



HIỆN TRẠNG QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG KHÔNG KHÍ KHU VỰC MỎ THAN CAO SƠN

Trần Thị Thanh Thủy^{1,*}, Nguyễn Mai Hoa¹, Đỗ Mạnh Dũng²

¹Trường Đại học Mỏ - Địa chất, 18 Phố Viên, Hà Nội, Việt Nam

²Công ty Cổ phần Tin học, Công nghệ, Môi trường – Vinacomin, B15 Nguyễn Công Thái, Hà Nội, Việt Nam

THÔNG TIN BÀI BÁO

CHUYÊN MỤC: Công trình khoa học

Ngày nhận bài: 20/8/2025

Ngày nhận bài sửa: 18/9/2025

Ngày chấp nhận đăng: 25/9/2025

^{1,*}Tác giả liên hệ:

Email: tranthithanhthuy@humg.edu.vn

TÓM TẮT

Công ty Cổ phần than Cao Sơn – Vinacomin là đơn vị khai thác than lộ thiên của Tập đoàn Công nghiệp Than khoáng sản Việt Nam - Vinacomin với công nghệ khai thác hiện đại, tiên tiến, đạt tiêu chuẩn trong khu vực. Hoạt động khai thác than lộ thiên sử dụng phương pháp khoan, nổ mìn, xúc bốc đất đá, vận chuyển... cũng đã gây tác động nhất định đến môi trường không khí khu vực. Kết quả khảo sát, đánh giá cho thấy chất lượng không khí khu vực có sự biến đổi theo mùa, thường tăng cao hơn vào mùa khô. Nồng độ bụi có sự thay đổi giữa các vị trí quan trắc, trong đó tập trung cao tại khu vực khai trường và khu vực bãi thải Bàng Nâu, thấp nhất tại khu vực văn phòng 4 tầng và khu vực dân cư xã Dương Huy. Trong đó, hàm lượng bụi lơ lửng tại khu khai trường dao động từ $243 \mu\text{g}/\text{Nm}^3 \div 299 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ và đều thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT (TB 1h). Kết quả tổng hợp cũng cho thấy nồng độ bụi lơ lửng có sự gia tăng theo thời gian do Công ty đã tăng công suất, mở rộng hoạt động khai thác trong năm vừa qua. Điều này cho thấy Công ty than Cao Sơn đã và đang thực hiện tốt các giải pháp, công nghệ kỹ thuật từ hoạt động khai thác đến xử lý môi trường để kiểm soát chất lượng không khí khu vực. Trên cơ sở đó, nghiên cứu cũng đề xuất một số giải pháp quản lý tổng thể để tiếp tục nâng cao hiệu quả bảo vệ môi trường không khí khu vực mỏ than Cao Sơn, hướng tới đảm bảo ổn định sản xuất, phát triển kinh tế - xã hội bền vững cho địa phương.

Từ khóa: ô nhiễm không khí, quan trắc môi trường, quản lý môi trường, mỏ than Cao Sơn.

@ Hội Khoa học và Công nghệ Mỏ Việt Nam

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoạt động khai thác của các mỏ khoáng sản thường gây tác động đến cảnh quan, sinh thái và môi trường như: phá vỡ cân bằng sinh thái, gây tích tụ hoặc phát tán chất thải; tiềm ẩn nguy cơ về dòng thải axit mỏ gây ô nhiễm môi trường nước và làm ảnh hưởng đến tiềm năng sử dụng nước,... phát sinh bụi, tiếng ồn, khí thải và nguy cơ xảy ra các sự cố môi trường. Ngày nay, chất lượng không khí ở các khu vực mỏ khai thác than lộ thiên là một vấn đề môi trường được quan tâm do những tác động của chúng đến môi trường và sức khỏe con người [3; 4]. Mỏ than Cao Sơn là mỏ than lộ thiên thuộc Công ty Cổ phần than Cao Sơn – Vinacomin với công suất hàng năm 65.994.181 tấn than nguyên khai. Mỏ thuộc địa bàn các phường: Mông

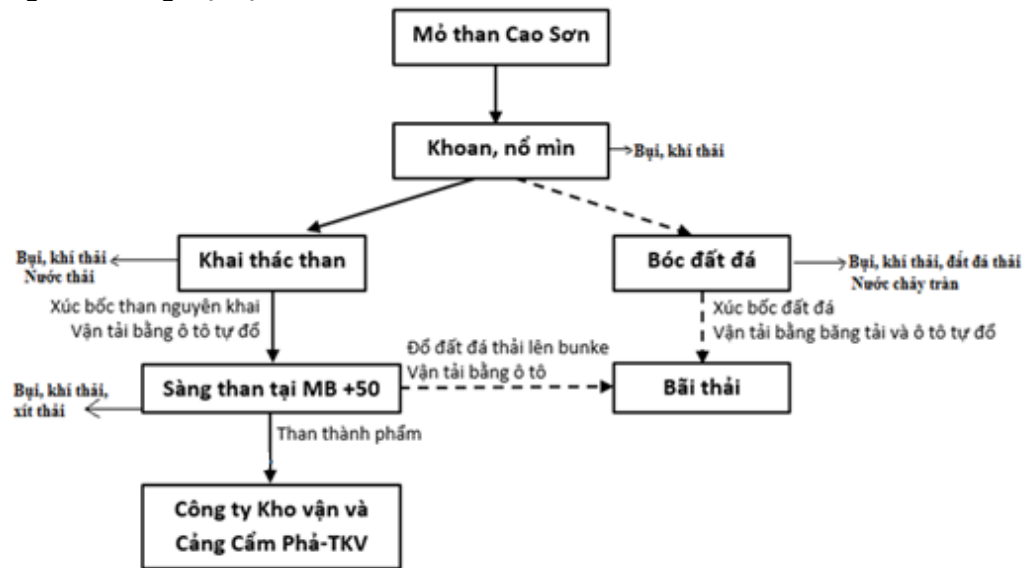
Dương, Cẩm Tây, Cẩm Đông, Cẩm Sơn, thành phố Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. Hiện nay, mỏ đang khai thác bằng công nghệ khấu theo lớp đứng và hình thức vận tải hỗn hợp gồm vận tải liên hợp ô tô - băng tải. Hoạt động đổ thải của mỏ than sử dụng bãi thải ngoài kết hợp với bãi thải trong. Tổng khối lượng đất đá thải phát sinh của mỏ dự kiến khoảng 794.857.122 m³ trong đó: đất đá nổ mìn 752.132.384 m³, đất đá không nổ mìn 42.724.738 m³; đá thải, xỉ thải của hoạt động sàng tuyển hàng năm khoảng 112.000 tấn/năm. [8]. Việc vận chuyển đổ thải thường sử dụng ô tô kết hợp với máy gạt và băng tải kết hợp với máy rót đất đá thải và vận tải bằng ô tô kết hợp với máy gạt. Một số khu vực đã khai thác của mỏ than Cao Sơn xong đang tiến hành cải tạo, phục hồi môi trường và



thực hiện mở rộng khai thác ở các khu vực khác [9].

Hiện nay, cùng với sự gia tăng sản lượng than khai thác và sự phát triển mạnh mẽ về công nghệ thì công tác bảo vệ môi trường cũng được Công ty hết sức chú trọng và quan tâm đầu tư thực hiện. Theo ước tính để đảm bảo sản lượng than khai thác, bình quân mỗi năm, mỏ than Cao Sơn cần xúc bốc từ 65 ÷ 70 triệu m³ đất đá trong điều kiện ngày càng xuống sâu, cung độ vận tải xa, chiều

cao nâng tải lớn [5]. Đây là nguyên nhân dẫn đến sự gia tăng hàm lượng bụi, khí thải do hoạt động khai thác than làm ảnh hưởng đến môi trường khu vực. Ngoài hoạt động khai thác, hoạt động khoan, nổ mìn vận chuyển, đổ thải tại mỏ than Cao Sơn cũng tạo ra lượng khí bụi rất lớn cần được quan tâm kiểm soát. Hình 1 thể hiện sơ đồ công nghệ khai thác và các nguồn thải khí bụi chính của mỏ than Cao Sơn.



Hình 1. Sơ đồ công nghệ khai thác và các nguồn thải khí bụi chính của mỏ than Cao Sơn [9]

Trong các công đoạn phát thải chính, hoạt động nổ mìn để loại bỏ đất đá phủ trên bề mặt, phục vụ khai thác than đã tạo ra lượng khí bụi lớn và tiếng ồn, rung gây tác động đến môi trường không khí. Theo nghiên cứu cho thấy quá trình nổ mìn tại các mỏ lộ thiên thường sử dụng lượng thuốc nổ lớn, tạo ra những đám mây bụi cao từ 100 đến 150 m, với nồng độ bụi sau khi nổ có thể đạt từ 600 đến 5.000 mg/m³ ở khoảng cách 30 ÷ 40 m. Sau vụ nổ khoảng 38 giây, ở khoảng 50 m, hàm lượng CO có trong mây, khí bụi đạt 0,1%, khí NO₂ là 0,02% [8]. Nhận thức rõ tầm quan trọng của việc quản lý tổng hợp tài nguyên môi trường đối với hoạt động phát triển kinh doanh của doanh nghiệp khai thác than theo hướng bền vững, TKV nói chung và Công ty Cổ phần Than Cao Sơn nói riêng trong những năm qua đã nỗ lực đầu tư về công nghệ và kinh phí tương đối lớn cho công tác bảo vệ môi trường [1, 9]. Do đó, việc đánh giá hiện trạng quản lý môi trường không khí khu vực mỏ than Cao Sơn là cần thiết nhằm xây dựng các kế hoạch phát triển dài hạn, kiểm soát có hiệu quả hoạt động khai thác than của mỏ than Cao Sơn theo định hướng phát triển kinh tế bền vững vừa giúp kiểm soát ô nhiễm, ứng phó với nguy cơ, rủi

ro môi trường, vừa đảm bảo lợi ích kinh tế với mục tiêu xây dựng mỏ than Cao Sơn trở thành mỏ xanh, sạch, đẹp và thân thiện với môi trường, hướng tới phát triển bền vững. Bài báo này tập trung vào đánh giá hiện trạng môi trường không khí, phân tích, đánh giá hiện trạng quản lý, bảo vệ môi trường không khí khu vực mỏ than Cao Sơn và đề xuất giải pháp quản lý, kiểm soát chất lượng môi trường không khí để bảo vệ môi trường hướng tới phát triển kinh tế bền vững cho khu vực mỏ than.

2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp nghiên cứu

Bài báo sử dụng các phương pháp nghiên cứu chính sau đây:

- *Thu thập, tổng hợp tài liệu*: thu thập các tài liệu liên quan đến hoạt động khai thác than của mỏ, sơ đồ công nghệ khai thác, hoạt động đổ thải, cùng kết quả quan trắc môi trường định kỳ của 4 đợt năm 2023 và 2024 tại khu vực khai thác than từ Công ty Cổ phần Than Cao Sơn và dữ liệu quan trắc tự động từ tháng 1 đến tháng 12 năm 2024 tại trạm quan trắc của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ninh trước đây (nay là Sở Nông nghiệp



và Môi trường tỉnh Quảng Ninh). Các số liệu thu thập được sử dụng để đánh giá về hiện trạng phát sinh khí bụi tại khu vực nghiên cứu làm cơ sở phân tích, đánh giá các tác động của hoạt động khai thác mỏ đến môi trường khu vực.

- *Khảo sát, lấy mẫu tại thực địa, tham vấn:* nhóm nghiên cứu đã thực hiện khảo sát hiện trạng môi trường không khí tại khu vực khai thác than mỏ than Cao Sơn cùng tổng hợp, đánh giá các công trình bảo vệ môi trường không khí; tham vấn cán bộ phụ trách môi trường về hiện trạng quản lý môi trường đang thực hiện tại các mỏ làm cơ sở để đánh giá tác động của hoạt động khai thác than đến chất lượng không khí khu vực nghiên cứu. Ngoài ra, thực hiện quan trắc, đo nhanh chất lượng bụi tại khu vực khai trường, tuyến đường vận chuyển và khu vực bãi thải vào mùa khô để đánh giá hiện trạng chất lượng không khí khu vực. Nhóm nghiên cứu sử dụng thiết bị đo nồng độ bụi điện tử (Đo bụi toàn phần) CEL-712 MICRODUST PRO của hãng Casella – Anh Quốc. Máy có dải đo rộng từ 0 đến 250 g/m³ (có thể tự động chọn dải đo), độ phân giải: 0,001 mg/m³; Độ ổn định zero: < 2 µg/m³; Hiện thị giá trị bụi: tức thời, Max, trung bình.

- *Phương pháp so sánh:* các số liệu về nồng độ bụi và khí thải, tiếng ồn, rung sau khi thu thập và đo đạc được so sánh với các quy chuẩn hiện hành tương ứng như: QCVN 05:2023/BTNMT (quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng môi trường không khí xung quanh – trung bình 1h); QCVN 26:2010/BTNMT (quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn); QCVN 27:2010/BTNMT (quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung động, 6h ÷ 21h); QCVN 03:2019/BYT (giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép của 50 yếu tố hóa học tại nơi làm việc); QCVN 24:2016/BYT (tiếng ồn tại nơi làm việc); QCVN 27:2016/TT-BYT (độ rung tại nơi làm việc).

- *Phương pháp chuyên gia:* nghiên cứu đã thực hiện tham vấn các chuyên gia trong lĩnh vực môi trường và mỏ để đưa ra định hướng và đề xuất các giải pháp giảm thiểu tác động của hoạt động khai thác than đến chất lượng không khí tại khu vực mỏ than Cao Sơn.

- *Tổng hợp, thống kê, xử lý số liệu:* dựa trên các tài liệu thu thập được từ các báo cáo QTMT định kỳ năm 2023, 2024 của Công ty cổ phần than Cao Sơn và từ dữ liệu quan trắc môi trường tự động thu thập trong giai đoạn từ tháng 01/2024 đến tháng 12/2024 tại trạm quan trắc tự động của Sở Tài

nguyên và môi trường tỉnh Quảng Ninh (cũ); và kết quả khảo sát thực địa, tham vấn, nhóm nghiên cứu tiến hành tổng hợp, phân tích đánh giá chất lượng môi trường không khí khu vực mỏ cùng hiện trạng công tác quản lý môi trường đang triển khai thực hiện tại Công ty cổ phần than Cao Sơn và đề xuất giải pháp quản lý phù hợp với thực tiễn hướng tới phát triển bền vững.

- *Phương pháp tính toán chỉ số chất lượng không khí (AQI^d):* Tính toán chỉ số chất lượng không khí (AQI^d) theo hướng dẫn trong Quyết định số 1459/QĐ-TCMT ngày 12/11/2019 của Tổng Cục Môi trường để từ đó đưa ra nhận xét, đánh giá tổng thể chất lượng môi trường không khí khu vực. Giá trị AQI ngày của các thông số SO₂, CO, NO₂, O₃, PM₁₀, PM_{2.5} được tính toán theo công thức sau:

$$AQI_x = \frac{I_{i+1} - I_i}{BP_{i+1} - BP_i} \cdot (C_x - BP_i) + I_i \quad (1)$$

Trong đó: AQI_x: Giá trị AQI^d thông số của thông số x

BP_i: Nồng độ giới hạn dưới của giá trị thông số quan trắc được quy định trong Bảng 2 của Quyết định số 1459/QĐ-TCMT tương ứng với mức i

BP_{i+1}: Nồng độ giới hạn trên của giá trị thông số quan trắc được quy định trong Bảng 2 của Quyết định số 1459/QĐ-TCMT tương ứng với mức i+1

I_i: Giá trị AQI ở mức i đã cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_i được quy định trong Bảng 2 của Quyết định số 1459/QĐ-TCMT

I_{i+1}: Giá trị AQI ở mức i+1 cho trong bảng tương ứng với giá trị BP_{i+1}

C_x: được quy định cụ thể như sau:

+ Đối với thông số PM_{2.5} và PM₁₀: C_x là giá trị trung bình 24 giờ.

+ Đối với thông số O₃: C_x 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.

Đối với thông số SO₂, NO₂ và CO: C_x giá trị trung bình 1 giờ lớn nhất trong ngày.

AQI ngày tổng hợp:

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

Ghi chú: Giá trị AQI ngày được làm tròn thành số nguyên." [11]

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu tập trung vào 3 nội dung chính:

- Đánh giá hiện trạng môi trường không khí khu vực mỏ than Cao Sơn;



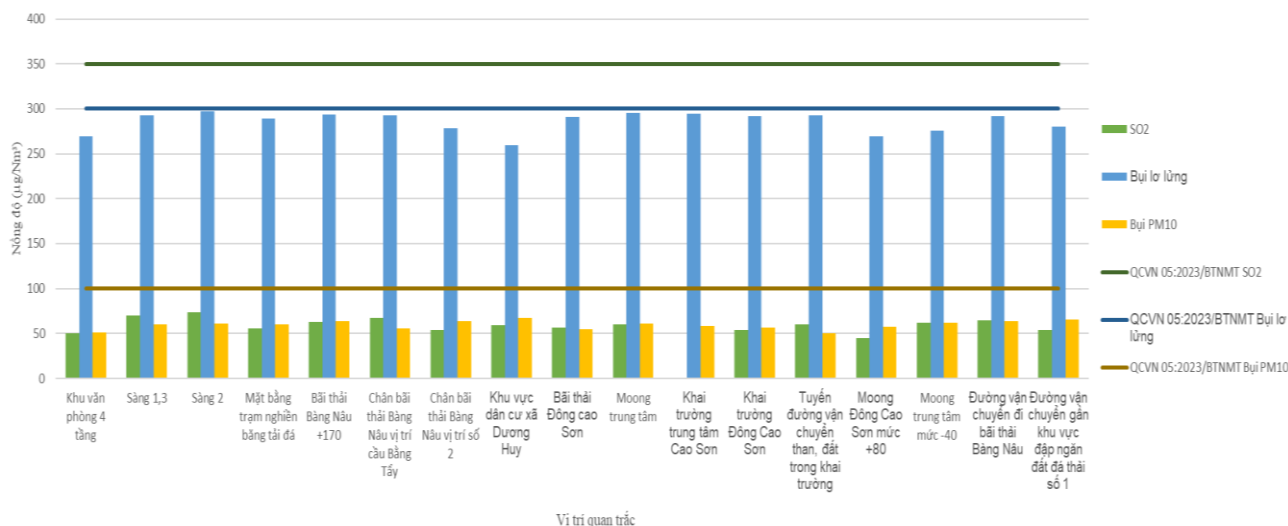
- Phân tích, đánh giá hiện trạng quản lý, bảo vệ môi trường không khí khu vực mỏ than Cao Sơn;
- Đề xuất giải pháp quản lý, kiểm soát chất lượng môi trường không khí để bảo vệ môi trường hướng tới phát triển kinh tế bền vững cho khu vực mỏ than Cao Sơn.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng môi trường không khí khu vực mỏ than Cao Sơn

Để đánh giá hiện trạng môi trường không khí tại mỏ than Cao Sơn, nhóm nghiên cứu đã thực hiện thu thập, tổng hợp số liệu kết quả quan trắc theo 2 mùa (mùa mưa và mùa khô) năm 2024 của Công ty cổ phần than Cao Sơn cùng một số kết quả khảo sát thực địa, quan trắc đo nhanh do nhóm nghiên cứu thực hiện tại tuyến đường vận chuyển, khu vực khai trường, bãi thải. Kết quả quan trắc, đo đạc được so sánh với quy chuẩn QCVN 05:2023/BTNMT; QCVN 27:2010/BTNMT (6h ÷ 21h); QCVN 24:2016/BYT; QCVN 26:2010/BTNMT; QCVN 03:2019/BYT (giá trị giới hạn tiếp xúc cho phép của 50 yếu tố hóa học tại

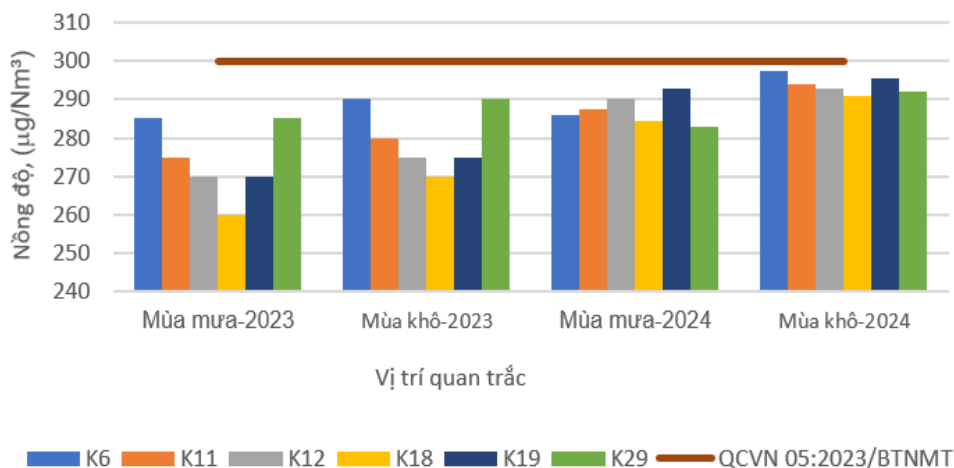
nơi làm việc); QCVN 27:2016/TT-BYT (độ rung tại nơi làm việc). Kết quả đánh giá cho thấy hàm lượng bụi lơ lửng trong môi trường không khí khu khai trường Cao Sơn của Công ty CP Than Cao Sơn - TKV tại thời điểm quan trắc dao động từ $243 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ ÷ $299 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ và đều thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT (TB 1h). Độ ồn đo được trong thời điểm quan trắc khu khai trường Cao Sơn dao động từ $50,3$ ÷ $81,6$ dBA và đều thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 24:2016/BYT. Trong đó, độ ồn phát sinh lớn nhất tại khu vực nhà sàng, tiếp đến là khu vực mặt bằng trạm nghiền bằng tải đá và chân bãi thải Bàng Nâu. Kết quả đánh giá định kỳ của Công ty cho thấy tiếng ồn có xu hướng giảm dần trong những năm trở lại đây do có sự cải tiến trong công nghệ sản xuất và vận hành tại mỏ. Độ rung trong môi trường không khí tại các vị trí quan trắc ở khu khai trường Cao Sơn thay đổi từ 43 dB đến 78 dB và đều thấp hơn giới hạn cho phép theo QCVN 27:2016/BYT. Các khí SO_2 , NO_2 phát sinh trong mỏ thấp, hầu hết đều thấp hơn Quy chuẩn cho phép. Điều này cho thấy nồng độ khí SO_2 và NO_2 tại mỏ Cao Sơn đang được kiểm soát tốt và nằm trong ngưỡng an toàn.



Hình 2. Kết quả quan trắc khí SO_2 và bụi TSP vào mùa khô năm 2024 [7]

Kết quả tổng hợp đánh giá cũng cho thấy nồng độ khí bụi có sự khác nhau theo mùa và giữa các vị trí quan trắc, tập trung cao nhất tại khu vực moong trung tâm và chân bãi thải Bàng Nâu; thấp nhất tại khu vực văn phòng 4 tầng và khu vực dân cư xã Dương Huy. Nồng độ bụi lơ lửng tại các vị trí có giá trị quan trắc dao động trong khoảng $250 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ đến gần $300 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, thấp hơn quy chuẩn cho phép song nồng độ vẫn mức khá cao và cần được quan tâm kiểm soát. Kết quả đánh giá cũng

cho thấy nồng độ bụi vào mùa khô có sự gia tăng, cao hơn vào mùa mưa, riêng nồng độ SO_2 duy trì ở mức thấp và ổn định giữa hai mùa. Vào mùa khô, bụi lơ lửng có xu hướng tăng nồng độ tại một số vị trí các điểm quan trắc tại moong trung tâm: $295 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (tăng 0,7%), Chân bãi thải Bàng Nâu, vị trí cầu Bàng Tây: $293 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (tăng 1,03%), Bãi thải Bàng Nâu +170: $294 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (tăng 2,3%), Sàng 2: $297,5 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (tăng 4,06%), Bãi thải Đồng Cao Sơn: $291 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ (tăng 2,3%), chi tiết tại Hình 2.

**Hình 3. Diễn biến nồng độ bụi lơ lửng theo mùa và thời gian [7]**

Ghi chú: K6 – Vị trí Sàng 2; K11 - Bãi thải Bàng Nâu +170; K12 - Chân bãi thải Bàng Nâu vị trí cầu Bằng Tây; K18 - Bãi thải Đông cao Sơn; K19 - Moong trung tâm; K29 - Đường vận chuyển đi bãi thải Bàng Nâu

Ngoài ra, dựa trên các số liệu quan trắc tại khu vực mỏ than Cao Sơn, nghiên cứu đã tổng hợp đánh giá chất lượng không khí khu vực mỏ than theo thời gian quan trắc như hình 3. Kết quả tổng hợp cho thấy nồng độ bụi lơ lửng có sự gia tăng theo thời gian (năm 2024 cao hơn năm 2023) và giữa các vị trí quan trắc tuy nhiên vẫn nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT. Trong đó, nồng độ bụi cao tập trung chủ yếu tại khu vực khai trường và chân bãi thải, điều này cho thấy do Công ty đã tăng công suất, mở rộng hoạt động khai thác trong năm vừa qua dẫn đến sự gia tăng cao nồng độ bụi lơ lửng. Kết quả đánh giá này cũng phù hợp với kết quả quan trắc, đo nhanh thực địa

do nhóm nghiên cứu thực hiện vào mùa khô. Nồng độ bụi cao hơn vào mùa khô ở khu vực khai trường, chân bãi thải và trên tuyến đường vận chuyển,

Ngoài ra, để đánh giá tổng thể chất lượng không khí, dựa vào Quyết định số 1459/QĐ-TCMT về việc Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng không khí Việt Nam (VN_AQI) ban hành năm 2019, nhóm tác giả đã thực hiện tính toán chỉ số AQI theo 2 mùa: mùa mưa và mùa khô. Trong đó, AQI được tính toán dựa trên số liệu thu thập từ trạm quan trắc không khí tự động của của Sở tài nguyên và môi trường tỉnh Quảng Ninh (cũ) cho mỏ than Cao Sơn năm 2024 với 5 chất ô nhiễm chính, bao gồm: Ôzôn mặt đất (O_3), ô nhiễm hạt (bụi $PM_{2.5}$ và PM_{10}), cacbon monoxit (CO), lưu huỳnh đioxit (SO_2) và nitơ đioxit (NO_2). Kết quả tính toán được trình bày chi tiết trong Bảng 1.

Bảng 1. Tổng hợp chỉ số AQI chất lượng không khí khu vực mỏ than Cao Sơn

TT	Thời gian quan trắc	Giá trị AQI _{TB}	Thang ô nhiễm so sánh theo AQI	
			Chỉ số AQI	Mức ô nhiễm (thang màu sắc)
1	Mùa mưa	40	0 ÷ 50	Chất lượng tốt (Xanh dương)
2	Mùa khô	56	51 ÷ 100	Ô nhiễm trung bình (Vàng)

Kết quả đánh giá cho thấy, chất lượng không khí vào mùa mưa tốt, không gây ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động và dân cư xung quanh khu vực mỏ than Cao Sơn. Vào mùa khô, chất lượng không khí tổng hợp có mức độ ô nhiễm trung bình và ở mức chấp nhận được. Giá trị AQI vượt so với thang quy chuẩn không nhiều. Giá trị này cũng hạn chế tiếp xúc đối với nhóm người nhạy cảm (người già, trẻ em, người mắc các bệnh hô

hấp, tim mạch...), giảm thời gian ở bên ngoài và có thể chịu những tác động nhất định tới sức khỏe. Tuy nhiên, trong phạm vi khu vực mỏ chủ yếu là công nhân lao động với quy mô rộng và thời gian tiếp xúc trực tiếp không lớn. Do đó, mức độ ảnh hưởng của hoạt động khai thác đến môi trường không khí và sức khỏe người lao động không cao.

Nhìn chung, dựa trên các nguồn số liệu từ các báo cáo quan trắc môi trường định kỳ 2023 - 2024



của Công ty Than Cao Sơn, từ bộ số liệu quan trắc tự động năm 2024 thu thập từ Sở Tài nguyên và môi trường tỉnh Quảng Ninh (cũ) và từ đo đạc trực tiếp của nhóm nghiên cứu cho thấy chất lượng môi trường không khí khu vực mỏ than Cao Sơn từ 3 nguồn số đều còn tương đối tốt. Nồng độ các thông số bụi, khí thải, tiếng ồn và rung hầu hết đều nằm trong giới hạn cho phép của các QCVN tương ứng. Các kết quả giữa ba nguồn số liệu không có sự khác biệt nhiều. Bên cạnh đó, các kết quả cũng phản ánh sự ô nhiễm không khí có sự biến đổi theo thời gian. Nồng độ bụi TSP và SO₂ tại tất cả các điểm quan trắc có sự biến đổi theo mùa, mặc dù mức tăng không nhiều, chỉ từ 1 ÷ 5%, tuy nhiên đều có xu hướng gia tăng vào mùa khô.

Dựa trên kết quả tổng hợp, thu thập tài liệu cho thấy các nguồn phát sinh khí bụi tại mỏ than Cao Sơn gồm: các hoạt động khoan, đào, phân tầng khai thác. Ngoài ra, tại các khu vực khai trường, hoạt động khoan nổ mìn để loại bỏ đất đá phủ trên bề mặt và xúc bốc bằng các loại máy móc lớn như máy đào, máy xúc... sẽ phát sinh lượng bụi và tiếng ồn lớn [6]. Tuy nhiên, hoạt động này chỉ gây tác động tức thời tại thời điểm có hoạt động nổ mìn và sau đó nồng độ khí bụi sẽ suy giảm khi có sự khuếch tán lan truyền trên phạm vi lớn. Ngoài ra, hoạt động sàng tuyển than, phân loại, tách đá cũng phát sinh lượng bụi và tiếng ồn rất lớn, gây ảnh hưởng trực tiếp đến công nhân làm việc tại phân xưởng. Tại mỏ than Cao Sơn, than nguyên khai sau sàng để tách đá quá cỡ, sàng tách cám, phần lớn được vận chuyển đến nhà máy sàng tuyển than Cửa Ông và nhà máy sàng tuyển than Khe Chàm để tiếp tục chế biến sâu. Phần còn lại tiếp tục được chế biến tại mặt bằng sàng và được tiêu thụ thông qua Công ty Kho vận và Cảng Cẩm Phả - TKV. Bên cạnh đó, bụi và khí thải cũng phát sinh từ các phương tiện hoạt động trong khu vực khai trường và trên tuyến đường vận chuyển đất đá thải từ khu vực khai thác đến các bãi thải. Trên công trường mật độ xe chạy dày đặc dễ gây mất an toàn giao thông và phát sinh tiếng ồn, bụi gây ô nhiễm môi trường. Trên quãng đường vận chuyển đất đá thải từ khai trường đến bãi thải là 7 km bằng ô tô tải cũng phát sinh lượng khí bụi, gây tác động đến môi trường không khí. Tuy nhiên, do các phương tiện đã được che phủ để đảm bảo giảm khả năng phát tán ra môi trường nên hàm lượng bụi phát sinh thấp, chủ yếu là do sự ma sát giữa phương tiện và nền đường. Kết quả nghiên cứu cho thấy môi trường không khí tại khu vực khai thác than lộ thiên chịu ảnh hưởng chủ yếu của tổng bụi lơ lửng, khí thải, khí nổ và tiếng ồn, đặc biệt là vào mùa khô, trong đó tập trung cao ở khu vực khai thác than lộ thiên, tuyến đường vận chuyển và khu vực

sàng tuyển.

3.2. Đánh giá hiện trạng công tác quản lý, bảo vệ môi trường không khí của mỏ than Cao Sơn

Qua kết quả điều tra, khảo sát, đánh giá cho thấy tại mỏ than Cao Sơn đã và đang áp dụng nhiều công trình, biện pháp có tác dụng giảm thiểu bụi, khí thải như: lắp đặt các hệ thống phun sương dập bụi cố định và máy phun sương dập bụi công suất lớn với bán kính phun xa từ 110 ÷ 150 m tại khu vực các cụm sàng, máng ga, trạm nghiền, bãi thải. Ngoài ra, trên tuyến đường vận chuyển còn sử dụng súng phun sương dập bụi di động và các xe tưới nước chuyên dụng dung tích từ 12 ÷ 50 m³. Công ty đã đầu tư thí điểm 01 xe tưới nước chống bụi chuyên dùng của hãng Caterpillar (CAT) dung tích 50 m³ để nâng cao hiệu quả dập bụi trên các tuyến đường mỏ [10]. Xây tường chắn bụi với chiều cao thay đổi từ 7 ÷ 17 m tùy vào vị trí phát sinh bụi; lắp đặt các tuyến băng tải để vận chuyển than từ mặt bằng sản công nghiệp đi tiêu thụ [7; 9].

Bên cạnh đó, Công ty còn tập trung đầu tư công nghệ sản xuất cùng các xe có trọng tải lớn để giảm lưu lượng xe lưu thông và hạn chế phát thải khí bụi ra môi trường. Hiện công ty đã đầu tư 250 xe vận chuyển đất đá và than, có tải trọng từ 35 ÷ 100 tấn. Tùy từng vị trí sản xuất, Công ty sẽ bố trí các thiết bị xúc bốc và vận tải liên kết, đồng bộ với nhau. Hiện công ty đang sử dụng 53 máy xúc các loại, từ máy xúc điện EKG đến các dòng máy thủy lực gầu ngược dung tích lớn như PC1250, PC2000 [6]. Ngoài ra, công ty còn sử dụng các băng tải di động để vận chuyển đất đá giúp mỏ giảm được khoảng 40% lượng xe ô tô hoạt động trên các tuyến đường mỏ, từ đó làm giảm bớt được lượng khí bụi phát tán từ các phương tiện và trên tuyến đường vận chuyển ra môi trường. Tại mặt bằng công nghệ (cả khu vực khai trường và các khu vực qua khu dân cư) và mặt bằng kho bãi nơi có thiết bị cơ giới làm việc, công ty sử dụng các xe tưới nước, dập bụi với 3 ca sản xuất. Công ty còn sử dụng phương pháp dập bụi bằng hỗn hợp khí nén và nước tại vị trí các máy khoan cầu đang hoạt động khai thác. Hiện nay tại mỏ than Cao Sơn đang sử dụng 12 hệ thống phun sương dập bụi với 152 cột phun, công suất 50 m³/h/hệ thống cùng 05 súng phun sương và 19 xe tưới nước, rửa đường với thể tích tích chứa nước thay đổi từ 17 đến 50 m³ [9]. Công ty còn sử dụng thiết bị lọc bụi tại các máy khoan thủy lực, trồng nhiều cây xanh để tạo cảnh quan và giảm nguy cơ phát tán khí bụi ra môi trường trên các tuyến đường vận chuyển hoặc khu vực bãi thải. Thực hiện đầy đủ các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành



dự án và được Tổng cục Môi trường – Bộ Tài nguyên và Môi trường cấp Giấy chứng nhận. Thường xuyên quan trắc môi trường định kỳ để đánh giá chất lượng môi trường và kiểm soát nguy cơ gia tăng nồng độ ô nhiễm. Có thể khẳng định rằng chính những giải pháp đồng bộ từ kỹ thuật đến quản lý đang triển khai tại mỏ than Cao Sơn đã giúp kiểm soát chất lượng môi trường không khí, hầu hết các điểm quan trắc đều đạt quy chuẩn Việt Nam cho phép.

3.3. Đề xuất giải pháp quản lý, kiểm soát chất lượng môi trường không khí cho mỏ than Cao Sơn

Có thể khẳng định rằng Công ty cổ phần than Cao Sơn đã thực hiện đầy đủ các giải pháp quản lý và kỹ thuật trong bảo vệ môi trường không khí khu vực và để nâng cao hơn hiệu quả quản lý môi trường không khí tại mỏ than Cao Sơn, trước hết cần tiếp tục đầu tư thêm hệ thống máy phun sương dập bụi cao áp bán di động để kiểm soát bụi tại các thời điểm và vị trí có nguy cơ phát sinh bụi cao như khu vực thực hiện khoan, nổ mìn. Nghiên cứu đầu tư thêm dây chuyền băng tải vận chuyển than và đất đá thải có hệ thống che phủ để giảm phát sinh bụi và không gây ảnh hưởng tới môi trường không khí khu vực xung quanh [1]. Phủ xanh các bãi thải bằng cây xanh bản địa, đặc biệt là các loại cây có khả năng hấp thụ bụi tốt. Quy hoạch và trồng cây hoàn nguyên tại các khu vực đã kết thúc đổ thải, góp phần cải tạo và phục hồi môi trường sinh thái. Thực hiện mục tiêu “Đưa công viên vào trong mỏ, nhà máy” để hướng tới mô hình sản xuất xanh. Xây dựng hệ thống quan trắc chất lượng không khí tự động, liên tục tại các khu vực trọng điểm, kết nối với trung tâm điều hành để theo dõi và xử lý kịp thời các sự cố. Tiếp tục thực hiện đồng bộ các công tác quản lý môi trường và an toàn của mỏ,

báo cáo định kỳ đến các cơ quan quản lý môi trường. Tập trung tuyên truyền, vận động cán bộ, nhân viên tham gia bảo vệ môi trường không khí, tuân thủ các nguyên tắc an toàn môi trường trong công tác khoan nổ mìn, khai thác và vận chuyển. Và Nhà nước cũng bổ sung thêm các chính sách ưu đãi đối với doanh nghiệp áp dụng sản xuất thân thiện với môi trường để khuyến khích các giải pháp, công nghệ mới được đầu tư xây dựng, sử dụng [3].

4. KẾT LUẬN

➤ Mỏ khai thác than lộ thiên Cao Sơn có chất lượng môi trường không khí đảm bảo, nồng độ khí SO₂, CO và bụi lơ lửng, TSP đều đạt quy chuẩn cho phép trong cả 2 mùa mưa và mùa khô. Tuy nhiên nồng độ khí, bụi có sự biến động giữa các mùa và giữa các vị trí quan trắc. Trong đó, nồng độ gia tăng cao hơn vào mùa khô và tập trung chủ yếu tại các khu vực khai trường khai thác nơi có hoạt động khoan nổ mìn, trên tuyến đường vận chuyển và khu vực sàng tuyển than. Kết quả quan trắc cũng cho thấy nồng độ khí bụi năm 2024 có sự gia tăng hơn so với năm 2023 do có sự mở rộng, nâng công suất khai thác của mỏ, tuy nhiên vẫn đảm bảo dưới ngưỡng quy chuẩn cho phép theo QCVN 05:2023/BTNMT.

➤ Hiện nay, Công ty than Cao Sơn đã thực hiện nhiều giải pháp, công nghệ nhằm giảm thiểu bụi từ hoạt động khoan nổ mìn, vận chuyển than, sàng tuyển than và khu vực bãi thải nên chất lượng không khí khu vực đã được cải thiện căn bản.

➤ Nghiên cứu cũng đã đề xuất một số giải pháp quản lý tổng thể trong khai thác kết hợp hệ thống quan trắc và giám sát để đảm bảo hiệu quả bảo vệ chất lượng môi trường không khí hướng tới phát triển xanh và bền vững □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Kim Ngân (2024). *Bảo vệ môi trường vùng than Quảng Ninh: TKV hướng tới mục tiêu phát triển toàn diện, bền vững*. Báo Công Thương, Hà Nội.
- [2]. Hồ Sỹ Giao, Bùi Xuân Nam, Mai Thế Toàn (2010). *Bảo vệ môi trường trong khai thác lộ thiên*. Nhà xuất bản từ điển Bách Khoa, Hà Nội.
- [3]. Nguyễn Thị Huệ (2016). “Giải pháp bảo vệ môi trường trong khai thác than ở Quảng Ninh giai đoạn 2016 – 2020”. *Tạp chí Môi trường*. Số 10/2016.
- [4]. Niharranjan Mishra, Nabanita Das (2020). “Coal Mining and Local Environment: A Study in Talcher Coalfield of India, Air, Soil and Water Research”. 10(1): 2020). <https://doi.org/10.1177/1178622117728913>.
- [5]. Hoàng Yến, (2021). *Nâng cao năng lực xử lý các mỏ lộ thiên*. Cổng thông tin điện tử tỉnh Quảng Ninh.
- [6]. Hoàng Yến, (2021). *An toàn khoan nổ mìn tại mỏ lộ thiên Cao Sơn*. Báo Quảng Ninh điện tử.
- [7]. Công ty Cổ phần Tin học, công nghệ, môi trường - Vinacomin (2024). *Báo cáo quan trắc môi trường định kỳ Khu khai trường Cao Sơn – Công ty CP Than Cao Sơn – TKV, Quảng Ninh*.



- [8]. Công ty Cổ phần Than Cao Sơn (2023). *Báo cáo nghiên cứu khả thi ĐTXD của dự án Cải tạo mở rộng nâng công suất mỏ than Cao Sơn, Quảng Ninh*
- [9]. Công ty Cổ phần Than Cao Sơn (2024). *Báo cáo đề xuất cấp giấy phép môi trường của mỏ than Cao Sơn (cải tạo, mở rộng, nâng công suất), Quảng Ninh*
- [10]. Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam (2020). *Báo cáo Tổng kết Công tác bảo vệ môi trường từ khi thành lập Tập đoàn đến nay và nhiệm vụ trong thời gian tới*. Hà Nội.
- [11]. Tổng Cục Môi trường, (2019). *Quyết định số 1459/QĐ-TCMT ngày 12/11/2019 của Tổng Cục Môi trường về việc ban hành Hướng dẫn kỹ thuật tính toán và công bố chỉ số chất lượng không khí Việt Nam (VN_{AQI})*.

LỜI CẢM ƠN

Nội dung bài báo được hỗ trợ từ đề tài nghiên cứu cấp cơ sở của Trường Đại học Mỏ - Địa chất, mã số T25-31.

THE STATUS OF AIR ENVIRONMENT MANAGEMENT IN CAO SON COAL MINE AREA

Thuy Thanh Thi Tran^{1,*}, Hoa Mai Nguyen¹, Dung Mạnh Do²

¹ Hanoi University of Mining and Geology, 18 Vien Street, Ha Noi, Vietnam

² Vinacomin - Informatics, Technology, Environment JSC, B15 Nguyen Cong Thai, Ha Noi, Viet Nam

ARTICLE INFOR

TYPE: Research Article

Received: 20/8/2025

Revised: 18/9/2025

Accepted: 25/9/2025

^{1,*} Corresponding author:

Email: tranthithanhthuy@humg.edu.vn

ABSTRACT

Cao Son Coal Joint Stock Company - Vinacomin is an open-pit coal mining unit of Vietnam National Coal and Mineral Industries Holding Corporation Limited – Vinacomin, utilizing modern exploitation, advanced mining technology, and meeting regional standards. Open-pit coal mining activities using drilling, blasting, rock excavation, transportation, etc, have also caused certain impacts on the regional air environment. The survey and assessment results show that the air quality in the region varies seasonally, often increasing in the dry season. Dust concentrations vary between monitoring locations, with high concentrations in the mining area and Bang Nau dumping area, and lowest in the 4-story office area and residential area of Duong Huy commune. In particular, the suspended dust content in the mining area ranges from 243 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ to 299 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ and is lower than the permissible limit according to QCVN 05:2023/BTNMT (TB 1h). The synthesis results also show that the concentration of suspended dust has increased over time because of the increasing capacity and expansion of mining activities in the past year. These results show that Cao Son Coal Company has been implementing solutions to mining technology and environmental treatment to control the air quality in the area. On that basis, the study also proposes a comprehensive management solution to improve the effectiveness of air environment protection in the Cao Son coal mine area, aiming to ensure stable production and sustainable socio-economic development for the locality.

Keywords: air pollution, environmental monitoring, environmental management, Cao Son coal mine.

@ Vietnam Mining Science and Technology Association