

HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM



KỶ YẾU

HỘI THẢO KHOA HỌC

NỮ CÁN BỘ VIÊN CHỨC NĂM 2024

Chủ đề: "Nghiên cứu khoa học Nữ trong bối cảnh chuyển đổi số và công nghệ xanh"



NHÀ XUẤT BẢN HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

KỶ YẾU
HỘI THẢO KHOA HỌC
NỮ CÁN BỘ VIÊN CHỨC NĂM 2024



Sách không kinh doanh



HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP VIỆT NAM

KỶ YẾU
HỘI THẢO KHOA HỌC
NỮ CÁN BỘ VIÊN CHỨC NĂM 2024

Chủ đề: “Nghiên cứu khoa học Nữ
trong bối cảnh chuyển đổi số và công nghệ xanh”

NHÀ XUẤT BẢN HỌC VIỆN NÔNG NGHIỆP - 2024

II. TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG.....	91
PHÁT TRIỂN MÔ HÌNH DU LỊCH LÀNG NGHỀ TRÊN ĐỊA BÀN THÀNH PHỐ HÀ NỘI	
Quyền Thị Lan Phương, Vũ Thị Thu, Nguyễn Thị Thu Hương, Đặng Thị Thúy Kiều	92
NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG MỘT SỐ NGUỒN NGUYÊN LIỆU HỮU CƠ TRONG XỬ LÝ PHÂN GÀ THÀNH PHÂN HỮU CƠ TẠI HUYỆN CHƯƠNG MỸ, THÀNH PHỐ HÀ NỘI	
Lò Văn Sơn, Đinh Hồng Duyên.....	102
BƯỚC ĐẦU ỨNG DỤNG THAN SINH HỌC CHẾ BIẾN TỪ LỖI NGÔ ĐỂ HẤP PHỤ AMONI TRONG NƯỚC THẢI BIOGAS	
Đoàn Thị Thúy Ái, Lê Thị Mai Linh.....	110
NHỮNG ĐIỂM MỚI CỦA LUẬT KINH DOANH BẤT ĐỘNG SẢN 2023 VÀ TÁC ĐỘNG CỦA NÓ TỚI THỊ TRƯỜNG BẤT ĐỘNG SẢN	
Vũ Thị Thu, Đỗ Văn Nhạ, Quyền Thị Lan Phương	120
ĐÁNH GIÁ THỰC TRẠNG Ô NHIỄM ĐẤT THÀNH PHỐ CÀ MAU, TỈNH CÀ MAU	
Nguyễn Thị Thu Hiền, Nguyễn Viết Khánh, Nguyễn Thị Huyền Trang	130
ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NHỮNG NGUY CƠ TIỀM ẨN ĐỐI VỚI SỨC KHỎE TẠI THÀNH PHỐ CẨM PHẢ	
Nguyễn Thị Hồng Ngọc, Hà Thuý Tiên, Trần Anh Quân.....	142
PHÁT TRIỂN QUỸ ĐẤT TẠI VIỆT NAM: THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP	
Đỗ Thị Tám, Trương Đỗ Thùy Linh.....	159
III. THÚ Y - THỦY SẢN	172
MOLECULAR IDENTIFICATION OF THE FLEAS <i>CTENOCEPHALIDES</i> GENUS, AND DETECTION OF TAPEWORM <i>DIPYLIDIUM CANINUM</i> ISOLATED FROM FLEAS IN DOGS AND CATS AROUND HA NOI, VIET NAM	
Nguyen Thi Hoang Yen, Nguyen Thi Hong Chien, Vu Thi Thu Tra, Tran Thi Huong Giang	173
XÁC ĐỊNH SỰ ĐỒNG NHIỄM VIRUS GÂY VIÊM PHẾ QUẢN TRUYỀN NHIỄM VÀ GYROVIRUS GALGA 1 Ở GÀ NUÔI TẠI MỘT SỐ HUYỆN TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH BẮC GIANG VÀ THÀNH PHỐ HÀ NỘI NĂM 2022-2023	

ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ VÀ NHỮNG NGUY CƠ TIỀM ẨN ĐỐI VỚI SỨC KHỎE TẠI THÀNH PHỐ CẨM PHẢ

Nguyễn Thị Hồng Ngọc¹, Hà Thuý Tiên², Trần Anh Quân³

¹Khoa Tài nguyên và Môi trường, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

²Viện Khoa học Môi trường, Biển và Hải đảo

³Khoa Môi trường, Đại học Mỏ - Địa chất

*Tác giả liên hệ Email: hongngockhtn@gmail.com

TÓM TẮT

Kết quả quan trắc không khí tại Cẩm Phả giai đoạn 2020-2022 cho thấy ô nhiễm không khí ngày càng nghiêm trọng. Nồng độ CO, SO₂, và O₃ nằm trong giới hạn cho phép, NO₂ vượt ngưỡng và có xu hướng tăng. Nồng độ bụi lơ lửng TSP, PM₁₀, PM_{2.5} giảm trong 2020-2021 do ảnh hưởng của đại dịch Covid-19 nhưng tăng mạnh từ 2022 khi các hoạt động kinh tế được khôi phục. Số liệu quan trắc từ 8 điểm bổ sung năm 2022 cho thấy, các khu vực gần nguồn thải công nghiệp như ống khói và mỏ khai thác than có chất lượng không khí thấp hơn đáng kể so khu vực khác. Đánh giá tác động ô nhiễm không khí đến sức khỏe cộng đồng dựa trên phần mềm AirQ+ và số liệu y tế theo khuyến cáo của WHO cho thấy với kịch bản giới hạn phát thải 25 µg/m³ (PM_{2.5}) và 50 µg/m³ (PM₁₀) thì 5,64% và 43,97% người bị phơi nhiễm có nguy cơ mắc bệnh, tương ứng với 2.911 và 22.678 ca mắc bệnh hô hấp và tim mạch mới. Với kịch bản 5 µg/m³ (PM_{2.5}) và 15 µg/m³ (PM₁₀) thì 19,11% và 51,16% người có nguy cơ mắc bệnh, tương ứng với 9.853 và 26.384 ca mắc bệnh mới. Ô nhiễm NO₂ tại kịch bản giới hạn 10 µg/m³ gây ra 4.583 ca bệnh mới, trong khi tại nồng độ 50 µg/m³ nguy cơ gây ra 1.707 ca bệnh mới. SO₂ có nguy cơ ảnh hưởng thấp hơn nhưng vẫn đáng kể, với 1.270 và 1.604 ca bệnh mới tại các kịch bản giới hạn 50 µg/m³ và 40 µg/m³.

Từ khóa: Ô nhiễm không khí, sức khỏe người dân, AirQ+, Cẩm Phả.

Assessment of Air Quality and Health Risks in Cam Pha City

ABSTRACT

Results from air quality monitoring in Cam Pha from 2020 to 2022 indicate that air pollution is becoming increasingly serious. The concentrations of CO, SO₂, and O₃ are within permissible limits, while NO₂ exceeds the threshold and shows an increasing trend. The levels of suspended dust (TSP, PM₁₀, PM_{2.5}) decreased in 2020-2021 due to the impact of the COVID-19 pandemic but increased sharply from 2022 as economic activities were restored. Monitoring data from eight additional points in 2022 show that areas near industrial emission sources, such as smokestacks and coal mining sites, have significantly poorer air quality than other areas. The health impact assessment of air pollution on the community, based on the AirQ+ software and health data according to WHO recommendations, shows that with an emission limit scenario of 25 µg/m³ (PM_{2.5}) and 50 µg/m³ (PM₁₀), 5.64% and 43.97% of exposed individuals are at risk of illness, corresponding to 2,911 and 22,678 new cases of respiratory and cardiovascular diseases, respectively. In a scenario of 5 µg/m³ (PM_{2.5}) and 15 µg/m³ (PM₁₀), 19.11% and 51.16% of individuals are at risk of illness, corresponding to 9,853 and 26,384 new cases. NO₂ pollution at a limit scenario of 10 µg/m³ causes 4,583 new cases, while at a concentration of 50 µg/m³, it poses a risk of causing 1,707 new cases. SO₂ presents a lower risk of impact but is still significant, with 1,270 and 1,604 new cases in the limit scenarios of 50 µg/m³ and 40 µg/m³.

Keywords: Air pollution, public health, AirQ+, Cam Pha.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, ô nhiễm không khí đã trở thành chủ đề quan tâm đối với các nước trên toàn thế giới. Viện Health Effects Institute đã ghi nhận hơn 90% dân số thế giới đang phải đối mặt với bầu không khí ô nhiễm, trên 60% người dân phải sống ở những môi trường không đáp ứng

được tiêu chuẩn cơ bản của WHO (Health Effects Institute, 2018). Các ước tính gần đây từ năm 2018 cho thấy cứ 10 người thì có 9 người hít thở không khí có hàm lượng chất ô nhiễm cao. Các nghiên cứu như của Jos Lelieveld & cs. (2020) đã chỉ ra rằng ô nhiễm không khí gây ra hàng triệu ca tử vong mỗi năm trên toàn thế giới và là một trong những yếu tố gây ra nhiều bệnh lý nghiêm trọng. Ô nhiễm không khí, cả ngoài trời và trong nhà, gây ra cái chết cho khoảng 7 triệu người mỗi năm trên toàn thế giới, gấp nhiều lần tai nạn giao thông và gấp 5 lần chiến tranh. Riêng khu vực Tây Thái Bình Dương, mỗi năm có khoảng 2,2 triệu người chết (Tran Thi Loan, 2018).

Ô nhiễm không khí và sức khỏe được chứng minh là có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, chủ yếu liên quan đến các bệnh lý như hô hấp, tim mạch (Hoek & cs., 2002). Kết quả cho thấy rằng sự tiếp xúc dài hạn với ô nhiễm không khí có thể tăng nguy cơ tử vong, đặc biệt là ở những người sống trong các khu vực ô nhiễm nặng. Xie Y & cs. (2021) nghiên cứu cho thấy tại 74 thành phố ở Trung Quốc, có 28.560 trường hợp mắc bệnh viêm đường hô hấp dưới, 54.600 trường hợp mắc các bệnh mạch vành và khoảng 23.989 trường hợp đột quỵ xảy ra sau khoảng 2 ngày tiếp xúc với bụi $PM_{2.5}$ (giai đoạn năm 2016-2017). Cũng tại Trung Quốc, Tao Liu & cs. (2021), đã nghiên cứu tác động ngắn hạn với bụi $PM_{2.5}$ chiếm khoảng 2,11% tổng số ca tử vong từ năm 2014 đến năm 2017. Đặc biệt, các thành phố bị ảnh hưởng nhiều hơn các thành phố nông thôn khác ở nước này (2,89% so với 0,61%). Guowei Pan & cs. (2010) đã nghiên cứu nồng độ tổng hạt bụi lơ lửng (TSP), SO_2 và NO_2 tại Trung Quốc trong ngày tăng lên lần lượt $172 \mu g/m^3$, $69 \mu g/m^3$ và $30 \mu g/m^3$ thì nguy cơ xuất hiện triệu chứng ho kéo dài ở trẻ từ 3 đến 12 tuổi có thể tăng lên từ 21 - 28%. Xiaohui Yu & cs. (2020) đã nghiên cứu ảnh hưởng của ô nhiễm không khí đến khả năng nhận thức. Dựa trên một phân tích từ kết quả của các nghiên cứu từ năm 1950 đến năm 2019, nếu nồng độ $PM_{2.5}$ tăng $5 \mu g/m^3$ thì nguy cơ suy giảm nhận thức tăng 8% và nguy cơ có thể tăng thêm trong 10 năm tới là 10%.

Việt Nam đang trong giai đoạn có sự phát triển kinh tế mạnh mẽ và sự tăng trưởng của các ngành công nghiệp, giao thông và đô thị hóa, chất lượng không khí tại các thành phố lớn đang đối diện với những thách thức cấp bách. Trong báo cáo thường niên về chỉ số hiệu suất môi trường (The Environmental Performance Index-EPI) do một tổ chức môi trường Mỹ thực hiện, Việt Nam có mặt trong danh sách nhóm 10 nước ô nhiễm không khí hàng đầu châu Á. Kết quả của các báo cáo hiện nay đã chỉ ra ô nhiễm không khí là một trong năm nguyên nhân môi trường hàng đầu gây ra gánh nặng bệnh tật và tử vong sớm. Theo kết quả phân tích Gánh nặng bệnh tật toàn cầu phơi nhiễm với bụi $PM_{2.5}$ đóng góp khoảng gần 37500 ca tử vong ở tất cả độ tuổi và nguyên nhân với tỷ suất 38,87/100.000 dân tại Việt Nam năm 2019. Trong khi đó, tại Việt Nam, cho đến nay vẫn chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá tổng quan về tác hại của ô nhiễm không khí đến sức khỏe của con người.

Thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh cũng không phải ngoại lệ về vấn đề môi trường không khí. Cẩm Phả là một trong những thành phố khai thác than lớn và tập trung nhiều nhà máy nhiệt điện nhất tỉnh Quảng Ninh với 03 nhà máy nhiệt điện lớn gồm Nhà máy Nhiệt điện Cẩm Phả (ĐCPh), Nhiệt điện Mông Dương 1 (MD1) và Nhiệt điện Mông Dương 2 (MD2). Với đặc thù của nguồn thải công nghiệp nhiệt điện chạy than là nguồn thải cao, lượng phát thải rất lớn, liên tục có khả năng lan truyền phát tán, nên hiện nay ở đây cũng đang đối mặt với những thách thức lớn về

ô nhiễm không khí. Đáng lưu ý, tại một số cụm dân cư gần khu vực vận chuyển và khai thác, một số đợt quan trắc ghi nhận giá trị bụi vượt ngưỡng của QCVN 05-MT:2013/BTNMT (Sở tài nguyên và môi trường tỉnh Quảng Ninh, 2022). Tuy nhiên việc đánh giá chất lượng môi trường không khí tại thành phố Cẩm Phả vẫn còn nhiều hạn chế do dữ liệu thu thập và phân tích không khí không đồng đều và hệ thống quan trắc không khí chưa hoàn chỉnh. Vì vậy, việc nắm bắt được tình hình thực tế và đưa ra các biện pháp cải thiện chất lượng môi trường không khí đôi khi gặp khó khăn. Vì vậy, nghiên cứu “Đánh giá chất lượng môi trường không khí và những nguy cơ tiềm ẩn đối với sức khỏe tại Thành phố Cẩm Phả” được đặt ra dựa trên việc tổng hợp và phân tích dữ liệu quan trắc chất lượng không khí cũng như các yếu tố tác động, nhằm mục đích cung cấp một cái nhìn toàn diện và chính xác hơn về vấn đề môi trường và tác động của nó. Nghiên cứu mong muốn đóng góp thêm thông tin hữu ích cho việc đưa ra các quyết định và chính sách quản lý môi trường hiệu quả, tăng cường bảo vệ sức khỏe cộng đồng và bảo vệ môi trường sống.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Nghiên cứu tiến hành thu thập dữ liệu, tài liệu từ những nguồn đáng tin cậy như: Bộ số liệu thứ cấp được quan trắc tự động đặt tại Trung tâm Văn hóa Thể thao thành phố Cẩm Phả (21.0094° N, 107.2734° E) nằm trên đường Cẩm Trung, Thành phố Cẩm Phả, thuộc mạng lưới quan trắc tự động của Trung tâm quan trắc Tài nguyên và Môi trường Quảng Ninh. Tần suất quan trắc 5 phút/lần giai đoạn 2020 - 2022 với các chỉ số TSP, bụi PM₁₀, bụi PM_{2.5}, CO, NO₂, SO₂, O₃.

Ngoài ra nghiên cứu cũng thu thập các tài liệu như các văn bản của tỉnh, định hướng, chính sách của tỉnh hướng tới “Net zero” và các thông tin về điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội tại địa bàn nghiên cứu, cũng như các báo cáo quy hoạch tỉnh, quy hoạch vùng và quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia đã được phê duyệt. Các số liệu về sức khỏe liên quan đến các bệnh về đường hô hấp (ICD10) được cung cấp từ Bệnh viện đa khoa Cẩm Phả từ năm 2020 đến 2022.

2.2. Phương pháp đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm không khí tới sức khỏe cộng đồng bằng phần mềm AirQ+

AirQ+ là một phần mềm do Văn phòng WHO khu vực Châu Âu công bố để định lượng các tác động sức khỏe của ô nhiễm không khí gây ra. Trong khuôn khổ của nghiên cứu này, đề tài chỉ xét đến tác động của môi trường không khí ngoài trời. Phần mềm này cũng được bộ Tài nguyên và Môi trường khuyến cáo sử dụng trong việc Đánh giá ảnh hưởng của ô nhiễm không khí tới sức khỏe cộng đồng tại công văn số 3051/BTNMT-TCMT về việc hướng dẫn kỹ thuật xây dựng kế hoạch quản lý chất lượng môi trường không khí cấp tỉnh, ban hành ngày 7/6/2021.

Giả thuyết và điều kiện của phần mềm AirQ+:

Nguy cơ tương đối (relative risk): Nguy cơ tương đối được hiểu là tỷ lệ của xác suất khả năng mắc bệnh trong nhóm phơi nhiễm so với xác suất khả năng mắc bệnh trong nhóm không phơi nhiễm. Do các nghiên cứu tại Việt Nam về nguy cơ tương đối (RR) còn ít và rời rạc, chưa đủ độ tin cậy để đánh giá cho thành phố Cẩm Phả nên nghiên cứu sử dụng dữ liệu RR dựa theo WHO đưa ra để đánh giá.

Bảng 1. Bảng nguy cơ tương đối (RR)

STT	Loại bệnh	Nguy cơ tương đối
PM2.5 (theo WHO)		
1	Nhập viện từ các loại bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch. Nhóm tuổi trên 30	CI 95%: 1,0620 Tối thấp: 1,0400 Tối cao: 1,0830
PM10 (theo WHO)		
2	Nhập viện từ các loại bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch. Nhóm tuổi trên 30	CI 95%: 1,1170 Tối thấp: 1,0400 Tối cao: 1,1890
NO₂ (theo WHO)		
3	Nhập viện từ các loại bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch. Nhóm tuổi trên 30	CI 95%: 1,0410 Tối thấp: 1,0190 Tối cao: 1,0640
SO₂ (theo Pablo, Julieta, và Nancy 2021)		
4	Nhập viện từ các loại bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch. Nhóm tuổi trên 30	CI 95%: 1,0059 Tối thấp: 1,0046 Tối cao: 1,0071

Ghi chú: CI 95%: Confident interval 95% - Khoảng tin cậy 95% xác suất có thể xảy ra

Kết quả đầu ra sẽ phân tích được số trường hợp có thể tránh mắc bệnh khi tiếp xúc với các chất ô nhiễm. Nhược điểm của phần mềm AirQ+ thì WHO cũng khuyến cáo. Người sử dụng có thể gặp một số nhược điểm khi sử dụng phần mềm AirQ+ là: Phần mềm xem dữ liệu chất lượng môi trường không khí xung quanh như một chỉ thị của phơi nhiễm; Không tính toán cho kịch bản đa phơi nhiễm hoặc đa ô nhiễm.

Để ứng dụng phần mềm AirQ+ cho thành phố Cẩm Phả, nghiên cứu cần thu thập và sử dụng một số dữ liệu đầu vào, như thông tin về chất lượng không khí, thông tin về dân số và thông tin về sức khỏe tại địa phương.

Về số liệu thông tin chất lượng môi trường:

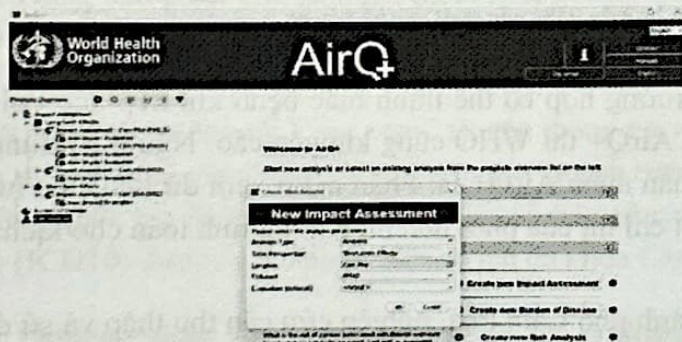
Hiện tại, cả thành phố chỉ có duy nhất 01 trạm quan trắc tự động tại Trung tâm Văn hóa Thể thao thành phố Cẩm Phả. Vị trí đặt trạm nằm sát biển và trước hướng gió, không nằm gần các điểm có khả năng ô nhiễm cao như khu hầm mỏ, nhà máy chế biến vật liệu xây dựng và thiếu tính đại diện cho hoạt động dân sinh. Vì vậy để có thể tìm được mối liên hệ chặt chẽ hơn giữa nguy cơ tiềm ẩn của ô nhiễm không khí với sức khỏe người dân địa phương thì đề tài thu thập thêm các số liệu môi trường được quan trắc bổ sung năm 2022 cho 2 đợt (mùa mưa và mùa khô), mỗi đợt 5 ngày (được đo vào khung giờ cao điểm hoạt động trong ngày là 8.00-9.00 sáng hoặc 17.00-18.00 chiều). Đây là số liệu được thu thập và quan trắc bởi trung tâm quan trắc Tài nguyên môi trường tỉnh Quảng Ninh, thuộc khuôn khổ dự án: Đề án quản lý chất lượng môi trường không khí tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2025 - 2030. Đối với thành phố Cẩm Phả, ngoài trạm quan trắc tự động kể trên, tổng cộng có 8 điểm quan trắc bổ sung đã được thu thập, tên vị trí và kết quả quan trắc được thể hiện ở bảng dưới đây.

Bảng 2. Danh sách các trạm quan trắc bổ sung

Vị trí	Tên	Tọa độ	
		X	Y
KK11	Khu vực chợ Vàng Danh	21,1005726	106,797862
KK12	Giáp tuyến đường vào cảng Điền Công	21,0229079	106,774172
KK13	Khu dân cư Bãi Soi, P Bắc Sơn	21,0503115	106,798182
KK14	Khu du lịch Yên Tử	21,1381289	106,723938
KK38	Khu vực ngã tư Km6 Quang Hanh	21,0061536	107,242692
KK39	Khu vực Trạm thu phí Cẩm Phả	21,0034366	107,325887
KK40	Khu vực ngã tư QL 18A, đường vận chuyển than ra Cảng Khe Dầy	21,0505031	107,354534
KK41	Khu vực ngã ba tỉnh lộ 326 và đường vào nhà máy xử lý CTNH thôn Tân Tiến, xã Dương Huy	21,0713431	107,255194

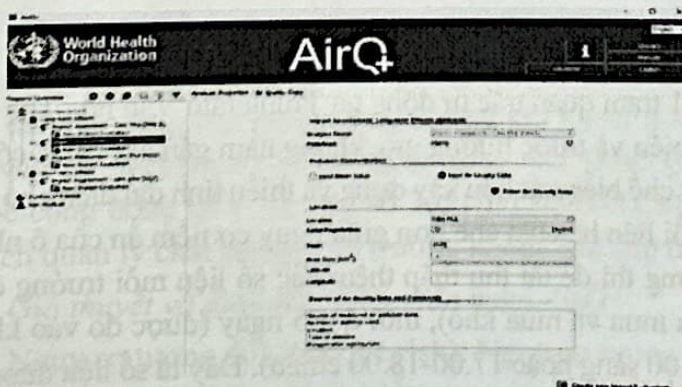
Số liệu y tế: số liệu sử dụng được thu thập tại bệnh viện đa khoa Cẩm Phả. Từ số liệu thu thập, thống kê, tổng hợp số lượng bệnh nhân sinh sống tại Cẩm Phả nhập viện do mắc các bệnh liên quan đến hô hấp hàng năm (ICD10).

Trình tự thực hiện đánh giá theo phần mềm AirQ+:



Bước 1: Tạo Dữ liệu mới

- Ô nhiễm không khí xung quanh: PM2.5, PM10, SO2, NO2
- Ngắn hạn
- Địa điểm: Cẩm Pha
- Đánh giá tác động



Bước 2: Nhập số liệu đầu vào

- Nhập dữ liệu chất lượng môi trường theo ngày (định dạng .csv)
- Tổng số dân: 191000
- Năm: 2022
- Diện tích: 39000

The screenshot shows the 'Input Parameters' tab of the AirQ+ software. Key fields include:

- Population:** 191,276 (Year 2020)
- Health Data:** Respiratory hospitalizations (67,150), All-cause mortality (40,547), and Cardiovascular mortality (26,627).
- Calculation Method:** Set to 'Bayesian'.
- Results:** A table showing the estimated number of deaths and hospitalizations per 100,000 population.

Bước 3: Đánh giá tác động

- Tỷ lệ mắc bệnh (trên 100.000 dân)
- Dân số có nguy cơ chịu tác động
- Nguy cơ tương đối (RR)
- Nồng độ giới hạn (Theo 2 kịch bản)

This screenshot displays the 'Results' tab of the AirQ+ software. It provides a summary of the calculated health impacts:

- Estimated number of deaths:** 40,547
- Estimated number of hospitalizations:** 67,150
- Estimated number of deaths per 100,000 population:** 21.2
- Estimated number of hospitalizations per 100,000 population:** 35.1

Bước 4: Kết quả đầu ra

- Tỷ lệ phần trăm ước tính mắc bệnh
- Số trường hợp ước tính có thể mắc bệnh
- Số trường hợp ước tính có nguy cơ mắc bệnh/100.000 dân
- Tỷ lệ tương ứng với những kịch bản ô nhiễm không khí khác nhau

Dữ liệu đầu vào cho phần mềm AirQ+

Để tính toán những tác động của ô nhiễm môi trường đến sức khỏe cộng đồng dựa vào phần mềm AirQ+ thì cần một số dữ liệu đầu vào như dân số, sức khỏe người dân và số liệu môi trường. Các dữ liệu được thu thập và xử lý để phù hợp yêu cầu của phần mềm.

Bảng 3. Thông số đầu vào về dân số và sức khỏe cho phần mềm AirQ+

Năm	Dân số (người)	Bệnh hô hấp (tính trên 100.000 người)
2020	191276	67.150
2021	191491	40.547
2022	191010	26.627

Nguồn: Bệnh viện đa khoa Cẩm Phả (2020 - 2022)

Bảng 4. Thông số môi trường đầu vào cho phần mềm AirQ+

Thông số	ĐVT	Nồng độ trung bình năm 2022	QCVN 05:2013/BTNMT (Quy chuẩn về chất lượng MT không khí xung quanh)
PM _{2.5}	µg/m ³	30,00	25
PM ₁₀	µg/m ³	181,60	50
SO ₂	µg/m ³	87,60	50
NO ₂	µg/m ³	60,50	40

Thiết kế các kịch bản cắt giảm khí thải độc hại

Để đánh giá tác động, ảnh hưởng của chất lượng môi trường không khí đến sức khỏe, nghiên cứu sẽ xem xét chạy mô hình trong 2 kịch bản và so sánh với nhau để đưa ra những đánh giá cụ thể về hiệu quả của việc cắt giảm phát thải.

Kịch bản 1: Giả định chất lượng môi trường không khí tại thành phố Cẩm Phả đạt được các giá trị theo QCVN 05:2013/BTNMT về Chất lượng không khí xung quanh (trung bình năm)

Kịch bản này áp dụng với các thông số $PM_{2.5}$, PM_{10} , NO_2 , SO_2 , sử dụng giá trị giới hạn chất lượng không khí theo QCVN 05:2013/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh. Cụ thể giá trị trung bình năm như sau:

- Nồng độ $PM_{2.5}$ vượt ngưỡng $25 \mu g/m^3$
- Nồng độ PM_{10} vượt ngưỡng $50 \mu g/m^3$
- Nồng độ NO_2 vượt ngưỡng $40 \mu g/m^3$
- Nồng độ SO_2 vượt ngưỡng $50 \mu g/m^3$

Kịch bản 2: Sử dụng giá trị giới hạn chất lượng không khí theo WHO AQG - Hướng dẫn về chất lượng không khí của WHO.

Kể từ hướng dẫn năm 2005, đã có nhiều các bằng chứng, bao gồm số lượng và chất lượng về tác động sức khỏe của ô nhiễm không khí. Chính vì vậy, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã phát hành các hướng dẫn chất lượng không khí sửa đổi vào ngày 22 tháng 9 năm 2021. Với các thông số sử dụng giá trị giới hạn chất lượng không khí như sau:

- Nồng độ $PM_{2.5}$ vượt ngưỡng $5 \mu g/m^3$
- Nồng độ PM_{10} vượt ngưỡng $15 \mu g/m^3$
- Nồng độ NO_2 vượt ngưỡng $10 \mu g/m^3$
- Nồng độ SO_2 vượt ngưỡng $40 \mu g/m^3$

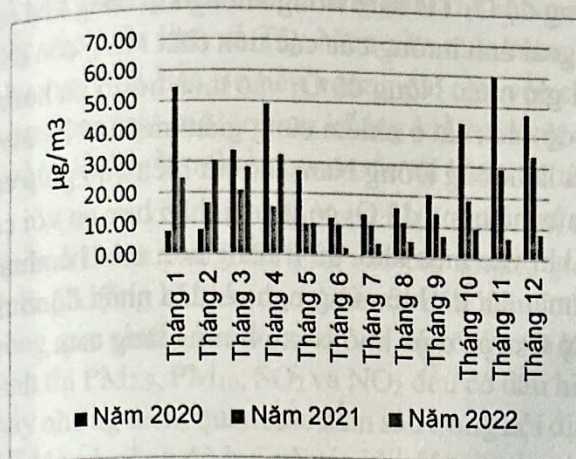
2.3. Phương pháp xử lý và so sánh dữ liệu

Các dữ liệu, số liệu và thông tin quan trắc chất lượng môi trường sau khi thu thập thì được xử lý thống kê và giá trị các thông số được so sánh, đối chiếu với QCVN 05:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.

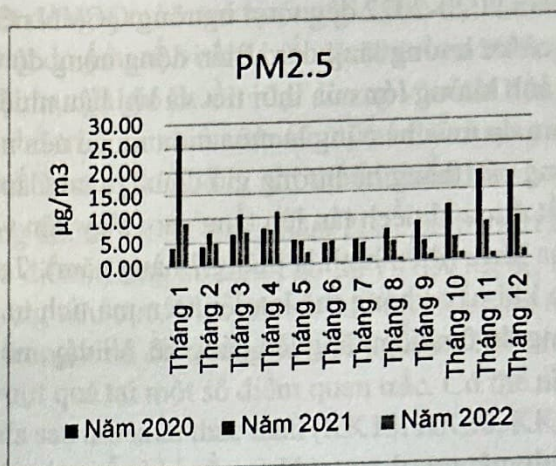
3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Diễn biến chất lượng môi trường không khí tại thành phố Cẩm Phả

Kết quả quan trắc tự động hàng năm cho thấy ở các vị trí lấy mẫu nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ đều ở mức thấp và nằm trong giới hạn cho phép QCVN 05/2013/BTNMT có xu hướng giảm từ năm 2020 - 2022. Giá trị này có xu hướng giảm trong các tháng mưa nhiều từ tháng 5 đến tháng 10 và tăng cao ở các tháng có lượng mưa ít hoặc khô từ tháng 11 năm trước cho đến tháng 4 năm sau.

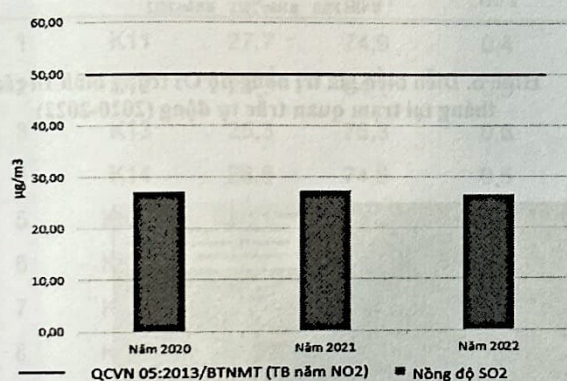


Hình 1. Diễn biến nồng độ bụi PM10 trung bình 24h các tháng (2020-2022)

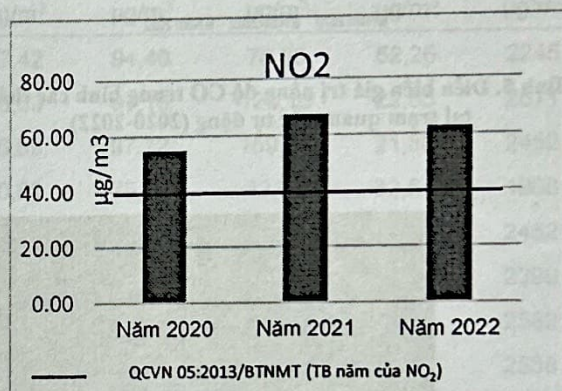


Hình 2. Diễn biến nồng độ bụi PM2.5 trung bình 24h các tháng (2020-2022)

Kết quả quan trắc môi trường giai đoạn 2020 - 2022 cho thấy nồng độ các khí độc hại như SO_2 , NO_2 , CO, O_3 trong không khí tại Cẩm Phả nhìn chung đều nằm trong ngưỡng cho phép của QCVN 05:2013/BTNMT và không biến động nhiều giữa các năm.



Hình 3. Diễn biến SO_2 trung bình năm tại trạm quan trắc tự động (2020-2022)



Hình 4. Diễn biến NO_2 trung bình năm tại trạm quan trắc tự động (2020-2022)

Đối với thông số SO_2 : Kết quả quan trắc không khí tự động tại trạm quan trắc từ năm 2020 - 2022 nồng độ trung bình năm của SO_2 ở mức thấp, giá trị trung bình năm phổ biến bằng $\frac{1}{2}$ giá trị của QCVN, có xu hướng ổn định và nằm trong giới hạn cho phép QCVN 05/2013/BTNMT. Nồng độ NO_2 trung bình năm trong cả 3 năm 2020, 2021, 2022 đều vượt ngưỡng cho phép và có xu hướng tăng dần. Nguyên nhân chủ yếu được xác định do sự lan truyền chất ô nhiễm trong không khí từ quá trình phát thải của các các nhà máy nhiệt điện tại Cẩm Phả: Nhà máy nhiệt điện Cẩm Phả, Nhà máy nhiệt điện Mông Dương I, Nhà máy nhiệt điện Mông Dương II và hoạt động khai thác, chế biến than tại khu vực hầm mỏ lân cận và các hoạt động của giao thông vận tải.

Nồng độ CO TB năm 2020-2022 đều nằm trong ngưỡng cho phép của quy chuẩn và có xu hướng tăng dần nhất là trong năm 2022 do các hoạt động đời sống và sản xuất được diễn ra bình thường sau đại dịch Covid. Đối với thông số O_3 thì O_3 trong tầng mặt được hình thành từ các phản ứng quang hóa giữa hợp chất NO_x và VOC. Nồng độ chất NO_x trong không khí tại Cẩm Phả trong

và tỉnh Quảng Ninh nói chung nằm ở khu vực nhiệt đới gió mùa với hướng gió chủ đạo là Đông Bắc vào mùa khô và Tây Nam vào mùa mưa, nhưng do yếu tố vi khí hậu đặc thù ven biển, gần khu vực vịnh Bắc Bộ nên hướng gió chủ yếu của khu vực là gió thổi từ đại dương vào đất liền. Vì trạm quan trắc môi trường không khí tự động được bố trí ở ven biển nên chủ yếu chất lượng môi trường không khí được quan trắc tại khu vực này là khá sạch do không khí thổi từ biển Đông vào.

Vị trí và kết quả phân tích chất lượng môi trường không khí bổ sung năm 2022 tại 8 vị trí trên địa bàn thành phố Cẩm Phả vào các khung giờ cao điểm. Bảng số liệu cho thấy chất lượng môi trường không khí lúc cao điểm có dấu hiệu ảnh hưởng tiêu cực. Mặc dù các khí độc hại vẫn nằm trong quy chuẩn khi so sánh với ngưỡng cho phép trung bình 1h nhưng so với ngưỡng 24h trung bình thì PM_{2.5}, PM₁₀, SO₂ và NO₂ đều có dấu hiệu vượt quá tại một số điểm quan trắc. Có thể nhận thấy những điểm quan trắc nằm sâu trong nội địa, phía sau mỏ khai thác than (KK13, KK38, KK40, KK41) có nồng độ bụi và các khí độc cao hơn so với các mẫu khí nằm ở khu vực trung tâm thành phố ở ven biển. Do ảnh hưởng của các yếu tố địa hình và khí tượng mà mức độ lan truyền của các khí thải từ nguồn thải tới môi trường không khí xung quanh là khác nhau.

Bảng 5. Kết quả phân tích môi trường không khí xung quanh bổ sung năm 2022

STT	Vị trí	Nhiệt độ	Độ ẩm	Tốc độ gió	PM _{2.5}	PM ₁₀	SO ₂	NO ₂	CO
		°C	%RH	m/s	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
1	K11	27,7	74,9	0,4	17,42	94,40	78,80	52,26	2245
2	K12	24,3	84,1	0,5	18,09	97,16	123,16	22,65	2671
3	K13	25,3	76,3	0,6	16,89	97,72	159,71	21,80	2452
4	K14	26,5	74,6	0,5	10,83	75,34	42,97	82,84	1968
5	KK38	20,1	70,2	0,3	45,00	290,50	84,80	77,40	2452
6	KK39	23	70,5	0,5	21,70	192,90	51,50	63,60	2399
7	KK40	26,5	76,4	0,6	60,10	320,10	74,80	83,40	2582
8	KK41	23,3	83,1	0,4	49,97	284,68	85,06	80,05	2588
				1h	-	-	350	200	30.000
QCVN 05:2013/BTNMT				24h	50	150	125	100	-
				TB năm	25	50	50	40	-

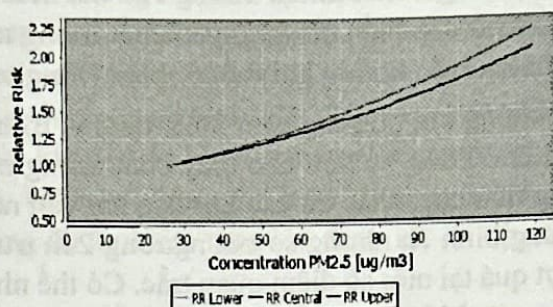
3.2. Đánh giá tác động của ô nhiễm môi trường không khí đến sức khỏe cộng đồng

3.2.1. Đánh giá nguy cơ ảnh hưởng tới sức khỏe do ô nhiễm không khí

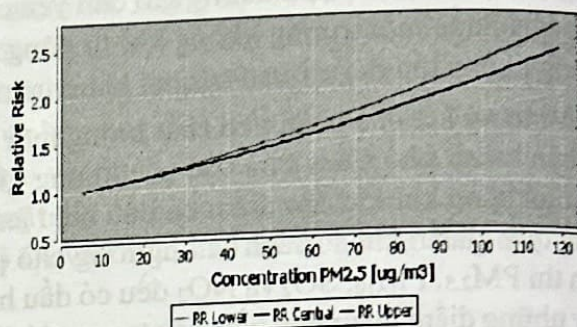
(i) Nguy cơ tương đối do phơi nhiễm PM_{2.5}

Có thể thấy nếu coi nồng độ ngưỡng từ 25 µg/m³ thì PM_{2.5} bắt đầu gây ra những tác động tiêu cực tới môi trường thì khi nồng độ PM_{2.5} tăng lên thì nguy cơ tương đối cũng tăng lên rất cao. Cẩm Phả là địa phương có nồng độ PM_{2.5} không quá cao, dao động từ 10,83-60,10 µg/m³ trung bình ngày. Theo tương quan nguy cơ tương đối khi nồng độ của PM_{2.5} trên 120 µg/m³ đã thể hiện khả năng mắc bệnh phổi và tim mạch của người bị phơi nhiễm so với mức bình thường cao hơn gần 2,5 lần. Với Cẩm Phả thì mức độ ô nhiễm trung bình PM_{2.5} trung bình ngày trong khoảng 30 µg/m³, sẽ khiến khả năng mắc bệnh hô hấp tăng từ 1,2 lần nếu bị phơi nhiễm. Ở kịch bản 2, cắt giảm phát thải 5 µg/m³, mối tương quan nguy cơ tương đối khi nồng độ của PM_{2.5} trên 120 µg/m³ thể hiện

khả năng mắc các bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch của người bị phơi nhiễm so với mức bình thường cao hơn gấp 3 lần.



Hình 8. Tương quan nồng độ PM2.5 và nguy cơ tương đối ở kịch bản 1 (25 µg/m³)



Hình 9. Tương quan nồng độ PM2.5 và nguy cơ tương đối ở kịch bản 2 (5 µg/m³)

Bảng 1. Kết quả chạy phần mềm xét tác động của ô nhiễm PM2.5 tới sức khỏe cộng đồng ở thành phố Cẩm Phả với các kịch bản cắt giảm khác nhau

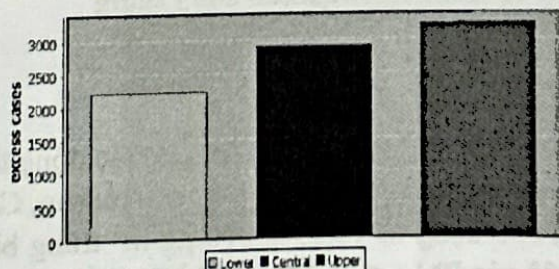
Thông số	Khu vực	Kịch bản 1			Kịch bản 2		
		CI 95%	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%	CI 95%	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%
Tỷ lệ mắc bệnh/phơi nhiễm	Cẩm Phả	5,64%	4,3%	6,3%	19,11%	14,83%	21,13%
Ước tính số người mắc bệnh tăng thêm		2911	2220	3249	9853	7648	10899
Số ca bệnh tiềm năng/100.000 người		1524	1162	1700	5159	4004	5706

Ghi chú: CI: Confidence interval - khoảng tin cậy; CI 95%: Xác suất 95% xảy ra

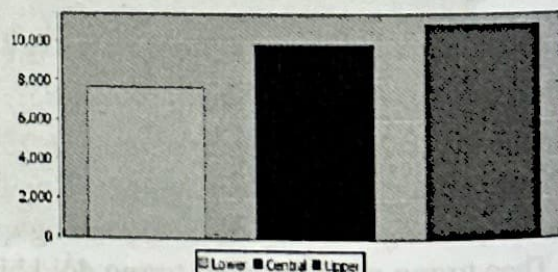
Lower CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận dưới của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%

Upper CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận trên của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%

Nhìn chung với giá trị cắt giảm phát thải PM2.5 ở mức 5 µg/m³ thì số người tăng thêm do bị các bệnh nặng (phải nằm viện) liên quan đến hô hấp và tim mạch là mức tin cậy 95% (2,5% tối thấp - 2,5% tối cao) là 9853 (7648 - 10899). Ở kịch bản cắt giảm phát thải 25 µg/m³ thì số lượng người mắc bệnh giảm đi hơn 3 lần ở mức 2911 (2220 - 3249).



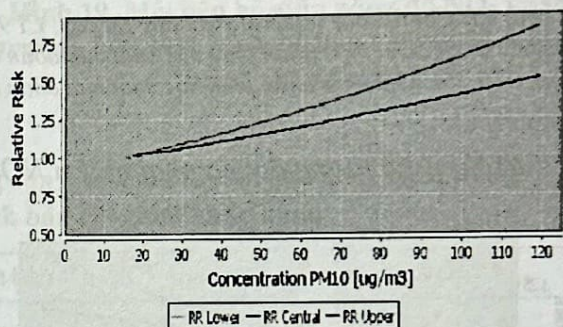
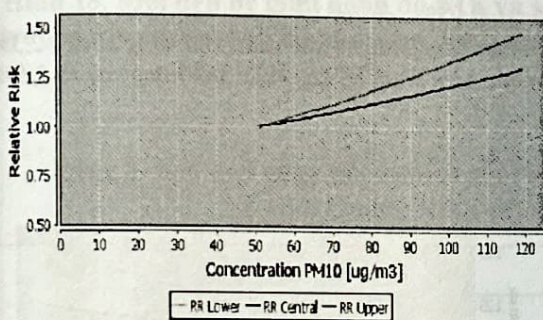
Hình 10. Mối liên hệ giữa nồng độ PM2.5 và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở kịch bản 1 (25 µg/m³)



Hình 11. Mối liên hệ giữa nồng độ PM2.5 và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở kịch bản 2 (5 µg/m³)

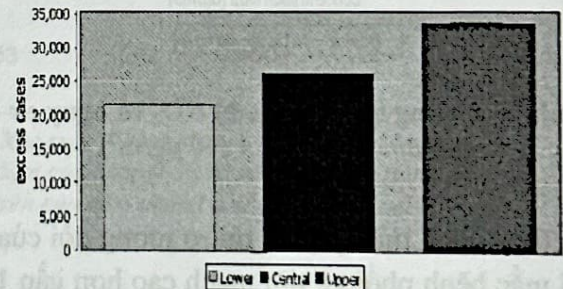
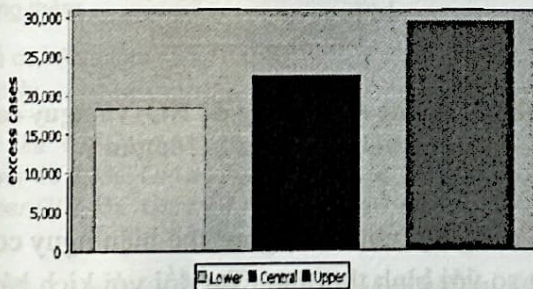
(ii) Nguy cơ tương đối do phơi nhiễm PM_{10}

Ở nồng độ $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, được coi là nồng độ bắt đầu xuất hiện những tác động tiêu cực của PM_{10} , tỷ lệ mắc bệnh tăng lên khi nồng độ PM_{10} ở môi trường ngoài trời tăng lên. Nồng độ PM_{10} là $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ có nguy cơ tương đối là 1,25 lần, nghĩa là khả năng mắc bệnh do phơi nhiễm tăng gấp 1,25 lần. Ở nồng độ $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nguy cơ nhiễm bệnh tăng gần 1,5 lần. Mối tương quan nồng độ ô nhiễm PM_{10} và nguy cơ tương đối ở ngưỡng nồng độ bắt đầu tác động là $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nồng độ PM_{10} là $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ khả năng mắc bệnh do phơi nhiễm tăng gấp 1,5 lần. Ở nồng độ $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$, nguy cơ nhiễm bệnh tăng gần 1,75 lần. Vì vậy, có thể thấy rõ sự chênh lệch rất lớn về nguy cơ nhiễm các bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch tại Cẩm Phả khi nồng độ ô nhiễm PM_{10} thay đổi trong 2 kịch bản. Nồng độ PM_{10} trung bình trong không khí $181,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tại Cẩm Phả thì nguy cơ tương đối do phơi nhiễm PM_{10} là rất cao, có thể trên 3-4 lần so với mức trung bình.



Hình 12. Tương quan nồng độ PM_{10} và nguy cơ tương đối, kịch bản 1 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Hình 13. Tương quan nồng độ PM_{10} và nguy cơ tương đối, kịch bản 2 ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Hình 14. Mối liên hệ giữa nồng độ PM_{10} và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở kịch bản 1 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Hình 15. Mối liên hệ giữa nồng độ PM_{10} và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở kịch bản 2 ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Số người mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở 2 kịch bản có sự chênh lệch tương đối lớn. Với kịch bản 1, giá trị cắt giảm phát thải PM_{10} ở mức $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ thì số người mắc các bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch tăng thêm là 22678 (18245-29764) tương ứng mới mức tin cậy CI95% (2,5% tối thấp - 2,5% tối cao). Ở kịch bản cắt giảm phát thải $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ thì số lượng người mắc bệnh tăng thêm gần 1,2 lần ở mức 26384 (21521-33787).

Bảng 2. Kết quả đánh giá tác động của ô nhiễm PM₁₀ tới sức khỏe cộng đồng ở thành phố Cẩm Phả với các kịch bản cắt giảm khác nhau

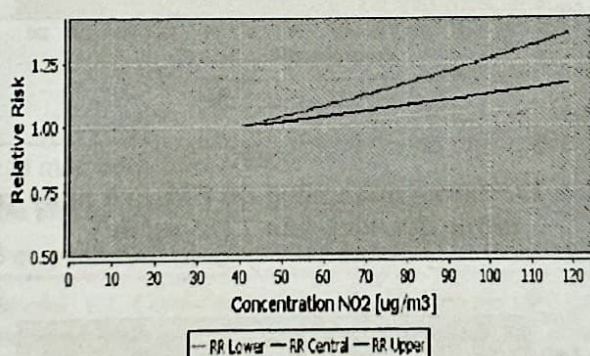
Thông số	Khu vực	Kịch bản 1			Kịch bản 2		
		CI 95%	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%	CI 9 5%	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%
Tỷ lệ mắc bệnh/ phơi nhiễm		43,97%	35,38%	57,72%	51,16%	41,73%	65,52%
Ước tính số người mắc bệnh tăng thêm	Cẩm Phả	22678	18245	29764	26384	21521	33787
Số ca bệnh tiềm năng/100.000 người		11873	9552	15583	13813	11267	17689

Ghi chú: CI: Confidence interval - khoảng tin cậy; CI 95%: Xác suất 95% xảy ra

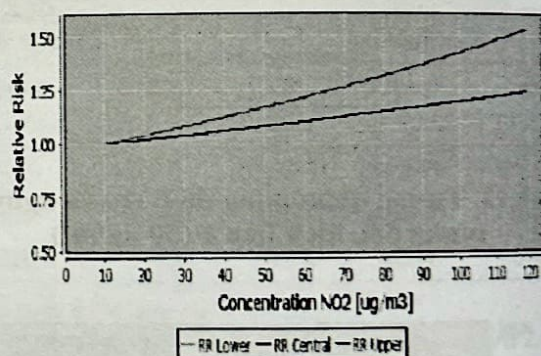
Lower CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận dưới của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%

Upper CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận trên của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%

(iii) Nguy cơ tương đối do phơi nhiễm NO₂



Hình 16. Tương quan nồng độ NO₂ và nguy cơ tương đối, kịch bản 1 (40 µg/m³)

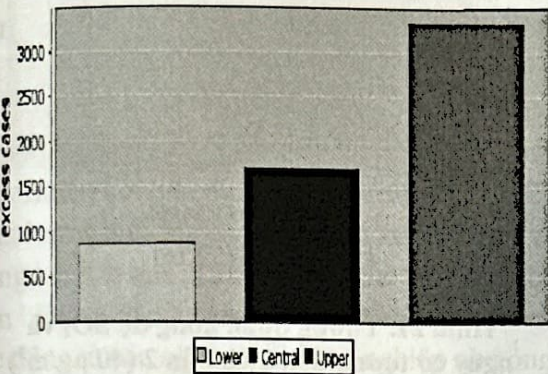


Hình 17. Tương quan nồng độ NO₂ và nguy cơ tương đối, kịch bản 2 (10 µg/m³)

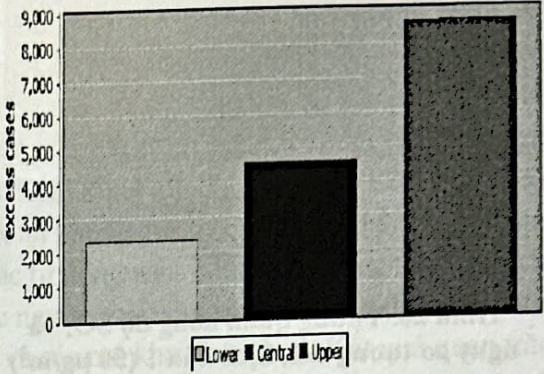
Theo mối tương quan rủi ro tương đối của NO₂, nồng độ trên 120 µg/m³ thể hiện nguy cơ xã hội mắc bệnh phổi và tim mạch cao hơn gần 1,5 lần so với bình thường. Còn đối với kịch bản 2, ngưỡng nồng độ NO₂ từ 10 µg/m³ đã bắt đầu gây nên tác động tiêu cực đến sức khỏe cộng đồng. Ở nồng độ trên 120 µg/m³ nguy cơ mắc các bệnh liên quan đến hô hấp và tim mạch tại Cẩm Phả tăng cao gần 1,75 lần so với bình thường. Với Cẩm Phả có nồng độ trung bình ngày NO₂ cao trên 60 µg/m³ thì người dân có nguy cơ mắc bệnh do phơi nhiễm tăng từ 1,05 đến 1,15 lần.

Mối liên hệ giữa nồng độ NO₂ và số trường hợp mắc bệnh hô hấp tại Cẩm Phả ở 2 kịch bản chênh lệch nhau rất lớn. Ở kịch bản 1, mức cắt giảm phát thải NO₂ là 40 µg/m³, trong khoảng tin cậy CI=95%, các bệnh liên quan đến phơi nhiễm NO₂ ở Cẩm Phả vẫn phổ biến đến 3,31% trên tổng số người bị phơi nhiễm, số người mắc bệnh chỉ là 894 người/100.000 dân. Ở kịch bản 2, mức cắt giảm phát thải NO₂ là 10 µg/m³, cũng trong khoảng tin cậy CI = 95%, các bệnh liên quan đến

phơi nhiễm NO₂ ở Cẩm Phả vẫn phổ biến lên đến 8,89% trên tổng số người bị phơi nhiễm, tương đương số người nguy cơ mắc bệnh/100.000 dân gấp gần 3 lần là 2400 người.



Hình 18. Mối liên hệ giữa nồng độ NO₂ và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022, kịch bản 1 (40 µg/m³)



Hình 19. Mối liên hệ giữa nồng độ NO₂ và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở kịch bản 2 (10 µg/m³)

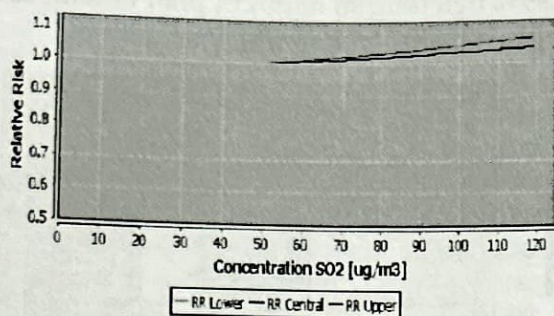
Bảng 3. Kết quả chạy phần mềm xét tác động của ô nhiễm NO₂ tới sức khỏe cộng đồng ở tỉnh Quảng Ninh với các kịch bản cắt giảm khác nhau

Thông số	Khu vực	Kịch bản 1			Kịch bản 2		
		CI 95 %	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%	CI 95 %	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%
Tỷ lệ mắc bệnh/ phơi nhiễm		3,31%	1,68%	6,45%	8,89 %	4,57%	16,83%
Ước tính số người mắc bệnh tăng thêm	Cẩm Phả	1707	865	3326	4583	2356	8682
Số ca bệnh tiềm năng/100.000 người		894	453	1742	2400	1234	4545

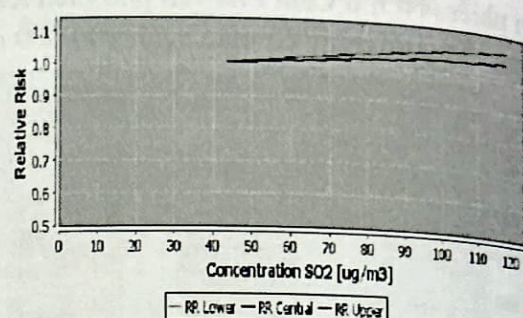
Ghi chú: CI: Confidence interval - khoảng tin cậy; CI 95%: Xác suất 95% xảy ra
Lower CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận dưới của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%
Upper CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận trên của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%

(iv) Nguy cơ tương đối do phơi nhiễm SO₂

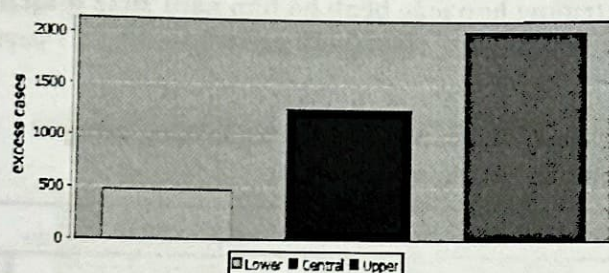
Nhìn chung với nồng độ SO₂ tại hầu hết các thành phố Quảng Ninh đều tương đối cao, thể hiện nguy cơ gây nguy hại tới sức khỏe của cộng đồng. Theo mối tương quan rủi ro tương đối của SO₂ thì nồng độ trên 120 µg/m³ tại 2 kịch bản đều có thể có khả năng mắc bệnh phổi và tim mạch của cộng đồng cao hơn gần 1,1 lần so với mức bình thường. Nhìn chung, mức độ gia tăng nguy cơ mắc bệnh do phơi nhiễm không lớn khi nồng độ SO₂ tăng, mức phơi nhiễm SO₂ trung bình ở khu vực Cẩm Phả làm tăng nhẹ nguy cơ mắc bệnh, ở mức RR dưới trên 1,05 đến gần 1,1.



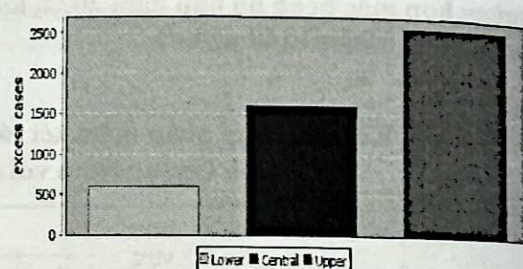
Hình 20. Tương quan nồng độ SO_2 và nguy cơ tương đối, kịch bản 1 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Hình 21. Tương quan nồng độ SO_2 và nguy cơ tương đối, kịch bản 2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Hình 22. Mối liên hệ giữa nồng độ SO_2 và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở kịch bản 1 ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)



Hình 23. Mối liên hệ giữa nồng độ SO_2 và số trường hợp mắc bệnh hô hấp năm 2022 ở kịch bản 2 ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$)

Bảng 4. Kết quả chạy phần mềm xét tác động của ô nhiễm SO_2 tới sức khỏe cộng đồng ở thành phố Cẩm Phả với các kịch bản cắt giảm khác nhau

Thông số	Khu vực	Kịch bản 1			Kịch bản 2		
		CI 95%	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%	CI 95%	Lower CI 2,5%	Upper CI 2,5%
Tỷ lệ mắc bệnh/ phơi nhiễm		2,46%	0,93%	3,97%	3,11%	1,17%	5%
Ước tính số người mắc bệnh tăng thêm	Cẩm Phả	1270	478	2045	1604	606	2579
Số ca bệnh tiềm năng/100,000 người		665	250	1070	840	317	1350

Ghi chú: CI: Confidence interval - khoảng tin cậy; CI 95%: Xác suất 95% xảy ra

Lower CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận dưới của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%

Upper CI 2,5%: Giá trị ở phân phối xác suất cực đoan cận trên của hàm phân bố xác suất, khả năng xảy ra 2,5%

Ở mức cắt giảm phát thải SO_2 thấp nhất, trong khoảng tin cậy CI = 95%, các bệnh liên quan đến phơi nhiễm SO_2 ở Cẩm Phả vẫn phổ biến đến 3,11% trên tổng số người bị phơi nhiễm, số người có nguy cơ mắc bệnh lên đến 840 người/100.000 dân.

5. KẾT LUẬN

Kết quả quan trắc môi trường giai đoạn 2020-2022 từ trạm quan trắc tự động đặt tại Trung tâm văn hóa thể thao thành phố Cẩm Phả cho thấy nồng độ bụi PM_{10} , $PM_{2.5}$ và các khí độc hại như CO , SO_2 , O_3 trong không khí tại Cẩm Phả nhìn chung đều nằm trong ngưỡng cho phép của QCVN 05:2013/BTNMT và không biến động nhiều giữa các năm. Duy nhất chỉ có nồng độ NO_2 trung bình năm trong cả 3 năm 2020, 2021, 2022 đều vượt ngưỡng cho phép và có xu hướng tăng dần. Tuy nhiên kết quả quan trắc bổ sung năm 2022 tại 8 điểm xung quanh thành phố Cẩm Phả cho thấy chất lượng môi trường không khí xung quanh, đặc biệt tại khung giờ cao điểm, có chất lượng thấp hơn đáng kể. Kết quả phân tích này cho thấy trạm quan trắc tự động nằm ở khu vực trung tâm hành chính, ven biển và đầu hướng gió nên ít chịu tác động từ các nguồn thải nằm sâu trong nội địa, do đó ít chịu tác động từ các nguồn thải công nghiệp như ống khói và các mỏ khai thác than. Kết quả quan trắc bổ sung cho thấy tại một số khu vực nằm gần ống khói và mỏ khai thác than có dấu hiệu bị tác động tiêu cực, đặc biệt là bụi, SO_2 và NO_2 .

Phần mềm AirQ+ đã được thiết lập để đánh giá tác động của các chất ô nhiễm môi trường không khí đến sức khỏe cộng đồng cư dân thành phố Cẩm Phả. Trong đó số liệu dân cư cùng với dữ liệu hiện trạng các ca bệnh có liên quan đến đường hô hấp của Bệnh viện đa khoa thành phố Cẩm Phả năm 2023 đã được sử dụng làm dữ liệu nền. Nguy cơ tương đối của ảnh hưởng từ các khí ô nhiễm tới sức khỏe người dân được đánh giá dựa trên các hệ số thực nghiệm do WHO công bố chính thức. Với giả thuyết các ca bệnh liên quan đến đường hô hấp đều có mối liên quan với hiện trạng chất lượng môi trường không khí tại thành phố Cẩm Phả theo 2 kịch bản. Nhìn chung, thông số PM_{10} , $PM_{2.5}$ tác động lớn nhất đến sức khỏe người dân và số ca mắc bệnh mới có sự chênh lệch lớn ở các kịch bản cắt giảm phát thải khác nhau.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Cohen AJ, Brauer M & Burnett R. (2017) Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet*. 2017; 389 (10082): 1907 - 1918
- Guowei Pan, Shujuan Zhang, Yiping Feng, Ken Takahashi, Jun Kagawa, Lianzheng Yu, Ping Wang, Meijuan Liu, Qinan Liu, Shuwen Hou, Bailing Pan & Jianping Li. (2010). Air pollution and children's respiratory symptoms in six cities of Northern China. *Respiratory medicine* 104(12): 1903-1911.
- Health Effects Institute (2018). Annual Report. https://www.healtheffects.org/system/files/AnnualReport2018-3_0.pdf
- Hoek G., Brunekreef B., Goldbohm S., Fischer P. & van den Brandt P.A. (2002). Association between mortality and indicators of traffic-related air pollution in the Netherlands: A cohort study. *Lancet*. 2002;360:1203-1209.doi: 10.1016/S0140-6736(02)11280-3.
- Jos Lelieveld, Andrea Pozzer, Ulrich Pöschl, Mohammed Fnais, Andy Haines, Thomas Münzel. (2020). Loss of life expectancy from air pollution compared to other risk factors: a worldwide perspective. *National library of medicine*. 2020 Sep 1;116(11):1910-1917. DOI: 10.1093/cvr/cvaa025.
- Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ninh (2022). Công bố kết quả quan trắc tỉnh Quảng Ninh năm 2022. Truy cập từ <https://quangninh.gov.vn/chuyen-de/DH-Dang/Trang/ChiTietTinTuc.aspx?nid=118353> ngày 20 tháng 5 năm 2024.
- Tao Liu, Meng H, Yu M, Xiao Y, Huang B, Lin L, Zhang H, Hu R, Hou Z, Xu Y, Yuan L, Qin M, Zhao Q, Xu X, Gong W, Hu J, Xiao J, Chen S, Zeng W, Li X, He G, Rong Z, Huang C, Du Y & Ma W. (2021) Urban-rural disparity of the short-term association of $PM_{2.5}$ with mortality and its attributable burden. *The Innovation* 2(4):100171.
- Tran Thi Loan (2018). More than 60 000 deaths in Viet Nam each year linked to air pollution, WHO Representative Office Viet Nam.

Ủy ban nhân dân tỉnh Quảng Ninh (2022). Báo cáo số 582/BC-UBND ngày 8/11/2021 tình hình thực hiện nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội năm 2021; phương hướng, nhiệm vụ năm 2022.

Xiaohui Yu, Liwen Zheng, Wenjie Jiang & Dongfeng Zhang. (2020). Exposure to air pollution and cognitive impairment risk: a meta-analysis of longitudinal cohort studies with dose-response analysis. *Journal of Global Health*. 10(1):010417.

Xie Y., Li Z., Zhong H., Feng X.L., Lu P., Xu Z., Gou T., Si Y., Wang J., Chen L., Wei C., Deng F., Accarelli A., Zheng Z., Guo X. & Wu S. (2021). Short-Term Ambient Particulate Air Pollution and Hospitalization Expenditures of Cause-Specific Cardiorespiratory Diseases in China: A Multicity Analysis. *The Lancet Regional Health - Western Pacific* 15:100232.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Case AJ, Brauer M & Burnett R. (2017) Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *Lancet*. 393(10166):1603-1614.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2010) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 118(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2011) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 119(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2012) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 120(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2013) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 121(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2014) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 122(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2015) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 123(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2016) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 124(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2017) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 125(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2018) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 126(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2019) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 127(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2020) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 128(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2021) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 129(12):1707-1712.
- Chen Y, Pan X, Zhang Y, Yang F, Kan H, Liang J, et al. (2022) Air pollution and children's respiratory symptoms in Beijing, China. *Environmental Health Perspectives*. 130(12):1707-1712.