm tắt như sau (Hình 2):

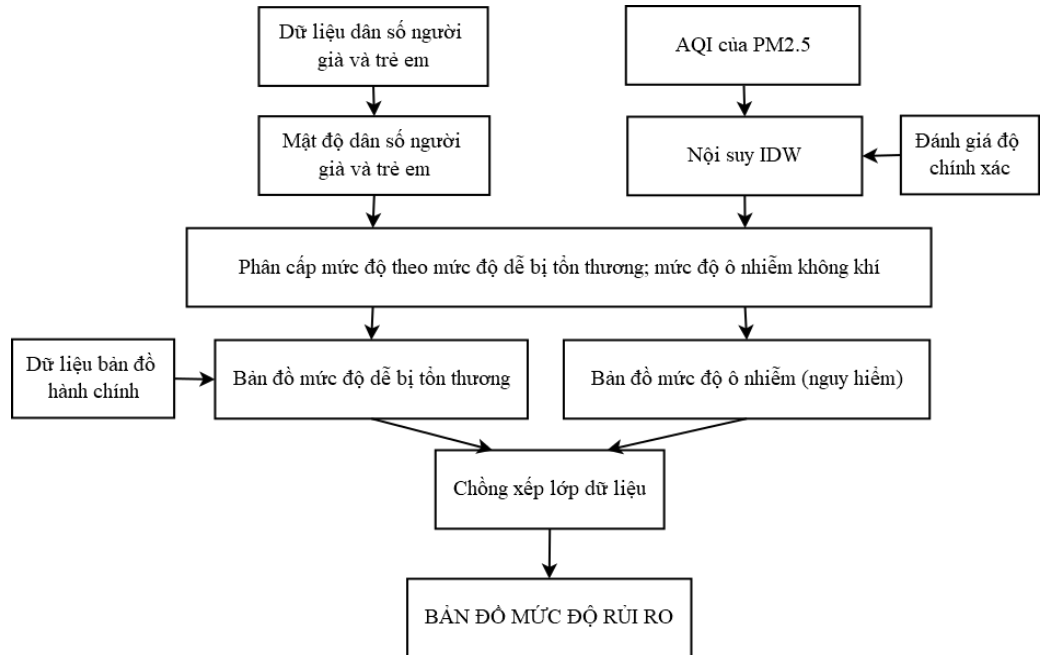
Bước 1: Tiến hành thu thập dữ liệu thuộc tính nồng độ các chất bụi, khí ở dạng bảng Excel, tính giá trị của AQI và dữ liệu dân số các quận huyện của thành phố Hà Nội. Xử lý dữ liệu, tính mật độ dân số người già và trẻ em của các phường, xã trên địa bàn thành phố Hà Nội.

Bước 2: Xây dựng bản đồ nền thành phố Hà Nội dựa trên ranh giới hành chính, hệ thống sông hồ, đường giao thông, v.v...

Bước 3: Đưa giá trị AQI tính được vào Arcgis. Nội suy chỉ số AQI của các chất ô nhiễm không khí theo phương pháp nội suy IDW và phân cấp để thành lập bản đồ mức độ ô nhiễm (nguy hiểm).

Bước 4: Đưa dữ liệu mật độ dân số người già vào bảng thuộc tính và phân cấp để thành lập bản đồ mức độ dễ bị tổn thương.

Bước 5: Chồng xếp bản đồ mức độ ô nhiễm (nguy hiểm) và bản đồ mức độ dễ bị tổn thương để thu được kết quả mức độ rủi ro ô nhiễm không khí gây ra đối với cộng đồng dân cư khu vực thành phố Hà Nội. Tiến hành phân cấp để thành lập bản đồ mức độ rủi ro.



Hình 2. Sơ đồ quy trình thực hiện

### 2.2.2.2 Chỉ số chất lượng không khí AQI

#### 2.2.2.2.1 Quy định chung

Chỉ số chất lượng không khí Việt Nam (viết tắt là VN\_AQI) là chỉ số cho biết tình trạng chất lượng không khí được biểu diễn qua một thang điểm [24]. Chỉ số chất lượng không khí được tính theo khoảng giá trị AQI tương ứng với các màu sắc để cảnh báo mức độ ảnh hưởng tới sức khỏe con người.

Hiện nay trên thế giới rất nhiều quốc gia đã xây dựng phương pháp tính toán AQI khác nhau, tuy nhiên các phương pháp đều có những nguyên tắc chung như sau [25]:

- Các thông số dùng để tính AQI:

Ở hầu hết các quốc gia các thông số sau được sử dụng để tính AQI:

- + O<sub>3</sub> trung bình 1h và 8h;
- + CO trung bình 1h và 8h;
- + SO<sub>2</sub> trung bình 1h và 24h;
- + NO<sub>2</sub> trung bình 1h và 24h;
- + PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> trung bình 1h và 24h.

- AQI được tính toán cho từng thông số:

Mỗi thông số sẽ xác định được một giá trị AQI cụ thể, giá trị AQI cuối cùng là giá trị lớn nhất của mỗi thông số (ở đây không dùng phương pháp tính giá trị trung bình vì chỉ cần có một thông số vượt quá ngưỡng cho phép là có thể kết luận môi trường đã bị ô nhiễm và có ảnh hưởng đến sức khỏe của cộng đồng) [26].

- Các khoảng giá trị AQI và cảnh báo cho cộng đồng:

Các khoảng giá trị AQI khác nhau tương ứng với các mức độ ô nhiễm không khí khác nhau. Mặt khác, khi mức độ ô nhiễm không khí nằm trong một khoảng nhất định thì nó cũng tương ứng với một mức độ nguy hiểm nào đó. Khi nó vượt ngưỡng nguy hiểm với con người thì thông điệp cảnh báo cho cộng đồng sẽ được đưa ra (Bảng 1).

**Bảng 1. Khoảng giá trị AQI và chất lượng không khí [24]**

Khoảng giá trị AQI	Chất lượng không khí	Mức độ ảnh hưởng tới sức khỏe
0 - 50	Tốt	Chất lượng không khí tốt, không ảnh hưởng tới sức khỏe
51 - 100	Trung bình	Chất lượng không khí ở mức chấp nhận được. Tuy nhiên đối với những người nhạy cảm (người già, trẻ em, người mắc bệnh hô hấp tim mạch...) có thể chịu những tác động nhất định tới sức khỏe.
101 - 150	Kém	Những người nhạy cảm gặp các vấn đề về sức khỏe, người bình thường ít ảnh hưởng
151 - 200	Xấu	Những người bình thường bắt đầu có các ảnh hưởng tới sức khỏe, nhóm người nhạy cảm có thể gặp những vấn đề sức khỏe nghiêm trọng hơn.
201 - 300	Rất xấu	Cảnh báo ảnh hưởng tới sức khỏe: mọi người bị ảnh hưởng tới sức khỏe nghiêm trọng hơn.
301 - 500	Nguy hại	Cảnh báo khẩn cấp về sức khỏe: Toàn bộ dân số bị ảnh hưởng tới sức khỏe tới mức nghiêm trọng

#### 2.2.2.2.2 Phương pháp tính AQI

Theo hướng dẫn của Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019) thì AQI được tính toán bao gồm AQI giờ và AQI ngày. Số liệu sử dụng để tính toán AQI là giá trị quan trắc trung bình 1 giờ, trung bình 8 giờ và trung bình 24 giờ. AQI được tính toán từ dữ liệu của từng trạm quan trắc không khí tự động liên tục đối với môi trường không khí xung quanh. Đối với mỗi trạm quan trắc, AQI<sub>x</sub> được tính toán cho từng thông số quan trắc; giá trị AQI cuối cùng là giá trị lớn nhất trong các giá trị AQI<sub>x</sub> của mỗi thông số. Các thông số được sử dụng để tính AQI bao gồm: SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM10, và PM2.5. Phương pháp tính toán AQI yêu cầu bắt buộc phải có tối thiểu 01 trong 02 thông số PM10, PM2.5 trong công thức tính [24].

➤ Giá trị AQI ngày của các thông số SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM10, PM2.5 được tính toán theo công thức 1 như sau [1]:

$$AQI_x = \frac{li+1-li}{BPI+1-BPi} (C_x - BPi) + li \quad (1)$$

Trong đó:

AQI<sub>x</sub>: Giá trị AQI của thông số x.

BPi: Nồng độ giới hạn dưới của giá trị thông số quan trắc được quy định tương ứng với mức i (Bảng 2).

BPi+1: Nồng độ giới hạn trên của giá trị thông số quan trắc được quy định tương ứng với mức i+1.

li: Giá trị AQI ở mức i đã cho trong bảng tương ứng với giá trị Bpi.

li+1: Giá trị AQI ở mức i+1 cho trong bảng tương ứng với giá trị Bpi+1.

➤ C<sub>x</sub>: được quy định cụ thể như sau:

Đối với thông số PM2.5 và PM10: C<sub>x</sub> là giá trị trung bình 24 giờ.

Đối với thông số O<sub>3</sub>: C<sub>x</sub> là giá trị lớn nhất trong giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất trong ngày và giá trị trung bình 8 giờ lớn nhất trong ngày. Không tính toán AQI thông số O<sub>3</sub> khi giá trị trung bình 8 giờ lớn nhất trong ngày cao hơn 400 µg/m<sup>3</sup> (lúc này chỉ tính toán AQI đối với trung bình 1 giờ lớn nhất trong ngày).

Đối với thông số SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> và CO: C<sub>x</sub> giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất trong ngày.

➤ Giá trị AQI ngày tổng hợp:

Sau khi đã có giá trị AQI<sub>x</sub> ngày của mỗi thông số, chọn giá trị AQI lớn nhất của các thông số để lấy làm giá trị AQI ngày tổng hợp [24].

$$AQI_d = \max (AQI_x) \quad (2)$$

(Giá trị AQI ngày được làm tròn thành số nguyên)

**Bảng 2. Các giá trị BPI đối với các thông số [24]**

I	I <sub>i</sub>	Giá trị Bpi quy định đối với từng thông số (Đơn vị: μg/m <sup>3</sup> )						
		O <sub>3</sub> (1h)	O <sub>3</sub> (8h)	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	50	160	100	10000	125	100	50	25
3	10	200	120	30000	350	200	150	50
4	150	300	170	45000	550	700	250	80
5	200	400	210	60000	800	1200	350	150
6	300	800	400	90000	1600	1350	420	250
7	400	1000	-	120000	2100	3100	500	350
8	500	≥1200	-	≥150000	≥2630	≥3850	≥600	≥500

### 2.2.2.3 Nội suy giá trị AQI

Phương pháp nội suy không gian với ưu điểm thời gian thực hiện nhanh chóng sẽ cho phép xác định những khu vực lân cận với độ chính xác cao [27]. Nội suy không gian là một chức năng trong GIS mà người sử dụng có thể tính toán số liệu cho những vị trí nơi không đo đạc được số liệu. Nội suy không gian xây dựng tập giá trị cho các điểm chưa biết từ tập các điểm đã biết trên miền bao đóng của tập giá trị đã biết bằng một hàm toán học nào đó. Hiện nay, có rất nhiều thuật toán nội suy khác nhau, mỗi thuật toán có những điểm mạnh riêng ứng với từng điều kiện và môi trường cụ thể. Tuy nhiên trong nghiên cứu này chỉ sử dụng phương pháp nội suy thông dụng IDW (khoảng cách nghịch đảo có trọng số - Inverse Distance Weighting) [28]. 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 quan tâm thì càng ít ảnh hưởng đến giá trị tính toán, còn các điểm càng gần thì trọng số càng lớn [29]. IDW là phương pháp nội suy đơn giản nhất, được sử dụng phổ biến nhất trong các chức năng của GIS. Số lượng các điểm chi tiết, hoặc tất cả những điểm nằm trong vùng bán kính xác định có thể được sử dụng để tính giá trị đầu ra cho mỗi vị trí [29].

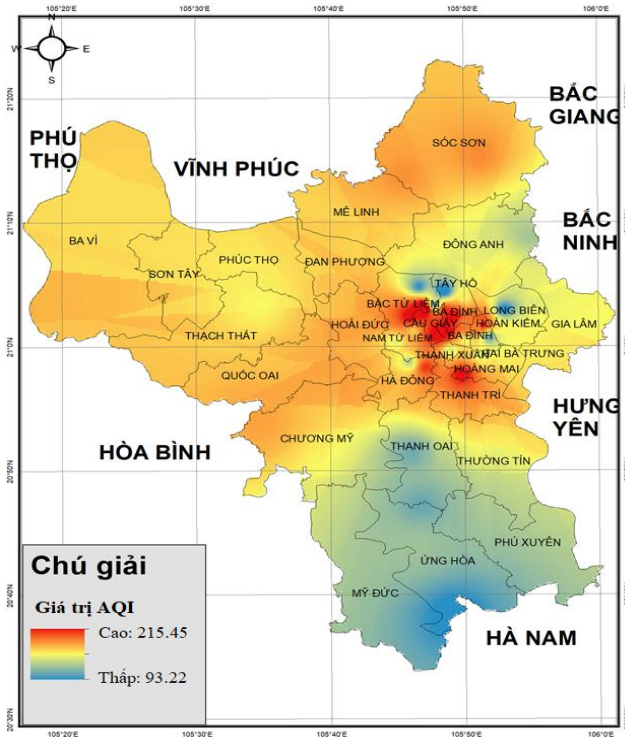
Trọng số của mỗi điểm được tính theo công thức 3 như sau:

$$Z_o = \frac{\sum_{i=1}^N Z_i \times d_i^{-n}}{\sum_{i=1}^N d_i^{-n}} \quad (3)$$

Trong đó:

- Z<sub>o</sub>: là giá trị ước tính của biến z tại điểm i.
- Z<sub>i</sub>: là giá trị mẫu tại điểm i.
- d<sub>i</sub>: là khoảng cách điểm mẫu để ước tính điểm.
- N: hệ số xác định trọng lượng dựa trên một khoảng cách.

Sau khi có kết quả nội suy, giá trị nội suy nhận được được đối chiếu với giá trị AQI tính được từ số đo tại 13 trạm kiểm chứng (vị trí xem Hình 1) dùng để kiểm tra độ chính xác của thuật toán nội suy đã sử dụng trong GIS. Kết quả tính hồi quy với R = 0.99 cho thấy kết quả nội suy có độ chính xác đạt yêu cầu.



Hình 3. Bản đồ nội suy giá trị AQI ngày 27/12/2020 tại thành phố Hà Nội

### 2.3. Kết quả và thảo luận

#### 2.3.1 Mức độ ô nhiễm không khí

Kết quả đo đạc nồng độ chất khí tại các trạm quan trắc không khí tự động vào các tháng trong năm 2020 cho thấy: tháng 12 ghi nhận tình trạng chất lượng không khí theo chỉ số AQI ngày ở mức “Kém” tại thành phố Hà Nội và cũng là tháng có AQI trung bình cao nhất trong năm. Đây là quy luật đã được chỉ ra trong nhiều báo cáo về chất lượng không khí trước đây. Cụ thể, kết quả quan trắc trong tháng 12/2020 tại các trạm quan trắc không khí tự động liên tục cho thấy: giá trị trung bình 24 giờ của thông số bụi PM<sub>2.5</sub> tại thành phố Hà Nội cao hơn so với các đô thị khác. Riêng thủ đô Hà Nội trong tháng 12 đã có 20/31 ngày mà giá trị trung bình 24 giờ của thông số bụi PM<sub>2.5</sub> (tính trung bình các trạm) vượt giới hạn.

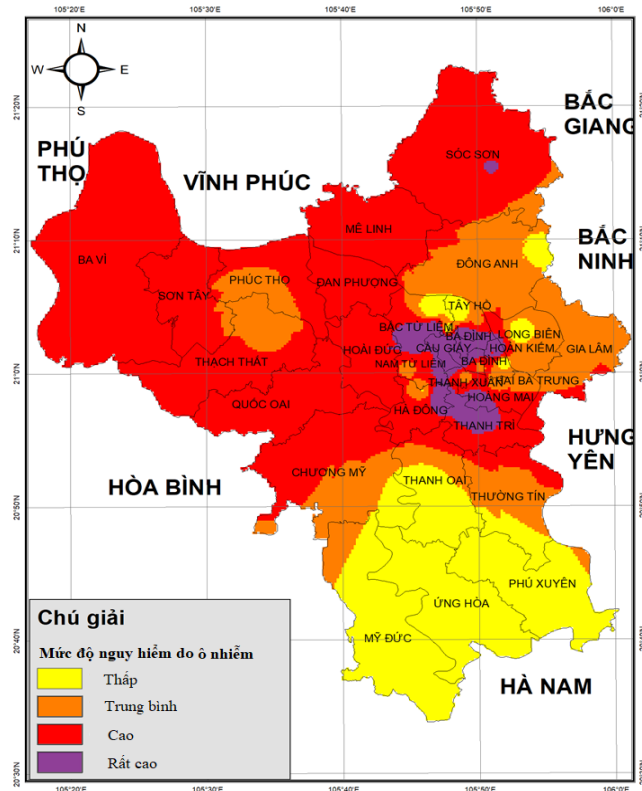
Bảng 3. Bảng mức độ ô nhiễm bụi PM 2.5

AQI PM 2.5	Mức độ	Chất lượng không khí	Nguy hiểm
50 - 100	1	Trung bình	Thấp
101 - 150	2	Kém	Trung bình
150 - 200	3	Xấu	Cao
200 - 300	4	Rất xấu	Rất cao

Kết quả nội suy AQI được phân vùng, chia giá trị AQI thành các nhóm mức độ chất lượng không khí dựa theo thang điểm giá trị AQI do Bộ tài nguyên và Môi trường công bố và cũng dựa vào đó ta xác định mối liên quan với mức độ nguy hiểm mà nó gây ra như Hình 4.

Dựa vào bản đồ phân vùng mức độ nguy hiểm do ô nhiễm bụi PM<sub>2.5</sub> tại thời điểm ngày 27/12/2020, có thể thấy khu vực nội thành bị ô nhiễm bụi nặng nề với mức độ nguy hiểm rất cao và phần lớn diện tích khu vực chất lượng không khí ở mức kém và xấu, đặc biệt khu vực quận Cầu Giấy và một số phường Hàng Mã, Hàng Buồm (quận Hoàn Kiếm), phường Thanh Liệt, Mỹ

Lao (quận Hà Đông), phường Minh Khai (quận Bắc Từ Liêm), vv... có AQI bụi PM 2.5 ở mức rất xấu > 200. Tại các khu vực khác nhau, chất lượng không khí cũng có sự khác biệt đáng kể. Ba Đình, Cầu Giấy, Bắc Từ Liêm, Thành Công, Hàng Đậu, Phạm Văn Đồng thường có kết quả quan trắc thông số bụi PM2.5 cao hơn các khu vực khác. Khu vực Phú Xuyên, Thanh Oai, Ứng Hòa, Mỹ Đức và một số xã thuộc các huyện ngoại thành có chất lượng không khí ở mức khá hơn so với khu vực trung tâm với mức độ nguy hiểm trung bình. Thời gian xuất hiện ô nhiễm không khí với chỉ số AQI giờ ở mức cao tiếp tục diễn ra chủ yếu vào ban đêm vào sáng sớm.



Hình 4. Bản đồ mức độ nguy hiểm do ô nhiễm bụi PM 2.5 (27/12/2020) tại thành phố Hà Nội

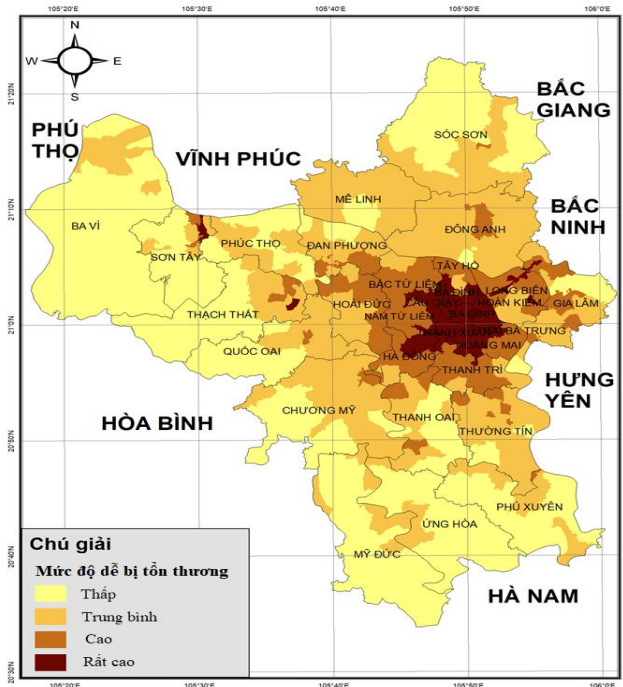
### 2.3.2. Mức độ dễ bị tổn thương

Bản đồ mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng dân cư được thành lập dựa trên dữ liệu về mật độ dân số trẻ em < 15 tuổi và người già > 65 tuổi tại các phường của các quận huyện của thành phố Hà Nội. Mức độ dễ bị tổn thương được chia ra như Bảng 4.

Dựa vào bản đồ mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng dân cư có thể thấy số người già và trẻ em tập trung cao ở các khu vực nội thành Hà Nội do ở đây cơ sở vật chất, giáo dục y tế phát triển. Các khu vực có số lượng người già và trẻ em lớn như: Phường Hoàng Liệt, Đại Kim, Định Công, Thịnh Liệt (quận Hoàng Mai); Phường Trung Hòa, Yên Hòa (quận Cầu Giấy); Phường Vĩnh Tuy (quận Hai Bà Trưng); Phường Xuân Đình, Cổ Nhuê 1 (quận Bắc Từ Liêm); Phường Ngọc Thụy (quận Long Biên); Phường La Khê, Phúc La (quận Hà Đông) và một số phường của quận Nam Từ Liêm, Long Biên. Ngược lại các khu vực có số lượng người già và trẻ em thấp tập trung ở các khu vực ngoại thành, và ở đây mật độ dân số cũng thấp hơn như các phường thuộc huyện Thạch Thất, Ứng Hòa, Quốc Oai, Thường Tín, Phú Xuyên, Ba Vì vv...

**Bảng 4. Mức độ dễ bị tổn thương**

Mật độ người già và trẻ em (người/ km <sup>2</sup> )	Mức độ	Mức độ dễ bị tổn thương
0 - 500	1	Thấp
500 - 1000	2	Trung bình
1000 - 3000	3	Cao
> 3000	4	Rất cao



**Hình 5. Bản đồ mức độ dễ bị tổn thương tại thành phố Hà Nội**

**2.3.3. Mức độ rủi ro do ô nhiễm bụi PM 2.5**

Bản đồ mức độ rủi ro do ô nhiễm không khí được thành lập bằng cách chồng xếp bản đồ mức độ dễ bị tổn thương và bản đồ mức độ nguy hiểm do ô nhiễm và phân nhóm dựa vào Bảng 5 sau:

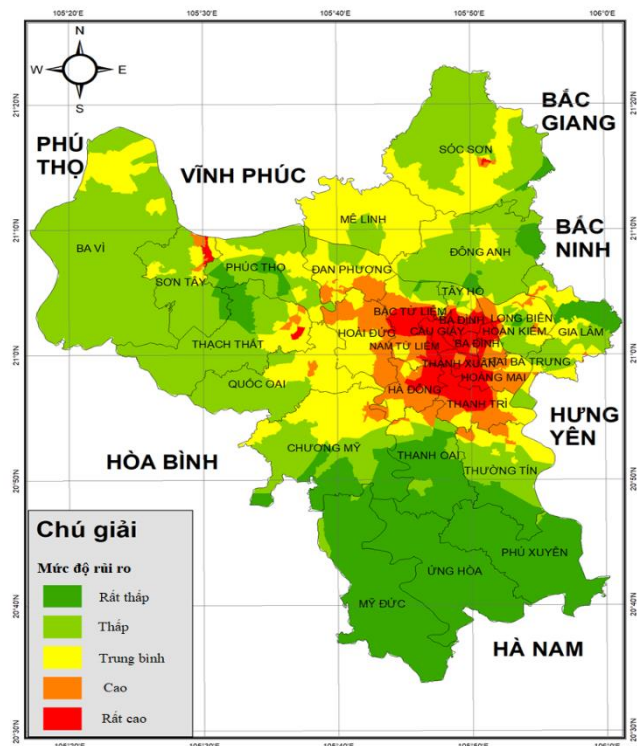
**Bảng 5. Ma trận xác định nhóm rủi ro [30]**

Mức độ tổn thương	Mức độ nguy hiểm			
	1	2	3	4
1	1-1	1-2	1-3	1-4
2	2-1	2-2	2-3	2-4
3	3-1	3-2	3-3	3-4
4	4-1	4-2	4-3	4-4

**Bảng 6. Các nhóm rủi ro**

Các nhóm rủi ro	Mức độ
1-1, 1-2, 2-1	Rất thấp
2-2, 3-1, 1-3	Thấp
2-3, 3-2, 1-4, 4-1	Trung bình
3-3, 4-2, 2-4	Cao
4-4, 4-3, 3-4,	Rất cao

Bản đồ mức độ rủi ro của ô nhiễm không khí bụi PM 2.5 tại thời điểm ngày 27/12/2020 cho thấy rằng đa số khu vực các quận nội thành đều có mức độ rủi ro từ khá cao đến rất cao. Các khu vực có mức độ rủi ro rất cao bao phủ các phường: Bưởi (quận Tây Hồ); Định Công, Hoàng Liệt, Đại Kim, Định Công, Thịnh Liệt (quận Hoàng Mai); Trung Hòa, Yên Hòa, Nghĩa Đô, Quan Hoa, Dịch Vọng, Mai Dịch (quận Cầu Giấy); Ngọc Thụy Long Biên; Phường Láng Thượng, Láng Hạ, Ô Chợ Dừa, Trung Liệt (quận Đống Đa) và một số phường thuộc quận Bắc Từ Liêm, quận Hà Đông. Đây là những khu vực có mật độ dân cư đông đúc, số lượng người già và trẻ em cao. Hơn nữa các khu vực này cũng có các trục đường giao thông với mật độ tham gia giao thông lớn, khu vực Bắc Từ Liêm có nhiều khu công nghiệp, v.v... nên mức độ rủi ro ở các khu vực này rất cao. Các khu vực ngoại thành như Gia Lâm, Đông Anh, Ứng Hòa, Mỹ Đức, Phú Xuyên, Thanh Oai, Thường Tín, Ba Vì, Chương Mỹ Phúc Thọ là những huyện có mức độ rủi ro do ô nhiễm bụi PM 2.5 ở mức thấp và trung bình do các khu vực này mật độ dân cư không đông đúc, chỉ số chất lượng không khí AQI cũng không cao.



Hình 6. rủi ro ô nhiễm không khí do bụi PM 2.5 tại thành phố Hà Nội

### 3. Kết luận

Bằng cách sử dụng GIS để tích hợp thông tin giữa mức độ nguy hiểm do ô nhiễm bụi PM 2.5 và mức độ dễ bị tổn thương của cộng đồng dân cư, bản đồ mức độ rủi ro của ô nhiễm bụi PM 2.5 tại thành phố Hà Nội đã được thành lập. Bản đồ thu được này cho thấy mức độ rủi ro của ô nhiễm bụi PM 2.5 tại các khu vực trung tâm rất cao vì thông tin rủi ro có ý nghĩa tổng hợp: tại nơi có mức độ nguy hiểm rất cao (đồng nghĩa chất lượng không khí kém do ô nhiễm bụi PM2.5) và đồng thời tại đó tập trung đông người già, trẻ em (mức độ dễ bị tổn thương cao). Do vậy nó sẽ có ý nghĩa cảnh báo rất lớn đối với cộng đồng. Từ đó thông tin này cũng cho phép tìm hiểu nguyên nhân và đề xuất những giải pháp nhằm giảm thiểu mức độ rủi ro do ô nhiễm bụi PM2.5 gây ra. Tuy nhiên, do sự phân bố của các trạm quan trắc chưa hợp lý nên số liệu thu thập được từ các trạm quan trắc còn chưa bao phủ trên toàn bộ địa bàn nghiên cứu khiến cho độ tin

cây của giá trị AQI nội suy còn thấp. Vì vậy để nâng cao hơn nữa độ chính xác của kết quả nhận được thì cần hoàn thiện dữ liệu đầu vào thông qua việc bố trí các trạm quan trắc. Mặt khác cần nghiên cứu và đánh giá để tìm ra thuật toán nội suy thích hợp và các mô hình có độ chính xác cao hơn, hiệu quả hơn khi thành lập bản đồ rủi ro.

Bên cạnh đó, hình thức phổ biến thông tin mức độ ô nhiễm không khí như hiện nay tới cho cộng đồng dân cư chủ yếu thông qua các bản tin của đài phát thanh - truyền hình trung ương (VTV, VTC), và địa phương (HTV), hay thông qua các trang web của các cơ quan, tổ chức quốc tế. Tuy nhiên, các thông tin này chỉ thể hiện mức độ ô nhiễm tại vị trí đo đạc. Điều này không mang ý nghĩa cảnh báo cho người dân vì nó không trình bày được mức độ rủi ro mà người dân phải đối mặt. Bản đồ rủi ro nhận được trong nghiên cứu này mới chỉ sử dụng dữ liệu đo đạc tại 1 thời điểm. Nếu sử dụng chuỗi số liệu đo được trong ngày và chuyển đổi thành bản đồ rủi ro theo chuỗi thời gian trên cùng nguyên tắc đã trình bày thì hoàn toàn có thể cung cấp thông tin về sự biến đổi trong ngày của rủi ro ô nhiễm theo thời gian qua mạng internet để từ đó các nhà quản lý có thể đưa ra được những khuyến cáo kịp thời cho người dân sinh sống trong khu vực có mức độ rủi ro cao. Điều này đặc biệt hữu ích trong tình hình ô nhiễm không khí do các hoạt động kinh tế-xã hội tại thành phố Hà Nội diễn biến ngày càng tiêu cực.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Đinh Xuân Thắng, 2007. *Giáo trình Ô nhiễm không khí*. Nxb Đại Học Quốc Gia Hồ Chí Minh, tp Hồ Chí Minh, 150.
- [2] WHO, 2016. *Ước tính mức phơi nhiễm ô nhiễm không khí và ảnh hưởng sức khỏe quốc gia*, WHO, Hà Nội, truy cập ngày 17/08-2021, tại trang web <https://www.who.int/newsroom/detail/27-09-2016-who-releases-country-estimates-on-air-pollution-exposure-and-health-impact>.
- [3] Liu Gui-Rong và Zhang Gui-Yong, 2013. *Smoothed Point Interpolation Methods: G Space Theory And Weakened Weak Form*, Wspc, New York, 696.
- [4] WHO, 2018. *Hơn 90% trẻ em thế giới hít thở không khí độc hại mỗi ngày*, WHO, Hà Nội, truy cập ngày 17/03-2021, tại trang web <https://www.who.int/news-room/detail/29-10-2018-morethan-90-of-the-world%E2%80%99s-children-breathe-toxic-air-every-day>.
- [5] Marshall Julian D., Nethery Elizabeth và Brauer Michael, 2008. “Within-urban variability in ambient air pollution: Comparison of estimation methods”. *Atmospheric Environment*. 42(6), tr. 1359-1369.
- [6] Cogliani Euro, 2001. “Air pollution forecast in cities by an air pollution index highly correlated with meteorological variables”. *Atmospheric Environment*. 35(16), pp. 2871-2877.
- [7] Amann Markus và các cộng sự., 2018. *Dự báo chất lượng không khí tại Hà Nội và khu vực phía Bắc Việt Nam*, Viện Phân tích Hệ thống Ứng dụng Quốc tế, Trung tâm Nghiên cứu và Chuyển giao Công nghệ, Hà Nội.
- [8] Kuhlicke Christian, 2010. “The dynamics of vulnerability: Some preliminary thoughts about the occurrence of 'radical surprises' and a case study on the 2002 flood (Germany)”. *Natural Hazards*. 55(3), pp. 671-688.
- [9] Pope C. A. và các cộng sự., 2004. “Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution: epidemiological evidence of general pathophysiological pathways of disease”. *Circulation*. 109(1), pp. 71-77.
- [10] Wu Kankan và Zhang Luoping, 2014. “Progress in the Development of Environmental Risk Assessment as a Tool for the Decision-Making Process”. *Journal of Service Science and Management*. 7(2).

- [11] Nguyễn Thị Cúc, 2019. “Đánh giá tác động và rủi ro môi trường tại khu vực khai thác và chế biến quặng apatit tại tỉnh Lào Cai”. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Mỏ-Địa chất*. 60(2), tr. 39-46.
- [12] Cao Trường Sơn và các cộng sự., 2022. “Đánh giá rủi ro môi trường nước sông Mã trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa”. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*. 227(8), tr. 199-207.
- [13] Trần Quốc Việt và các cộng sự., 2016. “Đánh giá sơ bộ rủi ro môi trường do tồn lưu hóa chất bảo vệ thực vật tại xã Nam Lĩnh, huyện Nam Đàn, tỉnh Nghệ An”. *Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam*. 14(12), tr. 1956-1963.
- [14] Võ Trọng Quang, Hoàng Trọng Sĩ và Phạm Quốc Quân, 2018. “Đánh giá rủi ro sức khỏe do tiếp xúc khí H<sub>2</sub>S và NH<sub>3</sub> của người lao động ở một số cơ sở chế biến thủy sản tại thành phố Đà Nẵng”. *Tạp chí Khoa học Đại học Huế: Khoa học Trái Đất và Môi trường* 127(4A), tr. 65-71.
- [15] Trung tâm Quan trắc môi trường miền Bắc, 2009. *Cổng thông tin quan trắc môi trường*, Tổng cục Môi trường, Hà Nội, truy cập ngày 2 Mar-2023, tại trang web <http://www.cem.gov.vn/>.
- [16] Nguyễn Thị Thanh Trâm và các cộng sự., 2014. “Đánh giá chất lượng môi trường không khí thành phố Hà Nội theo chỉ số chất lượng không khí”. *Tạp chí Khí tượng Thủy văn* 638(2), tr. 43-51.
- [17] Đặng Mạnh Đoàn, Trần Thị Diệu Hằng và Phan Ban Mai, 2007. Thực trạng ô nhiễm môi trường không khí Hà Nội và kiến nghị nhằm giảm thiểu ô nhiễm môi trường. *Hội thảo Khoa học lần thứ X*, Viện KH KTTV và MT, Hà Nội.
- [18] Dương Thành Nam, Lê Hoàng Anh và Vương Như Luận, 2018. “Đánh giá chất lượng không khí Hà Nội thông qua chỉ số AQI”. *Tạp chí Môi trường*. IV, tr. 31-37.
- [19] Linnerooth-Bayer Joanne, 2005. *Risk and Vulnerability Program, Research Plan 2006-2010*, chủ biên, IASA, Laxenburg, tr. 18.
- [20] Anh Phương, 2014. *Giới thiệu tổng quan và khái quát về địa lý thành phố Hà Nội*, Công Giao tiếp điện tử Hà Nội, Hà Nội, truy cập ngày 02 Mar-2023, tại trang web <https://hanoi.gov.vn/home>.
- [21] Trâm Anh, 2019. GRDP 2019 của Hà Nội cao nhất trong 4 năm gần đây, *Kinh tế đô thị*, 27/12.
- [22] Tổng cục Thống kê, 2019. *Tổng điều tra dân số và nhà ở năm 2019*, Văn phòng Ban Chỉ đạo Tổng điều tra dân số và nhà ở trung ương, Hà Nội, truy cập ngày 02 Mar-2023, tại trang web <http://www.tongdieutradanso.vn/>.
- [23] Ltd Purelogic Labs India Pvt, 2023. *Chỉ số chất lượng không khí theo thời gian thực (AQI)*, Purelogic Hà Nội, truy cập ngày 02 Mar-2023, tại trang web <https://www.aqi.in/vi>.
- [24] Tổng cục Môi trường, 2019. Ban hành hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng không khí Việt Nam (VN\_AQI), *1459/QĐ-TCMT*, trường, Tổng cục Môi, chủ biên, Bộ Tài Nguyên và Môi trường, Hà Nội.
- [25] Brook Robert D. và các cộng sự., 2010. Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: An update to the scientific statement from the American Heart Association, *Circulation*. 121(21), tr. 2331–2378.
- [26] Lê Hoàng Anh và Vương Như Luận, 2019. “Hướng dẫn mới về cách tính chỉ số chất lượng không khí của Việt Nam (VN\_AQI)”. *Tạp chí Môi trường*. 11.

- [27] Nguyễn Thị Kim Oanh, 2014. *Ứng dụng GIS và thuật toán nội suy đánh giá chất lượng không khí tỉnh Đồng Nai*, Hệ thống thông tin môi trường, Đại học Nông Lâm tp Hồ Chí Minh, Hồ Chí Minh.
- [28] Ziary Yousefali và Safari Hormoz, 2007. “To compare two interpolation methods: IDW, Kriging for Providing propertie (Area) surface interpolation map land price district 5, Municipality of Tehran area 1”. *Strategic Integration of Surveying Services* FIG, Hongkong, p. 13.
- [29] Nguyễn Việt Thịnh và các cộng sự., 2017. *Ứng dụng Arcgis trong nghiên cứu và giảng dạy địa lí*. Nxb Đại học Sư phạm, Hà Nội, 260.
- [30] Tahmid Mohammed, Dey Sajib và Syeda Sultana Razia, 2020. “Mapping human vulnerability and risk due to chemical accidents”. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*. 68, p. 104289.

## ABSTRACT

### **Risk assessment of air pollution by PM 2.5 to residential community in Hanoi city**

Dang Vu Khac

*Faculty of Geography, Hanoi National University of Education*

In recent years, the situation of air pollution in Hanoi city is becoming more and more complicated and it becomes an issue of interest to the residential community. Among air pollutants, PM 2.5 is the highest pollutant and causes the greatest health threat due to its small dimension, which is easy to move deep into several parts of body. Therefore, monitoring air quality based on PM 2.5 concentration and assessing its level of risk will bring the considerable attention of all authority levels. GIS allows the superposition of data layers relating to the hazard level of air pollution index (AQI) due to PM2.5 and the vulnerability level for establishing the risk map of air pollution. The obtained results show that: The highest risk of air pollution due to PM2.5 is concentrated in a few central urban districts such as: Tay Ho, Hoang Mai, Cau Giay, Dong Da, Ha Dong, Bac Tu Liem - where many old people and childrens have concentrated. In contrast, some suburban districts such as: Gia Lam, Dong Anh, Ung Hoa, My Duc, Phu Xuyen, Thanh Oai, Thuong Tin, Ba Vi, Chuong My, Phuc Tho have the low and medium levels of risk due to PM 2.5. The risk map helps us to track more accurately with the full picture of the air pollution problem in Hanoi city because it can provide information of areas with a high air pollution level, while at the same time incorporating a high vulnerability level due to the presence of old people and children. This brings a deeper warning message to the community to deal with the current situation of air pollution.

**Keywords:** risk, hazard, vulnerability, interpolation, AQI, PM2.5