

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG



KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Sinh viên: Lương Thế Dũng

Giáo viên hướng dẫn: TS.Nguyễn Thị Kim Dung

HẢI PHÒNG – 2025

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

**HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG THÀNH PHỐ
HẠ LONG – CẨM PHẢ (QUẢNG NINH)
VÀ ĐỀ XUẤT CÁC GIẢI PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG**

**NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG
CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG**

Sinh viên: Lương Thế Dũng

Giáo viên hướng dẫn: TS.Nguyễn Thị Kim Dung

HẢI PHÒNG – 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Lương Thế Dũng **MSV:** 2313301003

Lớp: MTL 2701 **Ngành:** Kỹ thuật Môi trường

Chuyên ngành: Kỹ thuật Môi trường

Tên đề tài: Hiện trạng chất lượng môi trường thành phố Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh) và đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn 1:

Họ và tên : NGUYỄN THỊ KIM DUNG

Học hàm, học vị : Tiến sĩ

Cơ quan công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn: Toàn bộ khóa luận

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày ... tháng ... năm 2025

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày ... tháng ... năm 2025

Đã nhận nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

Đã giao nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

Sinh viên

Giảng viên hướng dẫn

Lương Thế Dũng

TS. Nguyễn Thị Kim Dung

Hải Phòng, Ngày ... tháng ... năm 2025

XÁC NHẬN CỦA KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: TS. Nguyễn Thị Kim Dung

Đơn vị công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên : Lương Thế Dũng

Ngành : Kỹ thuật Môi trường

Đề tài tốt nghiệp : Hiện trạng chất lượng môi trường thành phố Hạ Long – Cẩm
Phả (Quảng Ninh) và đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng năm 2025

Giảng viên hướng dẫn

TS. Nguyễn Thị Kim Dung

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác: Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: Lương Thế Dũng

Chuyên ngành: Kỹ thuật Môi Trường

Đề tài tốt nghiệp: Hiện trạng chất lượng môi trường thành phố Hạ Long – Cẩm
Phả (Quảng Ninh) và đề xuất các giải pháp bảo vệ môi
trường

1. Phần nhận xét của giáo viên chấm phản biện

.....
.....
.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm phản biện

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2025

Giảng viên chấm phản biện

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình học tập và hoàn thành Khóa luận này, em đã nhận được sự hướng dẫn, giúp đỡ quý báu của các thầy cô, các anh chị và các bạn. Với lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc em xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới Ban Giám hiệu, Phòng Đào tạo Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng đã tạo điều kiện cho em trong suốt quá trình học tập.

Xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo trong khoa Môi trường, những người đã trực tiếp giảng dạy, truyền đạt lại cho em những kiến thức bổ trợ vô cùng có ích trong những năm học vừa qua.

Em xin chân thành cảm ơn cô giáo Nguyễn Thị Kim Dung, người trực tiếp hướng dẫn đề tài. Trong quá trình làm Khóa luận, cô đã tận tình hướng dẫn em thực hiện đề tài, giúp em giải quyết các vấn đề nảy sinh trong quá trình làm luận văn và hoàn thành Khóa luận đúng quy định.

Xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong hội đồng chấm Khóa luận đã cho em những đóng góp quý báu để luận văn thêm hoàn chỉnh.

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm 2025

Sinh viên

Lương Thế Dũng

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN

Lời nói đầu.....	1
Danh mục từ viết tắt	2
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN THÀNH PHỐ HẠ LONG VÀ CẨM PHẢ	5
1.1. Đặt vấn đề.....	5
1.2. Tổng quan về đặc điểm điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của Thành phố Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh).....	6
1.2.1. Đặc điểm địa lý – Điều kiện tự nhiên thành phố Hạ Long – Cẩm Phả	6
1.2.2. Điều kiện tự nhiên:.....	7
1.2.3. Điều kiện kinh tế xã hội.....	10
1.3. Tổng quan về các hoạt động tác động chất lượng môi trường của thành phố Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh).....	11
1.3.1. Tổng quan về hoạt động khai thác than Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh).....	11
1.3.1.1. Cơ cấu doanh nghiệp và công nghệ khai thác hiện tại	11
1.3.1.2. Tác động các hoạt động khai thác than tới môi trường	12
1.3.2. Hoạt động sản xuất công nghiệp và tác động đến môi trường	16
1.3.3. Hoạt động xây dựng và tác động đến môi trường	16
1.3.4. Hoạt động giao thông vận tải và tác động đến môi trường	16
1.3.5. Hoạt động phát triển năng lượng và tác động đến môi trường.....	17
1.3.6. Hoạt động Du lịch và tác động đến môi trường	17
CHƯƠNG 2 HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG HẠ LONG – CẨM PHẢ	19
2. 1. Hiện trạng chất lượng môi trường nước mặt và nước biển ven bờ khu vực Hạ Long – Cẩm Phả giai đoạn 2021 -2025	19
2.1.1. Nước mặt lục địa	19
2.1.2. Nước biển ven bờ	24
2.2. Hiện trạng chất lượng môi trường không khí giai đoạn 2021 -2025.....	26
2.2.1. Diễn biến ô nhiễm bụi lơ lửng.....	26
2.2.2. Diễn biến tiếng ồn, độ rung	31
2.3. Kết quả quan trắc môi trường từ các trạm quan trắc tự động liên tục.....	36
2.4. Hiện trạng môi trường đất	41
CHƯƠNG 3 CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU VÀ XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG.....	43

3.1. Các Giải pháp xử lý và giảm thiểu ô nhiễm môi trường thành phố Hạ Long – Cẩm Phả	43
3.1.1. Biện pháp chung	43
3.1.1.1. Môi trường Không khí: bụi than, PM ₁₀ /PM _{2.5} , CO, NO _x , SO ₂	43
3.1.1.2. Nước thải đô thị – du lịch – công nghiệp ven bờ Vịnh	43
3.1.1.3. Chất thải rắn – chất thải nhựa – chất thải du lịch	43
3.1.1.4. Tiếng ồn – rung – cảnh quan đô thị.....	44
3.1.1.5. Quản lý– giám sát	44
3.1.2. Biện pháp áp dụng cho các khu vực có hoạt động khai thác than.....	44
3.1.2.1. Biện pháp kỹ thuật.....	44
3.1.2.2. Pháp luật và chính sách	50
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	54
1. Kết luận.....	54
2. Kiến nghị	54
TÀI LIỆU THAM KHẢO	55

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Bãi thải than trôi xuống biển ở khu Hòn 1, bãi Cọc 6, TP Cẩm Phả	15
Hình 3.1. Công tác tưới nước dập bụi, vận hành thiết bị phun sương dập bụi cao áp, xe tưới đường chuyên dụng.....	47
Hình 3.2. Máy phun sương cao áp dập bụi khu vực sàng, kho than.	47
Hình 3.3. Đập chắn chân bãi thải bảo vệ đường Cao tốc Hạ Long - Vân Đồn.	48
Biểu đồ 2.1. Diễn biến giá trị TSS tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025	19
Biểu đồ 2.2. Diễn biến giá trị BOD ₅ tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025	20
Biểu đồ 2.3. Diễn biến giá trị COD tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025	20
Biểu đồ 2.4. Diễn biến giá trị Amoni tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025	21
Biểu đồ 2.5. Diễn biến giá trị Fe tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025	21
Biểu đồ 2.6. Diễn biến giá trị Mn tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025	22
Biểu đồ 2.7. Diễn biến giá trị Clorua tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025	22
Biểu đồ 2. 8. Hàm lượng TSS nước biển ven bờ.....	24
Biểu đồ 2.9. Hàm lượng NH ₄ ⁺ nước biển ven bờ.....	24
Biểu đồ 2.10.a: Diễn biến bụi lơ lửng (TSP) vào mùa khô tại KDC lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than 2021 - 2025	26
Biểu đồ 2.10b: Diễn biến bụi lơ lửng (TSP) vào mùa mưa tại KDC lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than giai đoạn 2021 – 2025	27
Biểu đồ 2.11.a, b. Diễn biến bụi lơ lửng tại khu vực các tuyến giao thông chính thường xuyên bị ô nhiễm mùa mưa và mùa khô giai đoạn 2021 -2025.....	28
Biểu đồ 2.12: Diễn biến bụi lơ lửng tại khu vực lân cận các cụm, khu công nghiệp, giai đoạn 2021 – 2025	30
Biểu đồ 2.13. Diễn biến tiếng ồn TB năm Khu dân cư lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than, giai đoạn 2021 – 2025.....	31
Biểu đồ 2.14: Diễn biến tiếng ồn TB năm trên các tuyến giao thông chính, giai đoạn 2021 – 2025	32

Biểu đồ 2.15: Diễn biến tiếng ồn TB năm Khu vực lân cận các cụm, khu công nghiệp, giai đoạn 2021 – 2025	34
Biểu đồ 2.16. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O ₃ trạm Yên Mỹ - Lê Lợi	36
Biểu đồ 2.17: Kết quả quan trắc trung bình 24h thông số PM ₁₀ trạm Yên Mỹ - Lê Lợi	36
Biểu đồ 2.18. Kết quả quan trắc trung bình 24h thông số PM ₁₀ trạm Cái Lân.....	37
Biểu đồ 2.19. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O ₃ trạm Cái Lân.....	37
Biểu đồ 2.20. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O ₃ trạm Nam Cầu Trắng	38
Biểu đồ 2.21. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O ₃ trạm Cẩm Phả	39
Biểu đồ 2.22. Kết quả quan trắc trung bình 24h PM _{2.5} trạm Cẩm Phả	39
Biểu đồ 2.23. Kết quả quan trắc trung bình 24h thông số TSP trạm Cẩm Phả	40
Biểu đồ 2.24. Hàm lượng As tại các vị trí quan trắc môi trường đất lân cận khu khai thác khoáng sản	41

LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh yêu cầu phát triển bền vững, bảo vệ môi trường và thích ứng với biến đổi khí hậu ngày càng được đặt ra cấp thiết, việc đánh giá một cách đầy đủ và khách quan hiện trạng chất lượng môi trường thành phố Hạ Long – Cẩm Phả có ý nghĩa khoa học và thực tiễn quan trọng. Việc phân tích hiện trạng không chỉ giúp nhận diện mức độ và phạm vi ảnh hưởng của các hoạt động khai thác than, sản xuất công nghiệp, hoạt động phát triển năng lượng, Nông, lâm nghiệp và thủy sản, giao thông, xây dựng đến các thành phần môi trường, mà còn là cơ sở để đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường phù hợp với điều kiện tự nhiên, kinh tế – xã hội và định hướng phát triển của khu vực.

Xuất phát từ những yêu cầu trên, đề tài “Hiện trạng chất lượng môi trường thành phố Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh) và đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường” được lựa chọn nhằm đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường không khí, nước và đất tại khu vực nghiên cứu; phân tích những tồn tại, hạn chế trong công tác bảo vệ môi trường; đồng thời đề xuất các giải pháp khả thi góp phần giảm thiểu tác động tiêu cực của hoạt động khai thác than, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững thành phố Hạ Long – Cẩm Phả nói riêng và của tỉnh Quảng Ninh nói chung. Khóa luận này được thực hiện nhằm phục vụ cả mục tiêu học thuật và ứng dụng thực tiễn cho cơ quan quản lý, doanh nghiệp khai thác và các tổ chức tham vấn chính sách. Tôi xin cảm ơn các cơ quan đã cung cấp số liệu và các chuyên gia tham vấn trong quá trình thực hiện.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Giải thích
1	TKV	Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam
2	CMM	Coal Mine Methane (khí mê-tan mỏ than)
3	CBM	Coal Bed Methane (Khí mê-tan trong vỉa than)
4	ĐTM	Đánh giá tác động môi trường
5	Sở NG & MT	Sở Nông nghiệp và Môi trường

TÓM TẮT KHÓA LUẬN

1. Đối tượng nghiên cứu

Chất lượng môi trường: đất, nước mặt lục địa, nước biên ven bờ và môi trường không khí khu vực Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh)

Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường thành phố Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh)

2. Mục tiêu nghiên cứu

2.1. Mục tiêu chung

Đưa ra bức tranh tổng thể về hiện trạng chất lượng môi trường Thành phố Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh) từ đó đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường.

2.2. Mục tiêu cụ thể

- Dữ liệu hiện trạng chất lượng môi trường: Đất, nước mặt lục địa, không khí thành phố Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh) giai đoạn 2021–2025;

- Đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường thành phố Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh)

3. Nội dung nghiên cứu

- Tổng quan các vấn đề liên quan đến chất lượng môi trường thành phố Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh)

- Hiện trạng môi trường: Đất, nước mặt lục địa và không khí Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh)

- Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường thành phố Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh)

4. Phương pháp nghiên cứu

4. 1 Thiết kế nghiên cứu: Thu thập, tổng hợp các dữ liệu sơ cấp và thứ cấp liên quan vấn đề hiện trạng môi trường đất, nước, không khí thành phố Hạ long – Cẩm phả (Quảng Ninh).

4.2 Nguồn dữ liệu: Báo cáo Vinacomin, báo cáo thường niên các Công ty than (Than Hạ Long, Than Nam Mẫu), báo cáo Sở NG -MT Quảng Ninh, ĐTM các dự án mỏ, số liệu quan trắc môi trường, các bài nghiên cứu chuyên ngành.

4.3. Phân tích đánh giá: Dựa trên các số liệu thu thập về hiện trạng chất lượng môi trường, phân tích đánh giá mức độ ô nhiễm từ đó đề xuất giải pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường

CHƯƠNG 1

TỔNG QUAN THÀNH PHỐ HẠ LONG VÀ CẨM PHẢ

1.1. Đặt vấn đề

Khai thác than tại Quảng Ninh, đặc biệt khu vực Hạ Long – Cẩm Phả, đã mang lại nguồn thu lớn cho quốc gia và địa phương. Tuy nhiên, các hoạt động khai thác than đã ảnh hưởng lớn đến môi trường khu vực. Môi trường sống và cảnh quan di sản (Vịnh Hạ Long) đặt ra yêu cầu cấp bách về quản lý môi trường và áp dụng công nghệ giảm thiểu tác động khu vực Hạ Long – Cẩm Phả.

Bên cạnh hoạt động khai thác than, Thành phố Hạ Long – Cẩm Phả – Quảng Ninh còn tập trung nhiều hoạt động sản xuất công nghiệp và phát triển kinh tế – xã hội khác, đóng vai trò quan trọng trong cơ cấu kinh tế của địa phương. Các ngành công nghiệp chủ yếu bao gồm công nghiệp nhiệt điện, xi măng, vật liệu xây dựng, cơ khí và chế biến khoáng sản, với quy mô ngày càng mở rộng nhằm đáp ứng nhu cầu phát triển của vùng và cả nước. Hoạt động phát triển năng lượng, đặc biệt là các nhà máy nhiệt điện than, góp phần đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia nhưng đồng thời cũng gây áp lực lớn lên môi trường không khí, nước và đất trong khu vực.

Ngoài ra, các hoạt động nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản vẫn được duy trì và phát triển, chủ yếu tập trung ở các khu vực ven biển, vùng đồi núi và cửa sông. Việc nuôi trồng và khai thác thủy sản, trồng rừng sản xuất và cây nông nghiệp chịu ảnh hưởng trực tiếp từ điều kiện môi trường tự nhiên, đặc biệt là chất lượng nước và đất, vốn có mối liên hệ chặt chẽ với các hoạt động công nghiệp và khai thác khoáng sản.

Hoạt động giao thông vận tải và xây dựng cơ sở hạ tầng cũng diễn ra mạnh mẽ nhằm phục vụ phát triển kinh tế, du lịch và đô thị hóa. Hệ thống cảng biển, đường bộ, đường sắt và các khu đô thị mới được đầu tư xây dựng đã góp phần thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, song cũng làm gia tăng nguy cơ suy thoái môi trường, thay đổi cảnh quan và hệ sinh thái tự nhiên. Do đó, việc đánh giá tổng hợp các hoạt động kinh tế – xã hội trong khu vực, tương tự như đối với hoạt động khai thác than, là cần thiết nhằm đề xuất các giải pháp phát triển bền vững cho thành phố Hạ Long Và Cẩm Phả

Xuất phát từ thực tế trên, đề tài: “ Hiện trạng chất lượng môi trường thành phố Hạ long - Cẩm phả (Quảng Ninh) và đề xuất các giải pháp bảo vệ môi trường” thực sự cần thiết và ý nghĩa trong giai đoạn hiện nay.

1.2. Tổng quan về đặc điểm điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội của Thành phố Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh)

1.2.1. Đặc điểm địa lý – Điều kiện tự nhiên thành phố Hạ Long – Cẩm Phả [1]

- **Đặc điểm địa lý:**

Thành phố Hạ Long và Cẩm Phả nằm ở trung tâm vùng than Quảng Ninh, thuộc dải ven biển phía Đông Bắc Việt Nam, có vị trí địa lý đặc biệt vừa tiếp giáp đất liền, vừa giáp vùng biển vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long. Khu vực này đóng vai trò là không gian phát triển kinh tế – công nghiệp trọng điểm của tỉnh Quảng Ninh, đồng thời là vùng nhạy cảm về môi trường và cảnh quan.

Về ranh giới hành chính, thành phố Hạ Long tiếp giáp với thành phố Cẩm Phả ở phía Đông Bắc. Phía Nam và Đông Nam của khu vực giáp trực tiếp với vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long, trong khi phía Bắc và Tây Bắc là vùng đồi núi trung du. Khu vực này phân bố nhiều các mỏ than hầm lò, lộ thiên.

Về địa hình, Hạ Long – Cẩm Phả có địa hình phức tạp, đặc trưng bởi sự chuyển tiếp rõ rệt từ vùng núi – đồi phía Bắc xuống vùng ven biển và hải đảo phía Nam. Địa hình chủ yếu là đồi núi thấp và trung bình, bị chia cắt mạnh, độ dốc lớn, xen kẽ các thung lũng hẹp và dải đồng bằng ven biển. Các khu vực khai thác than lộ thiên thường nằm ở sườn đồi hoặc vùng núi cao, trong khi khu dân cư và hạ tầng đô thị phân bố chủ yếu ở các dải thấp ven biển.

Khu vực ven biển Hạ Long – Cẩm Phả có hệ thống vịnh, đảo đá vôi, eo vịnh và bãi triều phát triển mạnh, đặc biệt là vùng vịnh Hạ Long – Bái Tử Long với mật độ đảo đá cao, đường bờ biển khúc khuỷu và nhiều vũng vịnh kín gió. Đặc điểm này tạo điều kiện thuận lợi cho phát triển cảng biển, vận chuyển than bằng đường thủy, đồng thời cũng làm tăng tính nhạy cảm của môi trường biển đối với các nguồn thải từ đất liền.

Về mạng lưới sông suối, khu vực có nhiều sông, suối nhỏ, ngắn và dốc, chủ yếu bắt nguồn từ vùng đồi núi khai thác than và đổ trực tiếp ra biển. Các sông suối này có lưu lượng biến đổi mạnh theo mùa, khả năng tự làm sạch hạn chế, dễ bị bồi lấp và chịu tác động trực tiếp của nước mưa chảy tràn qua các bãi thải mỏ.

1.2.2. Điều kiện tự nhiên:

Khu vực Hạ Long – Cẩm Phả nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa ven biển, có hai mùa rõ rệt: mùa mưa nóng và mùa khô lạnh. Lượng mưa trung bình năm lớn, tập trung chủ yếu vào các tháng mùa mưa, thường chiếm phần lớn tổng lượng mưa cả năm. Các trận mưa lớn với cường độ cao trong thời gian ngắn thường xuyên xảy ra, làm gia tăng dòng chảy bề mặt và nguy cơ xói mòn, sạt lở tại các khu vực đồi núi và bãi thải mỏ.

Nhiệt độ trung bình năm tương đối cao, độ ẩm lớn. Vào mùa khô, các đợt nắng nóng xen kẽ điều kiện ít mưa có thể làm gia tăng hiện tượng phát tán bụi trong không khí, trong khi mùa đông chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, nhiệt độ giảm và xuất hiện sương mù, làm hạn chế khả năng khuếch tán các chất ô nhiễm.

Hệ thống thủy văn khu vực gồm nhiều sông, suối nhỏ, ngắn và dốc, chủ yếu bắt nguồn từ vùng đồi núi phía Bắc và đổ trực tiếp ra biển. Lưu lượng nước biến đổi mạnh theo mùa, khả năng điều tiết kém. Vào mùa mưa, dòng chảy tăng nhanh làm gia tăng hiện tượng rửa trôi đất đá và bùn than; trong khi mùa khô, lưu lượng giảm làm hạn chế khả năng tự làm sạch của nguồn nước.

Khu vực chịu ảnh hưởng của chế độ hải văn vịnh Bắc Bộ với thủy triều nhật triều và bán nhật triều không đều. Do đặc điểm đường bờ biển khúc khuỷu, nhiều vũng vịnh kín, khả năng trao đổi nước tại một số khu vực ven bờ còn hạn chế, dễ xảy ra hiện tượng tích tụ bùn cát và chất rắn lơ lửng tại các cửa sông và vùng ven biển gần bờ.

Về sinh thái tự nhiên, thảm thực vật trên cạn đã bị suy giảm đáng kể, chủ yếu còn rừng trồng và thảm cây bụi thứ sinh. Vùng biển và ven bờ có hệ sinh thái đa dạng, nhạy cảm với sự gia tăng độ đục và bồi lắng trầm tích.

Nhìn chung, điều kiện tự nhiên khu vực Hạ Long – Cẩm Phả với khí hậu mưa nhiều, địa hình dốc, hệ thống sông suối ngắn và vùng vịnh kín đã làm gia tăng tính nhạy cảm của môi trường trước các tác động từ hoạt động khai thác khoáng sản.

Trên nền tảng các điều kiện tự nhiên nêu trên, đặc điểm địa chất và sự phân bố tài nguyên khoáng sản của khu vực Hạ Long – Cẩm Phả là yếu tố quan trọng quyết định hình thức khai thác, quy mô sản xuất và các vấn đề môi trường phát sinh trong khu vực.

- **Địa chất**

Địa chất khu vực Hạ Long và Cẩm Phả thuộc một phần của Bể than Quảng Ninh và hệ thống Cánh cung Đông Bắc. Đây là khu vực có cấu tạo địa chất rất phức tạp nhưng cũng cực kỳ giàu có về tài nguyên khoáng sản và giá trị di sản. Vị trí nằm trong đới cấu trúc Đông Bắc Bộ, khu vực này là phần nổi của cánh cung Hạ Long – một trong những cánh cung lớn của vùng núi Đông Bắc. Địa chất khu vực Cẩm Phả - Hạ Long có đặc thù là sự tiếp giáp giữa các dãy núi đá vôi Karst và các vỉa than đá (Anthracite) lộ thiên. Địa mạo Karst khu vực này là hình mẫu thể giới về địa hình Karst nhiệt đới bị biển xâm lấn, có 2 dạng chính là (Karst cụm chóp nón) các đỉnh núi liền kề nhau tạo nên thung lũng khép kín và (Karst tháp) các cột đá đứng biệt lập giữa biển hoặc đồng bằng. Phân bố ở khu vực nội thành Cẩm Phả và phía Bắc Hạ Long, chủ yếu là đồi núi thấp, nơi tập trung các khai trường khai thác than lộ thiên và các bãi thải mỏ khổng lồ. Tài nguyên khoáng sản chủ yếu là Than đá có chất lượng tốt nhất Việt Nam với hàm lượng carbon cao, nhiệt trị lớn. Hoạt động khai thác tại các mỏ lớn (Cao Sơn, Đèo Nai, Hà Tu...) phục vụ cho các nhà máy Xi măng (Hạ Long, Thăng Long, Cẩm Phả) và nhà máy nhiệt điện.

- **Tài nguyên đất**

Tài nguyên đất khu vực Hạ Long – Cẩm Phả chịu ảnh hưởng trực tiếp của điều kiện địa hình đồi núi ven biển. Quỹ đất tự nhiên không lớn, phân bố không đồng đều và có mức độ biến đổi mạnh theo không gian.

Về nhóm đất chủ yếu, khu vực phổ biến các loại đất feralit phát triển trên đá mẹ trầm tích và đá biến chất, phân bố chủ yếu ở vùng đồi núi phía Bắc và Tây Bắc. Nhóm đất này có tầng phong hóa dày, thành phần cơ giới trung bình đến nặng, hàm lượng mùn và dinh dưỡng không cao, dễ bị rửa trôi và xói mòn trong điều kiện mưa lớn, độ dốc cao.

Tại các dải đồng bằng ven biển và thung lũng hẹp, phân bố các loại đất phù sa trẻ và đất bồi tụ, diện tích hạn chế nhưng có giá trị cao cho phát triển đô thị, hạ tầng và một phần sản xuất nông nghiệp. Tuy nhiên, quỹ đất này chịu áp lực lớn từ quá trình đô thị hóa và công nghiệp hóa trong khu vực.

Khu vực ven biển và bãi triều có các loại đất mặn, đất phèn và đất cát biển, phân bố rải rác dọc theo vịnh Hạ Long và vịnh Bái Tử Long. Các loại đất này có khả năng sử

dụng hạn chế, chủ yếu phù hợp cho phát triển hạ tầng cảng biển, dịch vụ logistics và các công trình ven bờ.

Đáng chú ý, tại khu vực Hạ Long – Cẩm Phả tồn tại diện tích lớn đất bị biến đổi do hoạt động khai thác than, bao gồm đất bãi thải mỏ, đất hoàn nguyên và đất khu vực khai trường cũ. Các loại đất này thường có cấu trúc rời rạc, nghèo dinh dưỡng, khả năng giữ nước kém và tiềm ẩn nguy cơ ô nhiễm kim loại nếu không được cải tạo hợp lý.

Về giá trị và tiềm năng sử dụng, tài nguyên đất khu vực có ý nghĩa quan trọng đối với phát triển đô thị, công nghiệp khai thác – chế biến than và dịch vụ cảng biển. Tuy nhiên, khả năng mở rộng quỹ đất cho nông nghiệp hạn chế, trong khi nhu cầu sử dụng đất cho công nghiệp và hạ tầng ngày càng gia tăng, dẫn đến áp lực lớn lên tài nguyên đất.

- ***Tài nguyên khoáng sản:***

Khu vực Hạ Long – Cẩm Phả nằm trong vùng than Quảng Ninh – vùng than lớn nhất cả nước, có ý nghĩa đặc biệt quan trọng đối với phát triển kinh tế – công nghiệp của tỉnh Quảng Ninh và khu vực Đông Bắc. Tài nguyên khoáng sản tại đây phong phú, trong đó than antraxit là loại khoáng sản chủ đạo, giữ vai trò quyết định trong cơ cấu tài nguyên của khu vực.

Than antraxit

Than antraxit phân bố rộng khắp khu vực Hạ Long – Cẩm Phả, tập trung tại các mỏ lớn như Hà Tu, Núi Béo, Cao Sơn, Cọc Sáu, Đèo Nai, Mông Dương và Khe Chàm. Các vỉa than có chất lượng cao, hàm lượng cacbon lớn, nhiệt trị cao, phù hợp cho phát điện, luyện kim và xuất khẩu.

Các vỉa than phân bố chủ yếu trong các tầng trầm tích, có chiều dày và độ dốc lớn, nhiều nơi bị chia cắt bởi hệ thống đứt gãy. Điều kiện địa chất phức tạp khiến hoạt động khai thác than trong khu vực phải kết hợp cả hai hình thức khai thác lộ thiên và hầm lò, với quy mô lớn và cường độ cao.

Các khoáng sản khác

Ngoài than antraxit, khu vực Hạ Long – Cẩm Phả còn có một số loại khoáng sản khác như đá vôi, đá sét, cát xây dựng và vật liệu san lấp. Đá vôi phân bố chủ yếu ở khu

vực ven biển và các đảo đá vôi, có giá trị cho sản xuất vật liệu xây dựng và xi măng, tuy nhiên việc khai thác bị hạn chế do yêu cầu bảo vệ cảnh quan vịnh Hạ Long. Cát và sỏi xây dựng phân bố rải rác tại các bãi bồi ven biển và cửa sông, trữ lượng không lớn và chịu sự quản lý chặt chẽ nhằm hạn chế tác động đến môi trường ven bờ.

Giá trị và vai trò kinh tế: Tài nguyên khoáng sản, đặc biệt là than antraxit, là nền tảng cho sự hình thành và phát triển của các ngành công nghiệp khai thác, chế biến than, nhiệt điện và dịch vụ cảng biển tại khu vực Hạ Long – Cẩm Phả. Hoạt động khai thác khoáng sản đã góp phần quan trọng vào tăng trưởng kinh tế, giải quyết việc làm và thúc đẩy quá trình đô thị hóa của khu vực.

Bên cạnh đó, sự tập trung mật độ lớn các mỏ than và cơ sở khai thác trong phạm vi không gian hẹp đã tạo ra áp lực đáng kể đối với môi trường đất, nước và không khí, đặc biệt tại các khu vực khai thác lộ thiên và bãi thải mỏ.

1.2.3. Điều kiện kinh tế xã hội

Khu vực Hạ Long – Cẩm Phả là một trong những vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh Quảng Ninh nói riêng và khu vực Đông Bắc nói chung, với cơ cấu kinh tế đa dạng và tốc độ phát triển tương đối cao. Trong đó, công nghiệp – xây dựng giữ vai trò chủ đạo, đặc biệt là công nghiệp khai thác và chế biến than, sản xuất điện năng, xi măng và vật liệu xây dựng. Hoạt động công nghiệp phát triển mạnh đã tạo động lực thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, giải quyết việc làm cho một bộ phận lớn dân cư địa phương. Bên cạnh công nghiệp, lĩnh vực dịch vụ và du lịch cũng đóng vai trò ngày càng quan trọng, nhất là tại thành phố Hạ Long – trung tâm du lịch của tỉnh với Vịnh Hạ Long là Di sản thiên nhiên thế giới. Các hoạt động thương mại, dịch vụ, vận tải, logistics và du lịch biển phát triển mạnh, góp phần nâng cao thu nhập và cải thiện đời sống của người dân trong khu vực.

Về mặt dân cư: Dân cư trong khu vực phân bố không đồng đều, tập trung chủ yếu tại các đô thị, khu công nghiệp và vùng ven biển. Lực lượng lao động dồi dào, có kinh nghiệm trong các ngành công nghiệp khai thác khoáng sản, xây dựng và dịch vụ. Tuy nhiên, sự gia tăng dân số cơ học do quá trình đô thị hóa và thu hút lao động từ các địa phương khác đã tạo áp lực lên hệ thống hạ tầng kỹ thuật, nhà ở, y tế, giáo dục và môi trường.

Về mặt xã hội: Trình độ dân trí và mức sống của người dân từng bước được nâng cao, song vẫn tồn tại sự chênh lệch giữa khu vực đô thị và vùng ven, vùng đồi núi. Các hoạt động kinh tế, đặc biệt là khai thác than và công nghiệp năng lượng, bên cạnh những đóng góp tích cực cho phát triển kinh tế – xã hội, cũng gây ra nhiều vấn đề môi trường như ô nhiễm không khí, nước và đất, ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng và chất lượng cuộc sống của người dân. Do đó, việc xem xét điều kiện kinh tế – xã hội gắn liền với bảo vệ môi trường và phát triển bền vững là yêu cầu cấp thiết đối với khu vực Hạ Long – Cẩm Phả.

1.3. Tổng quan về các hoạt động tác động chất lượng môi trường của thành phố Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh)

1.3.1. Tổng quan về hoạt động khai thác than Hạ Long – Cẩm Phả (Quảng Ninh)

1.3.1.1. Cơ cấu doanh nghiệp và công nghệ khai thác hiện tại

Theo thống kê tại trangvangvietnam.com, tính đến nay có hơn 52 doanh nghiệp lớn nhỏ kinh doanh trong lĩnh vực khai thác than. Trong đó, top 5 doanh nghiệp có quy mô lớn nhất bao gồm:

a. Công ty Đông Bắc

Tổng công ty than Đông Bắc chính thức thành lập vào năm 1994.

Hiện nay công ty Đông Bắc có tổng cộng 16 đơn vị thành viên, 11 đơn vị sản xuất, khai thác than cùng 2 nhà máy, 2 chi nhánh kinh doanh chế biến than và 1 công ty xây dựng và kinh doanh tổng hợp. Công ty than Đông Bắc lợi thế về thiết bị và công nghệ tiên tiến cùng khoa học công nghệ hiện đại. Quá trình chế biến, khai thác của công ty ngày càng vượt trội khi đạt cột mốc 3.400.000 tấn than/năm, chiếm đến 10% tổng sản lượng than của Việt Nam.

Trụ sở chính: Phường Hồng Hải, TP. Hạ Long, Tỉnh Quảng Ninh.

b. Công ty CP Than Cao Sơn

Công ty CP Than Cao Sơn đã có gần 40 năm phát triển. Đơn vị có lượng trữ than lộ thiên tiềm năng, có nhiều lợi thế nhất khi nói đến lĩnh vực khai thác than Quảng Ninh. Công ty còn ứng dụng dây chuyền công nghệ khai thác than đạt chuẩn quốc tế.

Trụ sở chính: Cẩm Sơn – Phường Cẩm Sơn – TP. Cẩm Phả – Tỉnh Quảng Ninh

c. Công ty CP Than Vàng Danh

Công ty đã có 55 năm hoạt động và phát triển tại lĩnh vực khai thác hầm lò, sản xuất than. Đồng thời còn liên tục đổi mới công nghệ và gia tăng tốc độ tăng trưởng vượt

bạc. Đến nay công ty CP Than Vàng Danh đã khai thác 60 triệu tấn than và đào mới 772 km đường hầm. Công ty có tổng cộng 28 đơn vị khai thác và đào lò hầm, 10 đơn vị sản xuất và 1 đơn vị dịch vụ. Trụ sở chính: Số 969, đường Bạch Đằng, Phường Uông Bí, Tỉnh Quảng Ninh, Việt Nam

d. Công ty CP Than Đèo Nai

Công ty CP Than Đèo Nai – TKV là Công ty độc lập của Tập đoàn Công nghiệp Than – Khoáng sản Việt Nam. Đơn vị sở hữu mỏ than lộ thiên, đảm bảo chất lượng than dẫn đầu ngành nói chung và khu vực Đông Bắc nói riêng. Sản lượng than sản xuất của công ty CP Than Đèo Nai đã đạt hơn 3 triệu tấn. Mỗi năm đều có doanh thu dao động 1.000 tỷ đồng với lợi nhuận ròng 30 – 50 tỷ. Trụ sở chính: Phường Cẩm Tây – Thị xã Cẩm Phả – Tỉnh Quảng Ninh

e. Công ty than Hà Tu

Công ty CP than Hà Tu là Doanh nghiệp nhà nước là thành viên hạch toán độc lập của Tổng công ty than Việt Nam.

- Trụ sở chính: Phường Hà Tu, TP Hạ Long, Tỉnh Quảng Ninh.

Công nghệ khai thác gồm cả hầm lò truyền thống và khai thác lộ thiên tại một số mỏ. Sự kết hợp này tạo ra các thách thức kỹ thuật khác nhau: quản lý bãi thải cho khai thác lộ thiên; quản lý khí mê-tan và an toàn cho khai thác hầm lò. Trong bối cảnh nhu cầu năng lượng ngày càng tăng, ngành than đang đứng trước yêu cầu phải vừa bảo đảm sản lượng, vừa giảm thiểu tác động môi trường và bảo đảm an toàn lao động. Hiện đại hóa công nghệ khai thác trở thành hướng đi tất yếu, đặc biệt là ở các mỏ hầm lò, khi điều kiện khai thác ngày càng xuống sâu.

Trong giai đoạn 2022–2024, các công ty đã áp dụng một số biện pháp cơ bản như phun sương, xây hồ lắng, cải thiện an toàn lao động và bắt đầu thí điểm một vài giải pháp thu hồi khí tại vị trí có tiềm năng,....

1.3.1.2. Tác động các hoạt động khai thác than tới môi trường [2]

Trong hoạt động khai thác than, khoáng sản các tác nhân gây ô nhiễm mạnh phải kể đến là bụi, nước thải mỏ, đất đá thải mỏ.

Ngoài nguyên nhân do hậu quả lịch sử để lại, môi trường vùng than Quảng Ninh bị xuống cấp nghiêm trọng là do bất cập giữa gia tăng nhanh sản lượng than và sự không đáp ứng kịp của cơ sở hạ tầng giao thông và hậu cần vùng mỏ. Nhiều giải pháp quyết

liệt được đưa ra thực hiện đã thức tỉnh trách nhiệm của những người đứng đầu các đơn vị thành viên

a, Tác động hoạt động khai thác than đến chất lượng môi trường không khí

Khai thác than gây ô nhiễm không khí nghiêm trọng qua việc phát thải bụi mịn, khí độc hại như sulfur dioxide và nitrogen oxides, khí metan, cùng các kim loại nặng. Những tác động này dẫn đến các vấn đề sức khỏe con người như bệnh hô hấp, tim mạch và ung thư.

Phân tích nguồn phát thải: bụi từ bên cảng, bãi than, đường vận chuyển, bụi xuất hiện trong quá trình sàng tuyển và xử lý than; khí phát thải từ động cơ diesel; khí mê-tan từ mỏ hầm lò.

Hậu quả: gia tăng nồng độ bụi PM10 và PM2.5 tại khu dân cư ven mỏ, giảm chất lượng không khí phục vụ du lịch, quá trình đốt nhiên liệu tạo ra khí CO₂, CH₄ gây nên hiện tượng nóng lên toàn cầu. Đối với con người bụi mịn gây nên bệnh hô hấp, tim mạch và tăng nguy cơ các bệnh liên quan đến khí quản như phế quản mãn tính, viêm mũi dị ứng, hen suyễn,...

Hàm lượng bụi tại các khu vực khai thác, chế biến than đều vượt tiêu chuẩn cho phép từ 1,2 - 5,2 lần; hàm lượng bụi tại các khu dân cư lân cận các khu sản xuất, chế biến than vượt tiêu chuẩn đến 3,3 lần (*Nguồn: tapchimoitruong.vn*). Nguồn sinh bụi lớn nhất là từ các khâu sàng chế biến, vận chuyển than, ngoài ra bụi còn phát sinh từ các bãi thải chưa dùng đống thải và những bãi thải đống thải nhưng chưa được cải tạo, phủ thảm thực vật.

b, Tác động lên nguồn nước

Nước mặt và nước ven bờ chịu ảnh hưởng bởi nước rửa bãi thải chứa kim loại nặng như sắt, mangan, chì, cadimi, thủy ngân, dầu mỡ, các chất rắn lơ lửng làm ô nhiễm nguồn nước mặt và cả nước ngầm.

Hoạt động khai thác than tác động lâu dài đến nguồn nước xung quanh Sự thay đổi pH do nước axit rửa trôi có thể làm tăng quá trình giải phóng kim loại nặng, ảnh hưởng đến thủy sinh.

Tại vùng than Hạ Long – Cẩm Phả, ước tính tổng lượng nước thải mỏ khoảng 25 - 30 triệu m³/năm. Nước thải mỏ gây nhiều ảnh hưởng đến hệ thống sông, suối, hồ, vùng ven biển gây bồi lấp, làm mất nguồn thủy sinh, suy giảm chất lượng nước... Theo các chuyên gia môi trường, do tác động lâu ngày, trong đó có tác động của khai thác than

trái phép trong thời gian dài, một số hồ thủy lợi vùng Đông Triều đã bị chua hóa, ảnh hưởng đến chất lượng nước phục vụ nông nghiệp. Trong một vài năm gần đây, trong nước thải mỏ đã xuất hiện các kim loại cần xử lý như sắt, mangan, cadimi.

c, Tác động đến môi trường đất và cảnh quan

Bãi thải và xỉ than chiếm diện tích lớn, gây thay đổi địa hình, xói mòn, trượt lở đất, mất độ phì nhiêu của đất do mất lớp phủ thực vật và khó phục hồi.

Lắng đọng bụi và kim loại nặng ảnh hưởng đất, giảm khả năng sinh trưởng của cây trồng và gây mất cân bằng hệ sinh thái

Hàng năm, lượng đất đá thải sinh ra trong quá trình khai thác than khoảng 200 triệu m³. Một đặc điểm điển hình của vùng than Quảng Ninh là các mỏ, bãi thải nằm gần vịnh Hạ Long và Bái Tử Long. Các bãi thải chưa được cải tạo, phủ thảm thực vật nên là nguồn sinh bụi, ảnh hưởng tới cảnh quan khu vực, sụt lở gây bồi lấp sông suối và đe dọa sự an toàn của các khu dân cư dưới chân bãi thải và vùng hạ lưu.

d, Ảnh hưởng lên hệ sinh thái ven biển và di sản

Vịnh Hạ Long đang phải chịu nhiều tác động xấu từ các hoạt động lấn biển, cảng biển, nhiệt điện, nuôi thủy sản đến phát triển du lịch. Tuy nhiên, ảnh hưởng nghiêm trọng, trực tiếp nhất đến môi trường vịnh Hạ Long là hoạt động khai thác và chế biến than.

Từ trước đến nay, nói đến Quảng Ninh người ta thường nghĩ đến điểm du lịch nổi tiếng là vịnh Hạ Long - Di sản Thiên nhiên thế giới 2 lần được UNESCO công nhận, nhưng cũng ít ai biết được rằng bên cạnh đó là một vùng mỏ than ngày đêm hoạt động không ngừng nghỉ, dẫn đến môi trường đang bị hủy hoại nghiêm trọng, trong đó vịnh Hạ Long là nơi hứng chịu lớn nhất.

Hiện tại, theo thống kê khu vực TP Hạ Long và TP Cẩm Phả chạy dọc theo vịnh Hạ Long, vịnh Bái Tử Long có 12 mỏ khai thác than lộ thiên, 17 mỏ khai thác than hầm lò, 15 cảng và 4 nhà máy tuyển than đang hoạt động, với sản lượng khai thác than tại khu vực này đạt khoảng 35 triệu tấn/năm. Đây là hoạt động tạo ra nguồn thải lớn nhất, tác động nghiêm trọng nhất đến môi trường vùng vịnh Hạ Long.

Đến thời điểm này, nhiều mỏ lộ thiên đã âm quá giới hạn cho phép là -300m (so với mặt biển), nhưng vẫn tiếp tục khoan thăm dò khai thác, bất chấp những tác hại về cấu tạo địa chất, làm tiền đề cho những thảm họa khác như lở đất, nhiễm mặn và biến đổi sinh thái.

Hoạt động khai thác than lộ thiên đi kèm với hoạt động đổ thải (đất, đá, axit), theo tính toán của Tập đoàn Công nghiệp Than và Khoáng sản Việt Nam (TKV), cứ sản xuất được 1 tấn than lộ thiên thì phải đổ thải từ 10 đến 13 tấn chất thải và khoảng 3m³ nước thải từ khai trường. Theo Sở NG & MT tỉnh Quảng Ninh, tổng lượng nước thải mỏ mỗi năm khoảng 58,9 triệu m³, song chỉ xử lý được khoảng 25,9 triệu m³, còn lại đổ thẳng ra các sông suối rồi ra vịnh.



Hình 1.1: Bãi thải than trôi xuống biển ở khu Hòn 1, bãi Cọc 6, TP Cẩm Phả

Báo cáo của TKV những năm gần đây, số lượng đổ thải của các đơn vị sản xuất than trung bình 210 triệu m³/năm (vùng than Cẩm Phả chiếm khoảng 150 triệu m³/năm, vùng than Hạ Long chiếm 45 triệu m³/năm). Đặc biệt nguy hại là các bãi thải ven bờ vịnh Hạ Long hiện nay, đó là bãi thải nam Đèo Nai rộng 230 ha, bãi thải tuyến than Cửa Ông rộng 125 ha lúc nào cũng trong tình trạng quá tải.

Việc đổ thải được tích tụ sau nhiều năm đã thành những núi thải khổng lồ cao hơn +300m (so với mực nước biển), tập trung chủ yếu tại 4 bãi thải ngoài là Đông Cao Sơn, Bàn Nâu, Nam Khe Tam - Đông Khe Sim (TP Cẩm Phả) và bãi thải Chính Bắc (TP Hạ Long). Tính đến 31/12/2022, tổng khối lượng đất đá thải tính riêng vùng Cẩm Phả là 5,7 tỷ m³, đến năm 2030 khối lượng đất đá thải của vùng này sẽ tăng thêm 2,9 tỷ m³. Theo đánh giá của các nhà khoa học, 100% bãi thải ngoài khu vực này đều thiếu an toàn, tác động rất xấu đến môi trường.

Theo số liệu của Viện Tài nguyên và Môi trường biển mới công bố, hiện nay mỗi năm vùng vịnh Hạ Long - Bái Tử Long phải tiếp nhận khoảng 43 nghìn tấn COD; 9 nghìn tấn BOD; khoảng 135 tấn kim loại nặng. Đây là những chất có rất nhiều trong các nguồn chất thải và hầu hết các nguồn ô nhiễm chưa được xử lý trước khi xả ra môi trường.

1.3.2. Hoạt động sản xuất công nghiệp và tác động đến môi trường [2]

Hoạt động sản xuất công nghiệp tại khu vực Hạ Long – Cẩm Phả phát triển mạnh và đa dạng, trong đó nổi bật là các ngành khai thác và chế biến than, nhiệt điện, xi măng, sản xuất vật liệu xây dựng, cơ khí và công nghiệp phụ trợ. Các cơ sở công nghiệp phân bố tập trung dọc theo tuyến ven biển, khu công nghiệp Cái Lân, Cẩm Phả và các khu vực lân cận mỏ than. Tuy nhiên quá trình sản xuất công nghiệp phát sinh nhiều loại chất thải gây tác động tiêu cực đến môi trường mà cho đến hiện tại vẫn đang là bài toán nan giải chưa có đáp án. Ô nhiễm không khí chủ yếu do phát thải bụi, khí SO₂, NO_x, CO từ hoạt động đốt nhiên liệu, nghiền, sàng và vận chuyển nguyên liệu. Ô nhiễm nước xuất hiện do nước thải công nghiệp chứa dầu mỡ, kim loại nặng, chất rắn lơ lửng xả ra các sông, suối và vùng ven biển. Ngoài ra, chất thải rắn công nghiệp như xỉ than, tro bay, bùn thải nếu không được thu gom và xử lý hợp lý sẽ gây ô nhiễm đất, ảnh hưởng đến cảnh quan và hệ sinh thái.

1.3.3. Hoạt động xây dựng và tác động đến môi trường [2]

Hoạt động xây dựng tại Hạ Long – Cẩm Phả diễn ra với quy mô lớn nhằm phục vụ phát triển đô thị, công nghiệp, du lịch và hạ tầng kỹ thuật. Các dự án xây dựng khu dân cư, khu đô thị mới, công trình giao thông, cảng biển và cơ sở du lịch được triển khai liên tục trong những năm gần đây. Trong giai đoạn thi công, các hoạt động đào đắp, san lấp mặt bằng, vận chuyển vật liệu xây dựng phát sinh lượng lớn bụi và khí thải, gây suy giảm chất lượng không khí khu vực xung quanh. Tiếng ồn và rung chấn từ máy móc thi công ảnh hưởng trực tiếp đến sinh hoạt và sức khỏe của người dân. Bên cạnh đó, chất thải xây dựng, đất đá dư thừa và nước thải thi công nếu không được quản lý tốt có thể gây bồi lắng sông suối, ô nhiễm nước và biến đổi địa hình tự nhiên.

1.3.4. Hoạt động giao thông vận tải và tác động đến môi trường [2]

Hệ thống giao thông vận tải trong khu vực bao gồm giao thông đường bộ, đường sắt, đường thủy nội địa và giao thông biển, phục vụ vận chuyển than, nguyên liệu công

nghiệp, hàng hóa và hành khách. Lưu lượng phương tiện, đặc biệt là xe tải nặng và tàu thuyền chở than, tương đối lớn và hoạt động thường xuyên. Hoạt động giao thông vận tải là nguồn phát sinh đáng kể khí thải như CO, NO_x, SO₂ và bụi mịn, gây ô nhiễm không khí, nhất là tại các tuyến giao thông chính và khu vực đô thị. Tiếng ồn giao thông ảnh hưởng đến môi trường sống của người dân. Đối với giao thông đường thủy, nguy cơ rò rỉ dầu mỡ, rác thải từ tàu thuyền có thể gây ô nhiễm nước và ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển ven bờ.

1.3.5. Hoạt động phát triển năng lượng và tác động đến môi trường [2]

Phát triển năng lượng, đặc biệt là năng lượng nhiệt điện than, là một trong những ngành kinh tế mũi nhọn của khu vực Cẩm Phả. Các nhà máy nhiệt điện đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp điện năng cho tỉnh Quảng Ninh và khu vực phía Bắc. Tuy nhiên hoạt động nhiệt điện than phát sinh lượng lớn khí thải, tro xỉ và nước thải. Khí thải chứa bụi mịn, SO₂, NO_x và khí nhà kính gây tác động tiêu cực đến môi trường không khí và sức khỏe cộng đồng. Tro xỉ nhiệt điện nếu không được quản lý và tái sử dụng hợp lý có thể gây ô nhiễm đất và nước ngầm. Nước thải làm mát và nước thải sản xuất có nhiệt độ cao cũng có khả năng ảnh hưởng đến môi trường nước biển ven bờ.

1.3.6. Hoạt động Du lịch và tác động đến môi trường [2]

Cùng với sự phát triển của du lịch, đặc biệt là du lịch Vịnh Hạ Long, hoạt động giao thông đô thị và giao thông du lịch ngày càng gia tăng. Các phương tiện cá nhân, xe du lịch, tàu tham quan và tàu lưu trú hoạt động với tần suất cao. Đồng nghĩa với việc làm gia tăng phát thải khí thải, tiếng ồn và chất thải rắn sinh hoạt. Đối với giao thông đường thủy du lịch, nếu công tác quản lý môi trường chưa chặt chẽ, nước thải sinh hoạt và rác thải từ tàu du lịch có thể gây ô nhiễm nước, ảnh hưởng đến cảnh quan và giá trị sinh thái của Vịnh Hạ Long.

1.3.7. Hoạt động Nông, lâm nghiệp, thủy sản và tác động đến môi trường

Hoạt động nông nghiệp, lâm nghiệp và thủy sản trong khu vực chủ yếu mang tính quy mô nhỏ và phân tán, tập trung tại vùng ven đô, vùng đồi núi và ven biển. Các hoạt động chính bao gồm trồng rừng sản xuất, chăn nuôi nhỏ lẻ, nuôi trồng thủy sản và khai thác thủy sản ven bờ.

Các hoạt động này tuy ít gây ô nhiễm nghiêm trọng như công nghiệp nhưng vẫn tiềm ẩn nhiều tác động môi trường. Việc sử dụng phân bón hóa học, thuốc bảo vệ thực vật và thức ăn thủy sản có thể gây ô nhiễm đất và nước. Khai thác rừng và nuôi trồng thủy sản không hợp lý có thể làm suy giảm đa dạng sinh học, gia tăng xói mòn đất và ảnh hưởng đến cân bằng sinh thái khu vực.

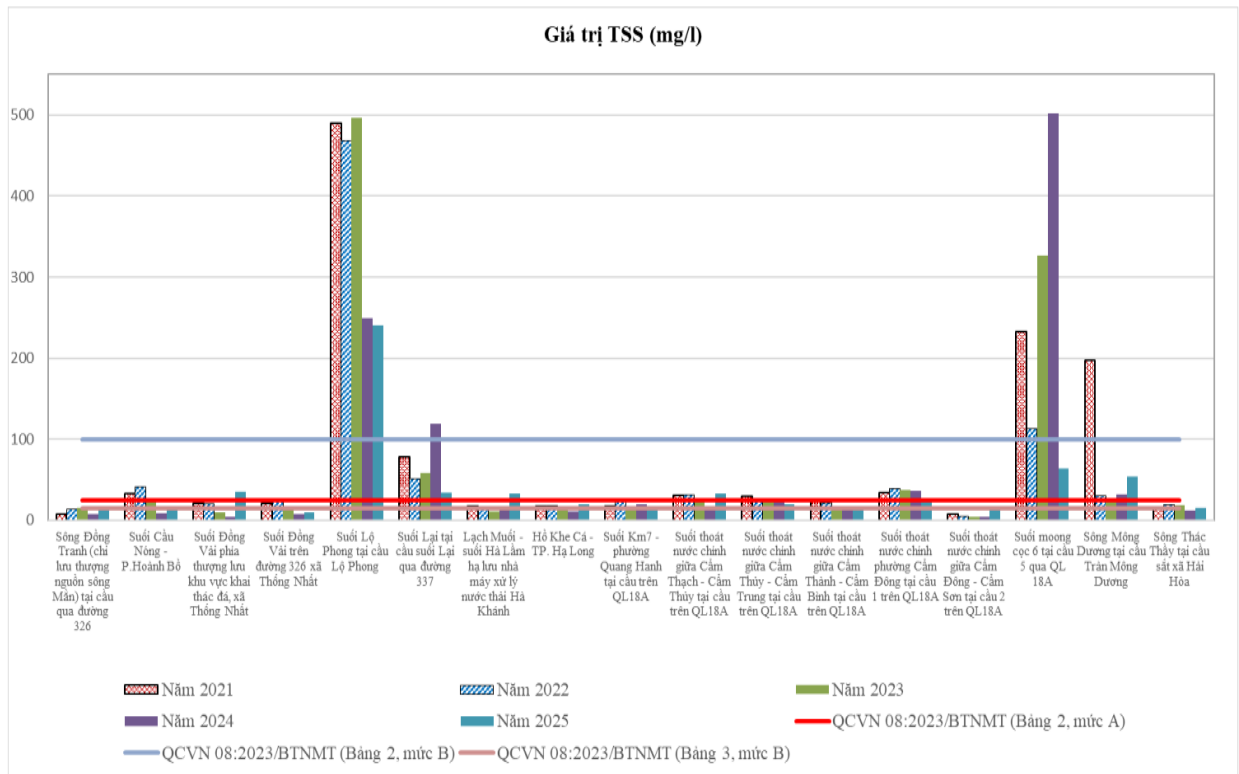
CHƯƠNG 2

HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG HẠ LONG – CẨM PHẢ

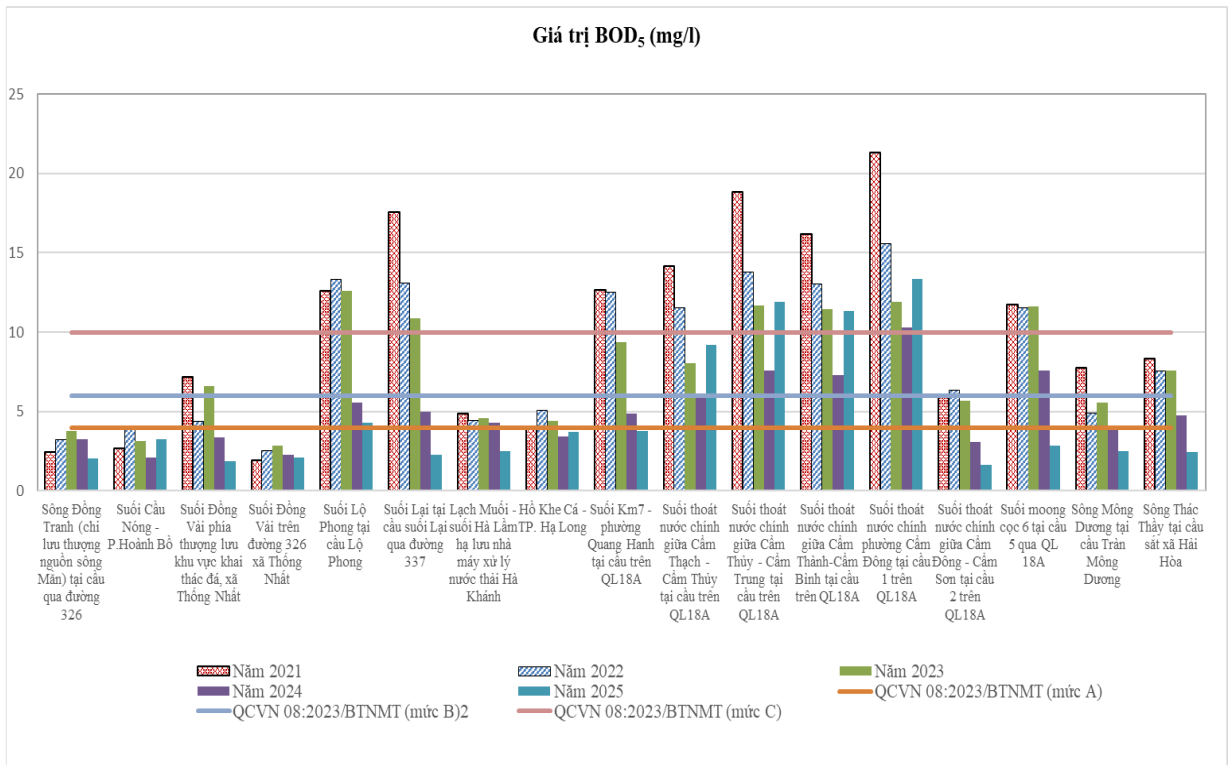
2. 1. Hiện trạng chất lượng môi trường nước mặt và nước biển ven bờ khu vực Hạ Long – Cẩm Phả giai đoạn 2021 -2025

2.1.1. Nước mặt lục địa

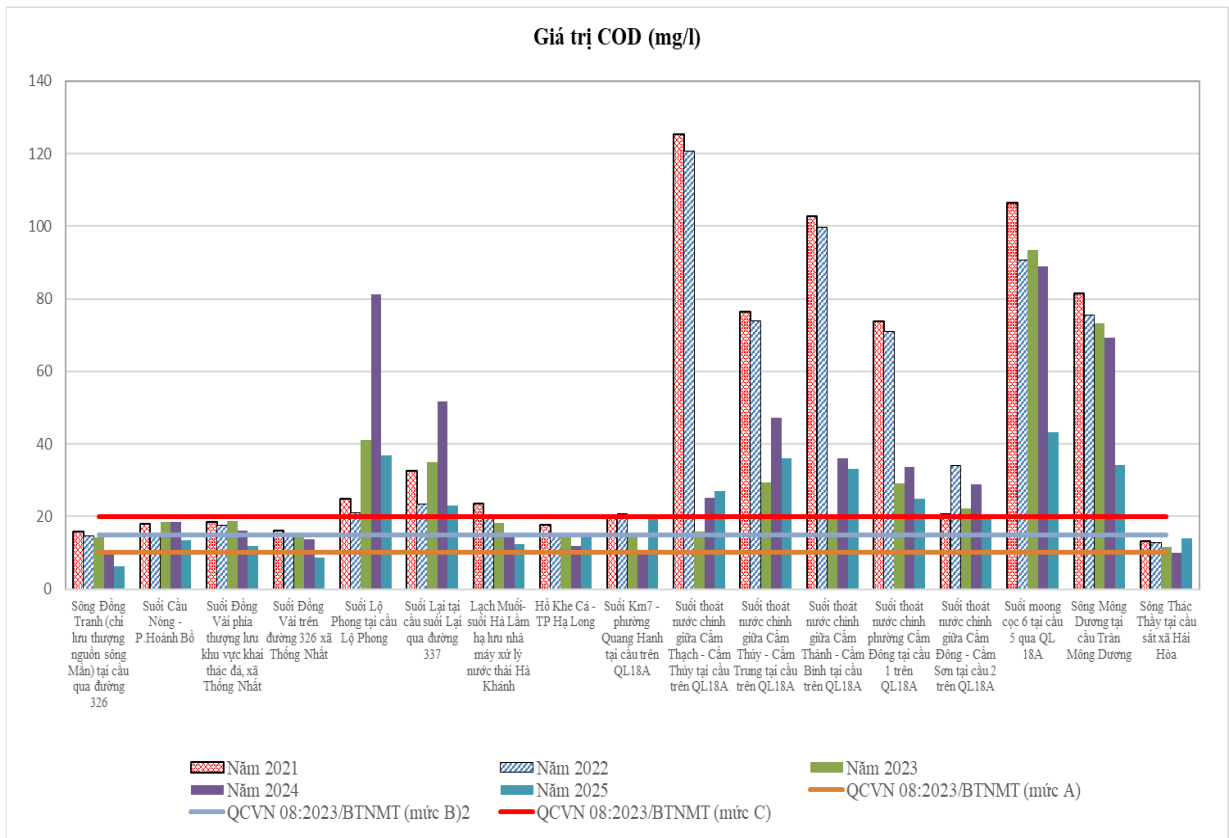
Hiện trạng chất lượng môi trường nước mặt lục địa khu vực Hạ Long – Cẩm Phả giai đoạn 2021 -2025 thể hiện trong hình sau: [9]



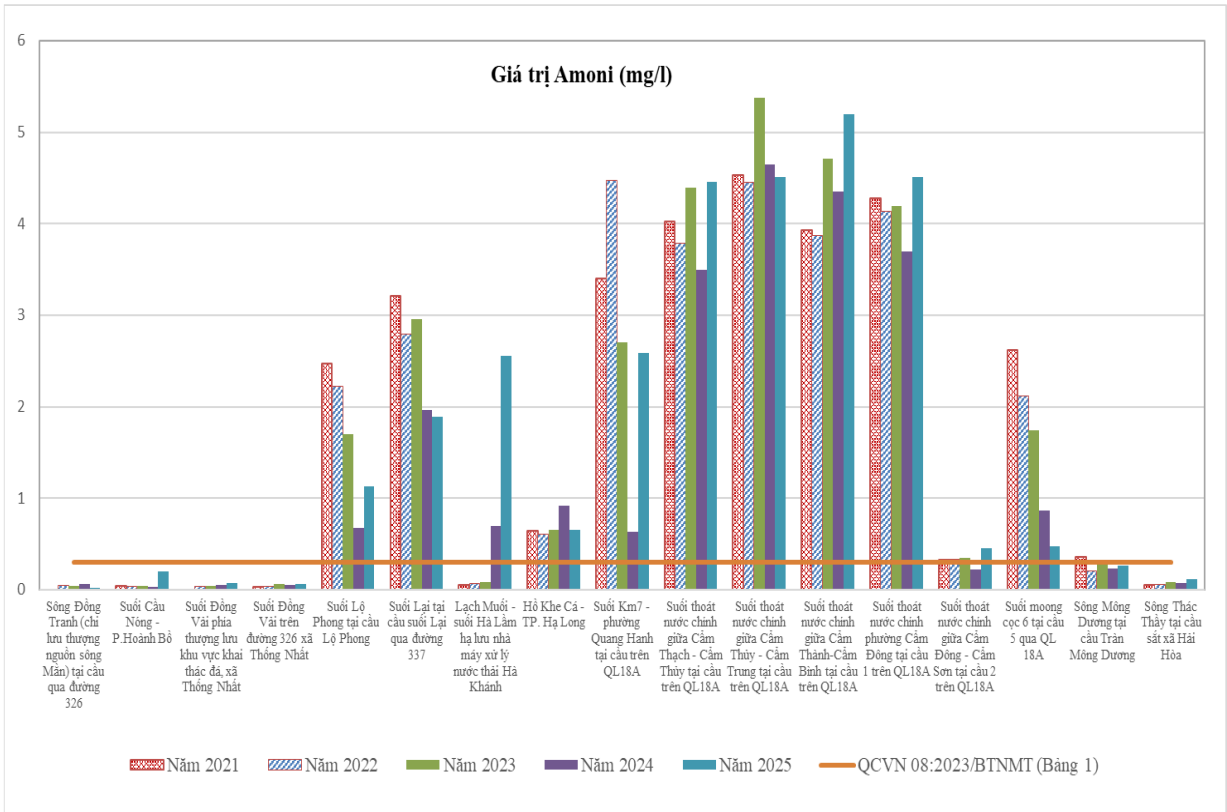
Biểu đồ 2.1. Diễn biến giá trị TSS tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025[9]



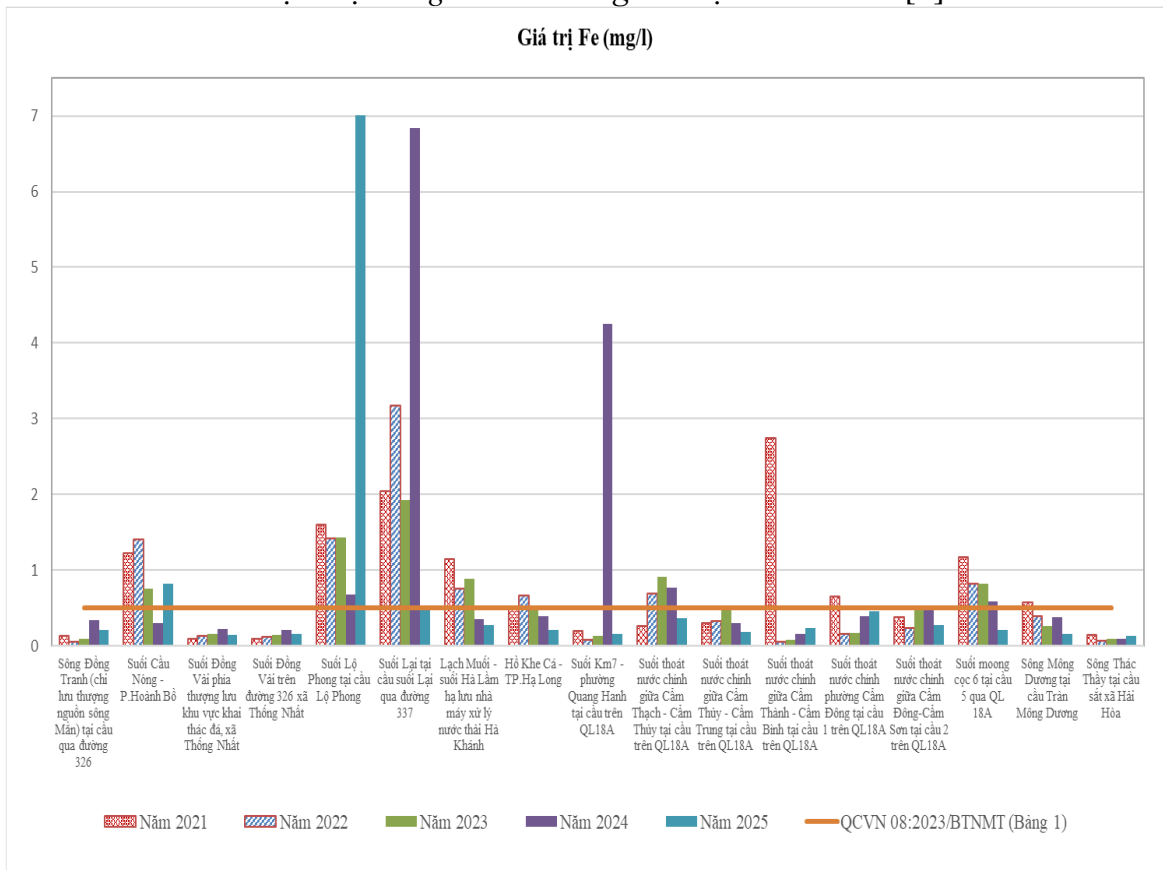
Biểu đồ 2.2. Diễn biến giá trị BOD₅ tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025[9]



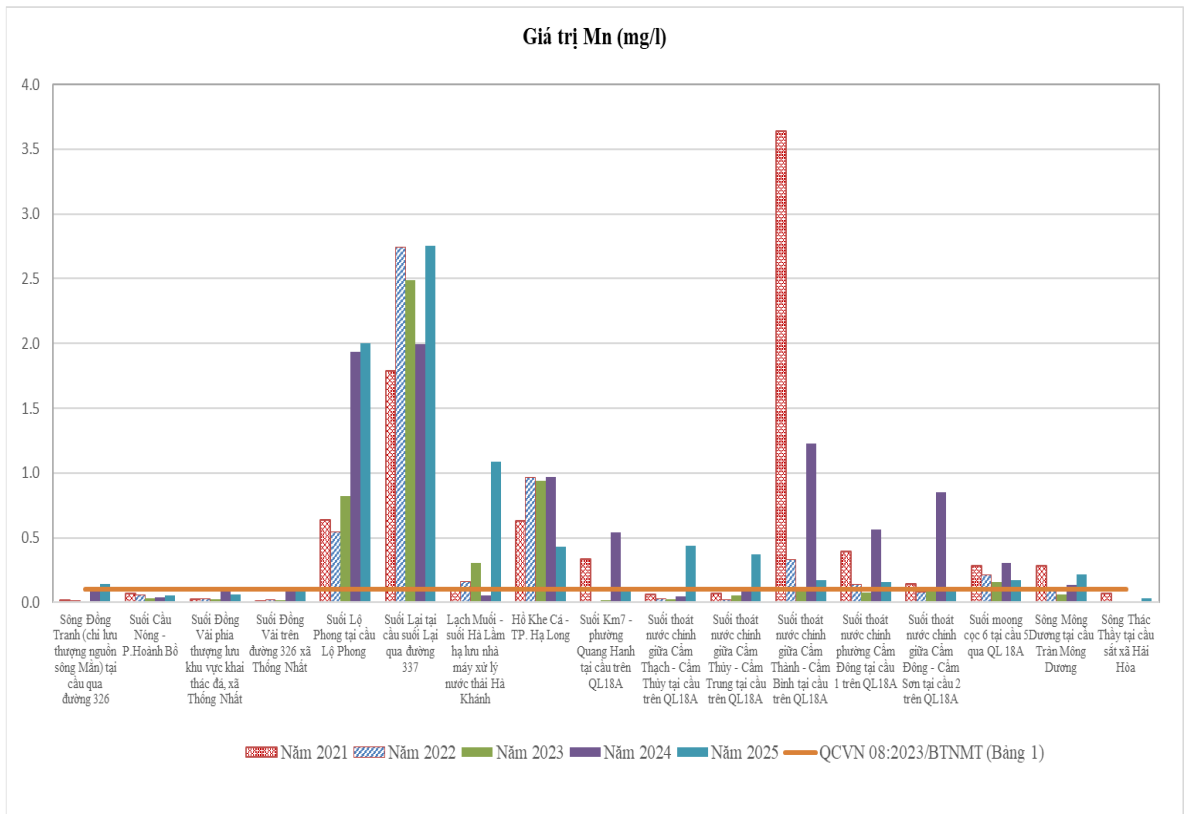
Biểu đồ 2.3. Diễn biến giá trị COD tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025[9]



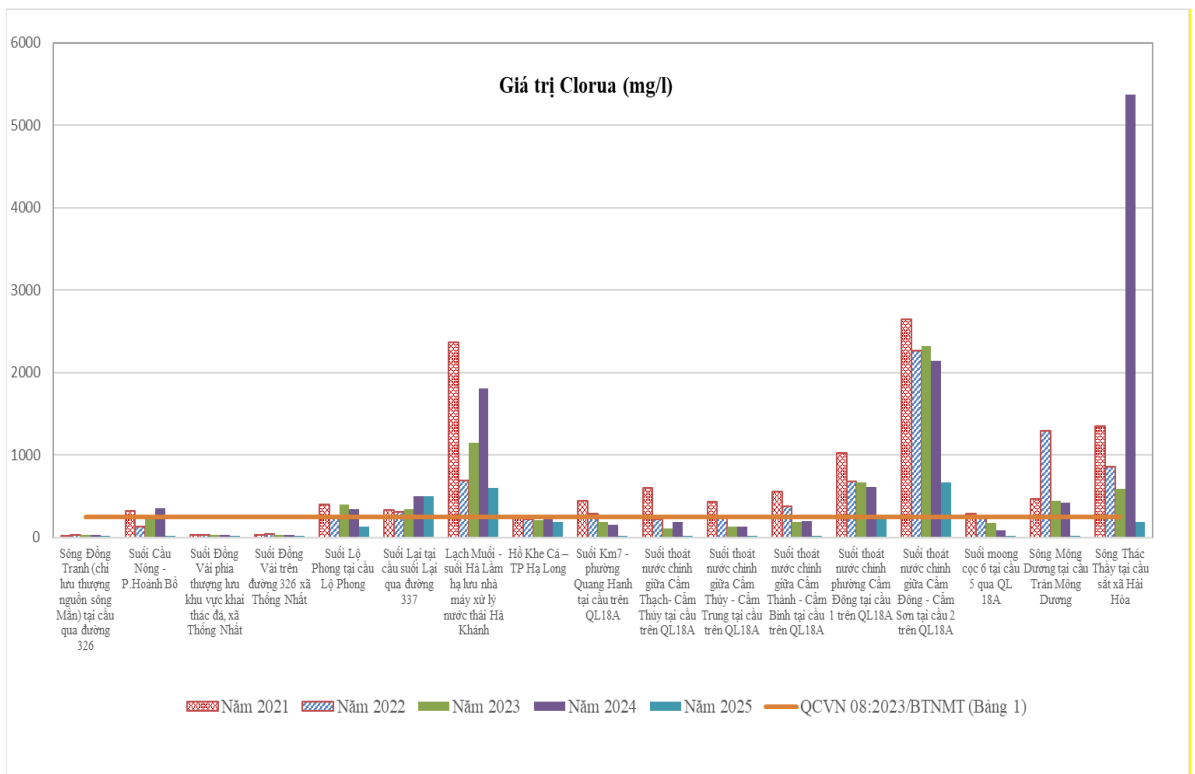
Biểu đồ 2.4. Diễn biến giá trị Amoni tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025[9]



Biểu đồ 2.5. Diễn biến giá trị Fe tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025 [9]



Biểu đồ 2.6. Diễn biến giá trị Mn tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025 [9]



Biểu đồ 2.7. Diễn biến giá trị Clorua tại một số nguồn nước mặt phục vụ mục đích khác khu vực Hạ Long - Cẩm Phả giai đoạn 2021-2025 [9]

Nhận xét:

Trong giai đoạn 2021–2025, chất lượng nước mặt tại Hạ Long – Cẩm Phả không cải thiện đồng đều; thay vào đó xuất hiện xu hướng gia tăng ô nhiễm cục bộ, với đỉnh tập trung vào giai đoạn 2023–2024, đặc biệt ở các chỉ tiêu TSS, COD, Amoni, Fe và Cl⁻. Phân bố ô nhiễm mang tính điểm nguồn, nguyên nhân từ hoạt động khai thác, cảng, nước thải sinh hoạt và nuôi trồng. Năm 2025 có dấu hiệu giảm nhẹ ở một số vị trí nhưng chưa khắc phục triệt để.

- TSS có xu hướng tăng dần từ 2021, cao nhất ở giai đoạn 2023–2024, đến năm 2025 giảm nhẹ nhưng vẫn cao hơn năm 2021, phản ánh hiện tượng gia tăng xói mòn, thi công bờ/cảng, hoạt động khai thác khoáng sản (than). Hệ quả làm giảm ánh sáng đáy, ảnh hưởng hệ thực vật đáy và sinh cảnh đáy; tăng bùn lắng, ảnh hưởng tới thủy sinh.

- BOD₅ có Xu hướng: tăng cục bộ giữa năm 2022–2023; trong năm 2024–2025 biến động không đồng đều, nguyên nhân do lượng chất thải sinh hoạt, làng nghề, nuôi trồng thủy sản; phân bố cục bộ. Hệ quả nguy cơ thiếu oxy hoà tan, gây mùi và giảm chất lượng nước.

- COD có xu hướng tăng rõ rệt ở năm 2022–2024 nguyên nhân do xả thải chất thải công nghiệp, chất hữu cơ khó phân hủy và ô nhiễm hỗn hợp tăng.

- Amoni cũng có xu hướng tăng từ 2021, rõ rệt ở năm 2022–2023, duy trì cao ở năm 2024–2025 tại nhiều vị trí. Nguyên nhân do nguồn gốc từ nước thải sinh hoạt, phân rã hữu cơ, nuôi trồng; ở vùng mỏ có nước rỉ bãi thải hữu cơ. Hệ quả do độc với thủy sinh ở nồng độ cao, thúc đẩy phú dưỡng khi oxy hoá thành nitrat, tác động đến chất lượng nguồn nước dùng cho sinh hoạt.

- Fe và Mn có xu hướng đột biến lớn (đặc biệt Fe) trong giai đoạn 2023–2025; Mn cũng có điểm nóng tại suối thoát nước chính giữa Cẩm Thành – Cẩm Bình liên quan chặt chẽ đến hoạt động khai khoáng/mỏ, bãi thải, và nước rò rỉ địa chất; phân bố cục bộ gần các khu vực khai thác. Hệ quả làm ảnh hưởng thẩm mỹ, tích tụ cặn, có thể ảnh hưởng đến chuỗi dinh dưỡng thủy sinh.

- Clorua có xu hướng cao cục bộ, với đột biến năm 2024 ở vị trí sông Thác Thày tại cầu sắt xã Hải Hòa nguyên nhân do xâm nhập mặn, xả nước mặn từ hoạt động cảng, sự cố rò rỉ, nước xả thải độ mặn cao. Hệ quả làm thay đổi độ mặn cục bộ, ảnh hưởng đến loài nước ngọt/lợ, ảnh hưởng đến sử dụng nước cho mục đích nông nghiệp và nuôi trồng.

Nhận xét: Kết quả phân tích các mẫu nước biển ven bờ khu vực Hạ Long – Cẩm Phả cho thấy chất lượng nước chịu ảnh hưởng rõ rệt từ các hoạt động kinh tế – xã hội như khai thác và vận chuyển than, sản xuất công nghiệp, giao thông đường thủy, du lịch và sinh hoạt ven biển. Các thông số đặc trưng được phân tích bao gồm pH, độ mặn, chất rắn lơ lửng (TSS), oxy hòa tan (DO), nhu cầu oxy sinh hóa (BOD_5), nhu cầu oxy hóa học (COD), dầu mỡ khoáng, kim loại nặng và một số chất dinh dưỡng. Giá trị pH và độ mặn của nước biển ven bờ nhìn chung nằm trong giới hạn cho phép, phản ánh đặc trưng của môi trường biển khu vực. Hàm lượng oxy hòa tan (DO) tại đa số vị trí quan trắc đáp ứng yêu cầu cho các hệ sinh thái biển, tuy nhiên tại một số khu vực gần cửa sông, cảng biển và bến bãi than, DO có xu hướng giảm cục bộ, đặc biệt vào mùa mưa và thời kỳ triều thấp. Hàm lượng TSS tại các khu vực ven bờ gần cảng than, tuyến vận chuyển và cửa xả nước thải có xu hướng cao hơn so với các khu vực xa bờ. Điều này cho thấy ảnh hưởng của hoạt động bốc dỡ than, xói mòn đất từ bãi thải mỏ và nước mưa chảy tràn mang theo bùn, cát và vật chất lơ lửng ra môi trường biển. Các thông số BOD_5 và COD tại một số vị trí quan trắc có dấu hiệu tăng so với nền tự nhiên, phản ánh sự hiện diện của chất hữu cơ trong nước biển ven bờ, chủ yếu bắt nguồn từ nước thải sinh hoạt, du lịch và một phần từ hoạt động công nghiệp ven biển. Hàm lượng dầu mỡ khoáng tại các khu vực cảng biển, bến tàu và tuyến giao thông đường thủy ghi nhận giá trị cao hơn các khu vực khác, cho thấy tác động của hoạt động vận tải biển và du lịch. Đối với các kim loại nặng như Fe, Mn, Pb, Zn..., kết quả phân tích cho thấy phần lớn các thông số vẫn nằm trong giới hạn cho phép, tuy nhiên tại một số khu vực chịu ảnh hưởng trực tiếp từ hoạt động khai thác và chế biến than, hàm lượng sắt và mangan có xu hướng cao hơn, đặc biệt sau các đợt mưa lớn.

Đánh giá: Nhìn chung, chất lượng nước biển ven bờ khu vực Hạ Long – Cẩm Phả hiện vẫn đáp ứng cơ bản các yêu cầu sử dụng cho mục đích du lịch, nuôi trồng thủy sản và bảo tồn sinh thái ở nhiều khu vực. Tuy nhiên, đã xuất hiện tình trạng ô nhiễm cục bộ tại một số vị trí gần cửa sông, khu công nghiệp, cảng biển và khu vực tập trung hoạt động khai thác, vận chuyển than. Nguyên nhân chính gây suy giảm chất lượng nước biển ven bờ bao gồm nước thải công nghiệp và sinh hoạt chưa được xử lý triệt để, nước mưa chảy tràn qua bãi thải mỏ mang theo bùn đất và kim loại, cùng với dầu mỡ và rác thải phát sinh từ hoạt động giao thông và du lịch đường thủy. Các tác động này làm gia

tăng độ đục, giảm oxy hòa tan và có nguy cơ ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển, đặc biệt là các bãi triều, rạn san hô và khu vực nuôi trồng thủy sản ven bờ.

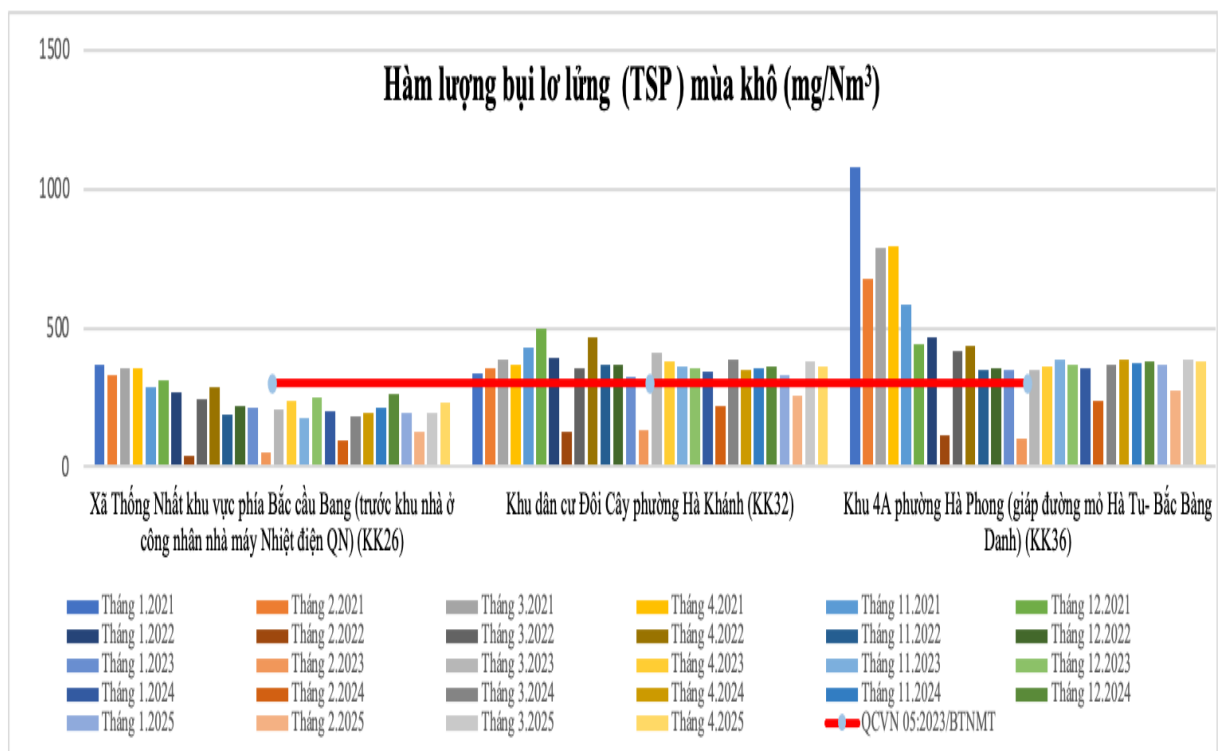
Do đó, việc tăng cường công tác quan trắc, kiểm soát nguồn thải từ đất liền ra biển, cải thiện hệ thống thu gom và xử lý nước thải, cũng như quản lý chặt chẽ các hoạt động khai thác than và giao thông đường thủy là hết sức cần thiết nhằm bảo vệ môi trường nước biển ven bờ và đảm bảo phát triển bền vững khu vực Hạ Long – Cẩm Phả

2.2. Hiện trạng chất lượng môi trường không khí giai đoạn 2021 -2025

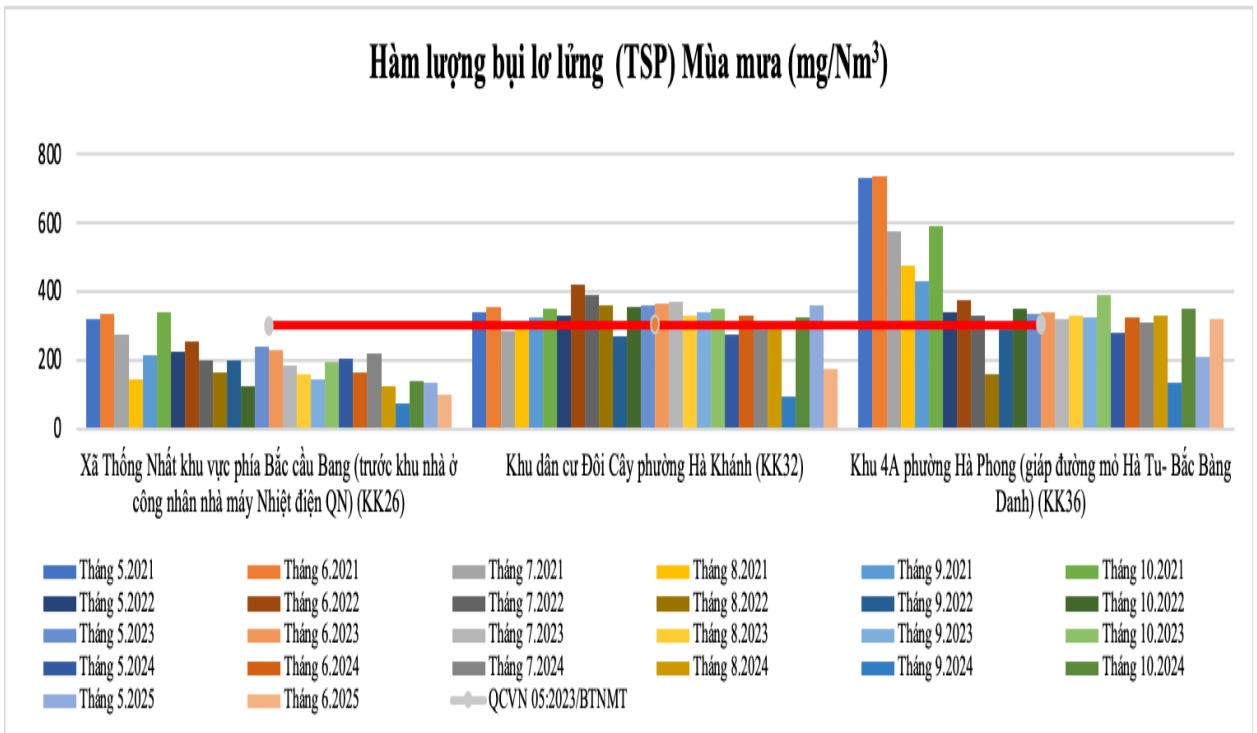
2.2.1. Diễn biến ô nhiễm bụi lơ lửng

a, Diễn biến ô nhiễm bụi lơ lửng tại KDC lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than thường xuyên bị ô nhiễm 2021 - 2025

Diễn biến ô nhiễm bụi lơ lửng tại KDC lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than thường xuyên bị ô nhiễm 2021 – 2025 thể hiện hình sau:



Biểu đồ 2.10.a: Diễn biến bụi lơ lửng (TSP) vào mùa khô tại KDC lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than 2021 - 2025[9]



Biểu đồ 2.10b: Diễn biến bụi lơ lửng (TSP) vào mùa mưa tại KDC lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than giai đoạn 2021 – 2025 [9]

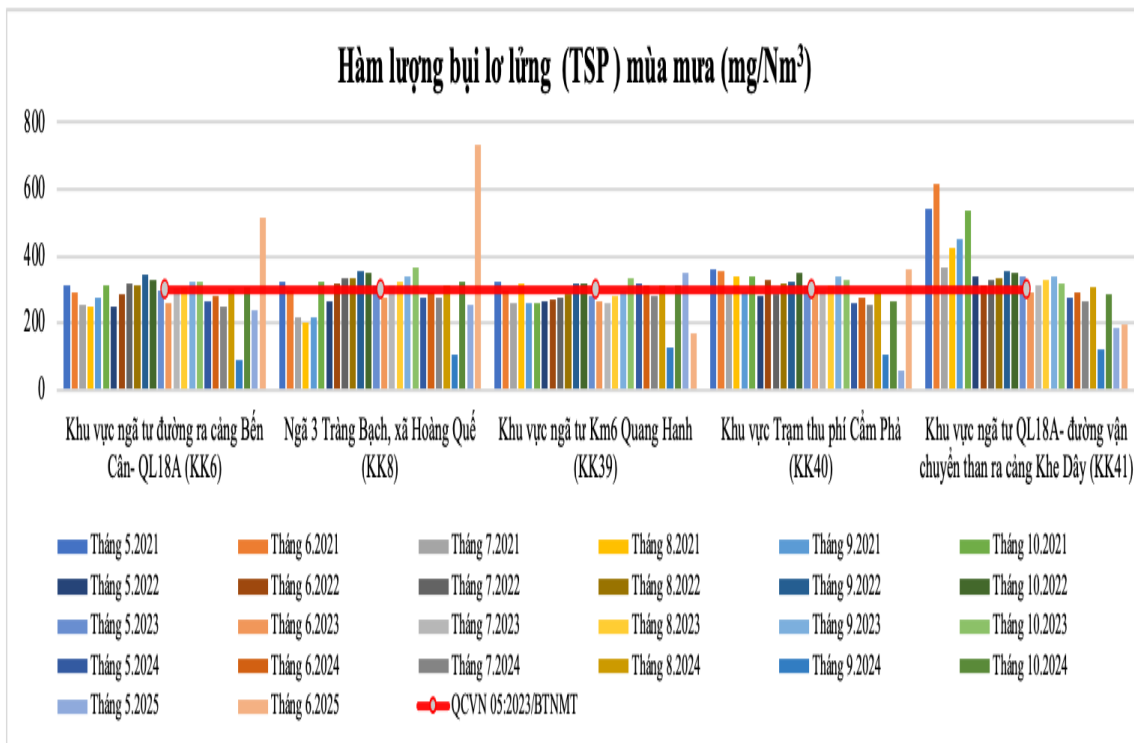
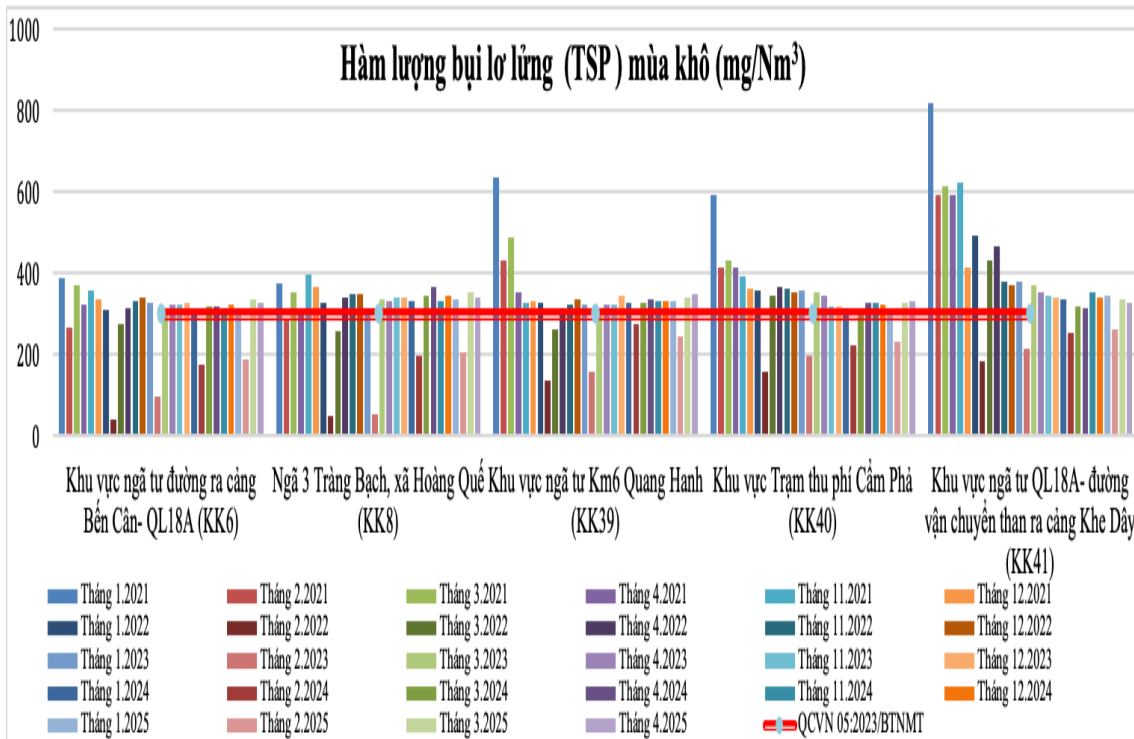
Nhận xét:

- **Thông số TSP** vượt ngưỡng (QCVN ≈ 300 mg/Nm³) xuất hiện liên tục trong cả mùa khô và mùa mưa, nhưng phân bố không đồng đều giữa các trạm. Trạm KK36 (Khu 4A, phường Hà Phong — giáp đường mỏ Hà Tu) có mức TSP cao nhất, nhiều tháng vượt ngưỡng và có tháng đạt giá trị cao nhất trong mùa khô (vượt ~ 1000 mg/Nm³ theo biểu đồ).

- Vào mùa khô hàm lượng bụi lơ lửng cao hơn mùa mưa nguyên nhân do điều kiện khô dễ khuếch tán bụi, ô nhiễm lặp đi lặp lại qua các năm.

- Nguyên nhân chính đường vận chuyển đất, than khu vực khai thác than và điều kiện gió/khô giúp khuếch tán bụi. Hệ quả tàn suất và mức vượt ngưỡng lâu dài gây rủi ro sức khỏe hô hấp cho dân cư; ảnh hưởng sinh hoạt, vật dụng, giảm chất lượng môi trường sống.

b, Diễn biến bụi lơ lửng tại khu vực các tuyến giao thông chính thường xuyên bị ô nhiễm, giai đoạn 2021 -2025



Biểu đồ 2.11.a, b. Diễn biến bụi lơ lửng tại khu vực các tuyến giao thông chính thường xuyên bị ô nhiễm mùa mưa và mùa khô giai đoạn 2021 -2025 [9]

Đánh giá:

- Nhìn chung, môi trường không khí tại các nút giao thông trọng điểm trong khu vực nghiên cứu đang chịu áp lực lớn từ ô nhiễm bụi. Tại hầu hết các vị trí quan trắc,

hàm lượng bụi lơ lửng (TSP) thường xuyên tiệm cận hoặc vượt ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT. Tình trạng ô nhiễm diễn ra không đồng đều, phụ thuộc mạnh mẽ vào yếu tố mùa vụ và đặc thù hoạt động vận tải tại từng vị trí.

- Vào mùa khô, tình trạng ô nhiễm trở nên đặc biệt nghiêm trọng. Tại tất cả 05 vị trí quan trắc (KK6, KK8, KK39, KK40, KK41), nồng độ TSP đều ghi nhận các giá trị vượt chuẩn. Nguyên nhân là do độ ẩm không khí thấp, ít mưa, kết hợp với gió mùa Đông Bắc làm bụi phát tán mạnh từ mặt đường và các phương tiện vận tải.

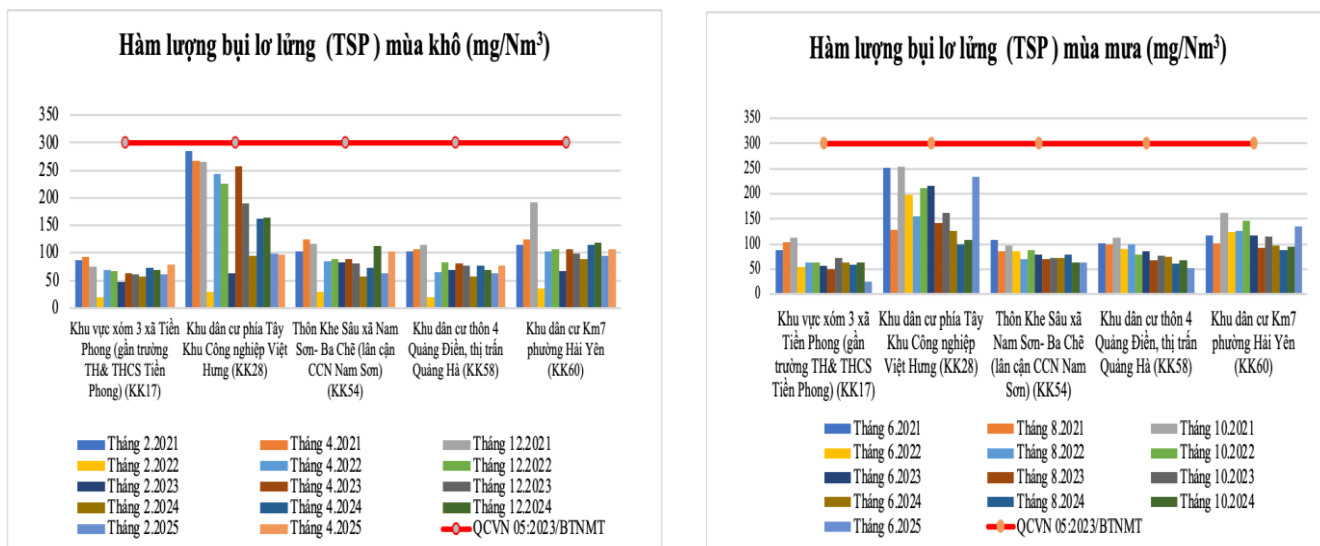
- Vào mùa mưa mức độ ô nhiễm có xu hướng giảm đáng kể nhờ tác động rửa trôi của nước mưa và độ ẩm cao. Tại các điểm như KK39 (Ngã tư Km6 Quang Hanh) và KK6 (Ngã tư Bến Cấn), nhiều thời điểm nồng độ TSP đã giảm xuống dưới ngưỡng. Tuy nhiên, tại các điểm nóng như KK41 (Ngã tư QL18A - đường vận chuyển than ra cảng Khe Dây), dù nồng độ có giảm so với mùa khô nhưng vẫn duy trì ở mức vượt chuẩn.

- KK41 (Ngã tư QL18A - đường vận chuyển than ra cảng Khe Dây), là khu vực ô nhiễm bụi nặng nề nhất trong mạng lưới quan trắc. Vào mùa khô, nồng độ TSP tại đây thường xuyên chạm ngưỡng 600 - 800 mg/Nm³, vượt gấp 2-2,5 lần giới hạn quy chuẩn. Ngay cả trong mùa mưa, chỉ số này vẫn neo ở mức cao (trên 300 mg/Nm³). Điều này khẳng định hoạt động vận chuyển than là nguồn phát sinh bụi chủ đạo và liên tục.

- Khu vực KK40 (Trạm thu phí Cẩm Phả) và KK8 (Ngã 3 Tràng Bạch) duy trì mức độ ô nhiễm khá cao và ổn định qua các năm. Đặc thù xe cộ dừng đỗ, tăng giảm tốc độ liên tục tại trạm thu phí và các ngã rẽ đã góp phần gia tăng lượng bụi lơ lửng.

- Kết quả quan trắc TSP giai đoạn 2021-2025 khẳng định giao thông vận tải, đặc biệt là các tuyến đường phục vụ vận chuyển than và khoáng sản (như tại nút giao KK41), là nguồn ô nhiễm bụi chính. Điều này cho thấy các biện pháp kiểm soát bụi trong quá trình vận chuyển than (như che chắn, tưới đường) tại khu vực này chưa đạt hiệu quả như mong đợi hoặc lưu lượng vận tải đã gia tăng vượt quá khả năng đáp ứng của hạ tầng. Ô nhiễm mang tính cục bộ vào mùa khô và giảm thiểu vào mùa mưa, tuy nhiên nền nồng độ bụi chung tại các nút giao thông này vẫn ở mức rủi ro cao đối với sức khỏe cộng đồng.

c, Khu vực lân cận các cụm, khu công nghiệp



Biểu đồ 2.12: Diễn biến bụi lơ lửng tại khu vực lân cận các cụm, khu công nghiệp, giai đoạn 2021 – 2025 [9]

Nhận xét:

- Nhìn chung, chất lượng môi trường không khí (thông số bụi TSP) tại các khu vực dân cư lân cận các cụm, khu công nghiệp (CCN, KCN) được kiểm soát khá tốt. Kết quả quan trắc cho thấy nồng độ bụi tại hầu hết các điểm đo đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT (300 mg/Nm³). Điều này phản ánh hiệu quả nhất định trong công tác quản lý và các biện pháp giảm thiểu bụi phát tán từ hoạt động sản xuất ra khu dân cư xung quanh.

- KK28 (Khu dân cư phía Tây KCN Việt Hưng) là vị trí có nồng độ TSP cao vượt trội so với các điểm còn lại. Giá trị đo được tại đây thường xuyên dao động ở mức cao (từ 150 - 280 mg/Nm³), đặc biệt có những thời điểm vào mùa khô tiệm cận sát ngưỡng giới hạn cho phép. Điều này cho thấy hoạt động của KCN Việt Hưng có tác động đáng kể đến môi trường không khí khu vực này.

- KK17, KK54, KK58, KK60 ((lân cận trường học xã Tiên Phong, CCN Nam Sơn, thị trấn Quảng Hà...)) là các khu vực có chất lượng không khí tốt, nồng độ bụi duy trì ở mức thấp và ổn định (phần lớn dưới 100 mg/Nm³), thấp hơn rất nhiều so với quy chuẩn. Điều này cho thấy tác động của các CCN quy mô nhỏ hoặc các khu vực này đến môi trường không khí xung quanh là không đáng kể.

- Mùa khô nồng độ TSP có xu hướng tăng cao do điều kiện thời tiết hanh khô, ít mưa, hạn chế khả năng lắng đọng bụi tự nhiên. Tại điểm KK28, các đợt quan trắc vào tháng 2 và tháng 4 hàng năm thường ghi nhận mức ô nhiễm cao nhất gần đạt ngưỡng giới hạn cho phép.

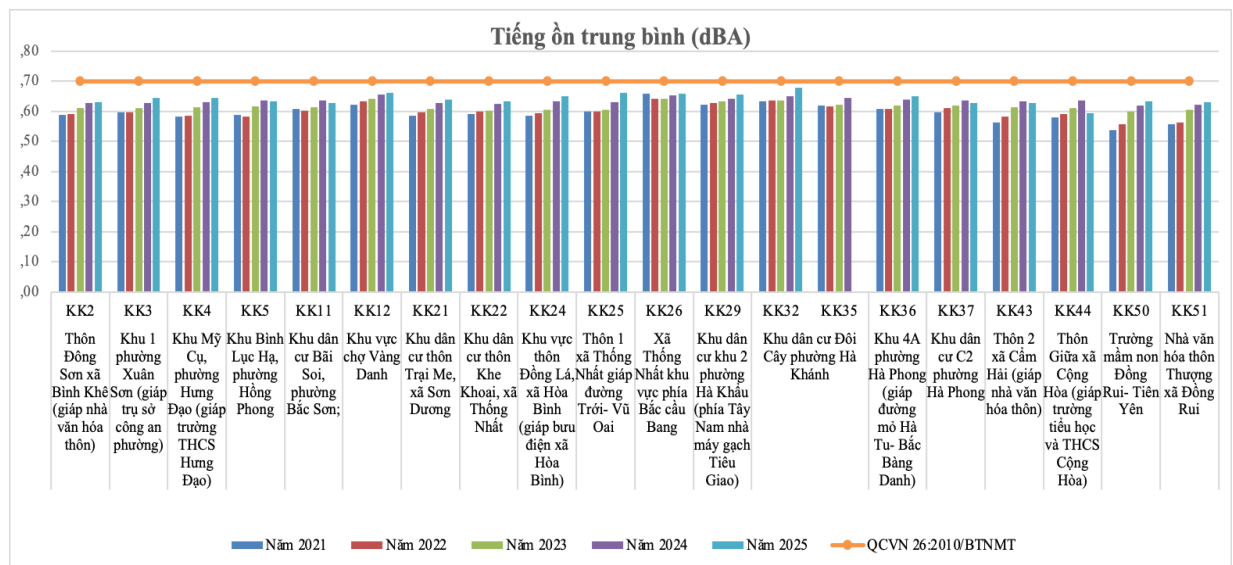
- Mùa mưa nồng độ bụi giảm rõ rệt tại tất cả các điểm quan trắc nhờ tác động rửa trôi của nước mưa. Ngay cả tại điểm KK28, nồng độ TSP trong các tháng 6, 8, 10 cũng giảm xuống mức an toàn hơn (phổ biến dưới 250 mg/Nm³).

- Có thể khẳng định ô nhiễm bụi lơ lửng tại khu vực lân cận các KCN, CCN nghiên cứu chưa ở mức báo động (đều đạt chuẩn QCVN) chứng tỏ hiện trạng môi trường được duy trì ổn định, không có dấu hiệu suy thoái dù hoạt động công nghiệp vẫn diễn ra liên tục.. Tuy nhiên, sự chênh lệch lớn về nồng độ bụi tại vị trí KK28 (KCN Việt Hưng) so với các khu vực khác đặt ra yêu cầu cần tiếp tục giám sát chặt chẽ và tăng cường trồng cây xanh cách ly tại khu vực phía Tây KCN này để ngăn ngừa nguy cơ ô nhiễm cục bộ trong tương lai.

2.2.2. Diễn biến tiếng ồn, độ rung

a, Khu dân cư lân cận các khu vực khai thác than, nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng giai đoạn 2021 – 2025 [9]

Diễn biến tiếng ồn TB năm Khu dân cư lân cận các khu vực khai thác than, nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng giai đoạn 2021 – 2025 thể hiện trong hình sau:



Biểu đồ 2.13. Diễn biến tiếng ồn TB năm Khu dân cư lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than, giai đoạn 2021 – 2025 [9]

Nhận xét:

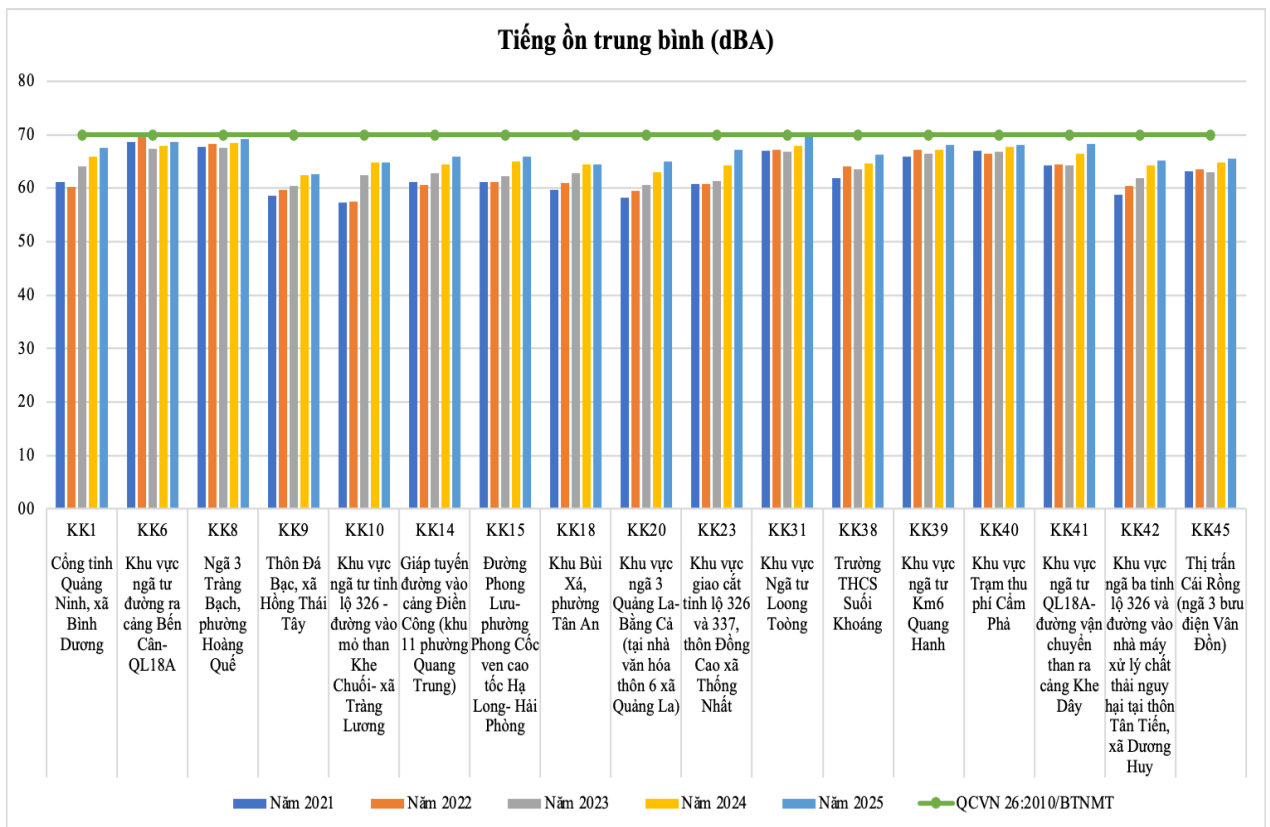
- Mức độ tiếng ồn: Hầu hết các khu vực khảo sát (từ KK2 đến KK51) ghi nhận mức tiếng ồn trung bình năm dao động chủ yếu trong khoảng từ 55 dBA đến 65 dBA đều nằm trong QCVN 26:2010/BTNMT (mức 70 dBA) trong tất cả các năm từ 2021 đến 2025.

- Điều này cho thấy hoạt động của các nhà máy xi măng, nhiệt điện, khai thác than và sản xuất vật liệu xây dựng hiện tại vẫn đang đảm bảo các điều kiện về môi trường âm thanh đối với cộng đồng dân cư xung quanh.

- Mặc dù hiện tại chưa vượt quy chuẩn, nhưng với đà tăng trưởng như giai đoạn 2021 - 2025, một số điểm (như KK32, KK26) có nguy cơ chạm ngưỡng 70 dBA trong những năm tới.

- Cần duy trì và nâng cao các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn tại nguồn (bảo dưỡng máy móc, xây dựng tường chắn âm). Quy hoạch cây xanh cách ly giữa khu công nghiệp và khu dân cư để giảm thiểu tác động cộng hưởng của tiếng ồn giao thông và sản xuất.

b, Diễn biến tiếng ồn TB năm trên các tuyến giao thông chính, giai đoạn 2021 - 2025



Biểu đồ 2.14: Diễn biến tiếng ồn TB năm trên các tuyến giao thông chính, giai đoạn 2021 – 2025 [9]

Nhận xét:

- Kết quả quan trắc cho thấy, mức ồn trung bình tại hầu hết các vị trí trên các tuyến giao thông chính trong giai đoạn 2021 - 2025 đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 26:2010/BTNMT (ở ngưỡng 70 dBA). Điều này cho thấy môi trường âm thanh dọc theo các trục giao thông huyết mạch cơ bản vẫn được kiểm soát, chưa xảy ra tình trạng ô nhiễm tiếng ồn trầm trọng vượt ngưỡng quy định nhưng có sự ra tăng theo từng năm.

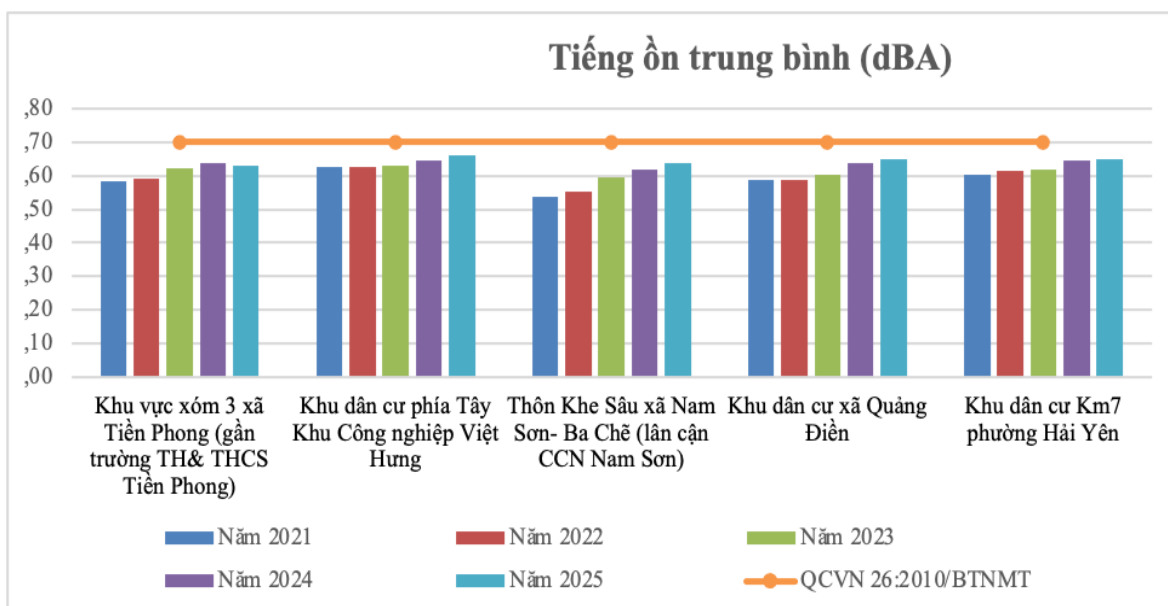
- Tại tất cả 17 điểm quan trắc, mức ồn có xu hướng tăng dần đều qua từng năm, các cột dữ liệu năm 2024 và năm 2025 luôn cao hơn so với giai đoạn năm 2021 - 2022 sự gia tăng này phản ánh trực tiếp sự phục hồi và phát triển mạnh mẽ của hoạt động giao thông vận tải sau đại dịch, cùng với sự gia tăng mật độ phương tiện cơ giới cá nhân và xe tải trọng lớn phục vụ vận chuyển công nghiệp, khoáng sản trên địa bàn.

- KK31 (Ngã tư Loong Toòng) là vị trí có mức ồn cao nhất trong mạng lưới quan trắc, với giá trị năm 2025 xấp xỉ ngưỡng 70 dBA. KK6 (Ngã tư đường ra cảng Bến Cánh) và KK8 (Ngã 3 Trảng Bạch) mức ồn thường xuyên duy trì ở mức cao (trên 68 dBA), do chịu ảnh hưởng lớn từ các phương tiện vận tải hạng nặng ra vào cảng và khu vực mỏ.

- Các khu vực nằm xa trung tâm hoặc trên các tuyến đường nhánh như KK9 (Thôn Đá Bạc), KK15 (Đường Phong Lưu), hay KK20 (Ngã 3 Quảng La) có mức ồn thấp hơn đáng kể, dao động trong khoảng 58 - 65 dBA.

- Kết quả quan trắc khẳng định áp lực từ hoạt động giao thông vận tải lên môi trường âm thanh đang gia tăng liên tục theo đà phát triển kinh tế - xã hội. Mặc dù chưa ghi nhận vượt ngưỡng QCVN 26:2010/BTNMT, nhưng sự hiện diện của các điểm nóng tiềm cận ngưỡng giới hạn (như khu vực Loong Toòng hay ngã tư Bến Cánh) đặt ra yêu cầu cấp thiết về việc quy hoạch phân luồng giao thông hợp lý và tăng cường các dải cây xanh cách âm dọc theo các tuyến lộ trình này. Nếu xu hướng tăng trưởng tiếng ồn khoảng 0.5 - 1 dBA/năm như giai đoạn vừa qua tiếp tục diễn ra, nguy cơ vượt chuẩn tại các nút giao thông này trong tương lai gần là rất cao.

C, Khu vực lân cận các cụm, khu công nghiệp



Biểu đồ 2.15: Diễn biến tiếng ồn TB năm Khu vực lân cận các cụm, khu công nghiệp, giai đoạn 2021 – 2025 [9]

Nhận xét:

- Nhìn chung, môi trường âm thanh tại các khu vực dân cư lân cận các KCN và CCN trong phạm vi nghiên cứu được kiểm soát tốt. Kết quả quan trắc trong suốt giai đoạn 5 năm (2021 - 2025) tại cả 05 vị trí đều ghi nhận mức ồn trung bình nằm dưới ngưỡng giới hạn cho phép của QCVN 26:2010/BTNMT (70 dBA). Điều này cho thấy hoạt động sản xuất công nghiệp và vận tải nội bộ tại các khu vực này chưa gây ra tác động tiêu cực nghiêm trọng đến sức khỏe cộng đồng xung quanh về mặt tiếng ồn.

- Mặc dù nằm trong ngưỡng an toàn, biểu đồ thể hiện một xu hướng gia tăng tịnh tiến của mức ồn qua từng năm tại tất cả các điểm quan trắc. Giai đoạn 2021 - 2022 mức ồn duy trì ở mức thấp hơn, phản ánh giai đoạn hoạt động sản xuất có phần trầm lắng do ảnh hưởng của dịch Covid. Giai đoạn 2023 - 2025 ghi nhận sự gia tăng rõ rệt về cường độ âm thanh. Đặc biệt, năm 2025 là năm có mức ồn cao nhất tại mọi vị trí gần đạt ngưỡng giới hạn cho phép. Sự gia tăng đồng loạt này phản ánh sự phục hồi kinh tế, mở rộng quy mô sản xuất và sự gia tăng lưu lượng phương tiện vận tải ra vào các KCN, CCN trong những năm gần đây.

- Khu dân cư phía Tây KCN Việt Hưng và Khu dân cư Km7 phường Hải Yên là hai vị trí ghi nhận mức ồn cao nhất, với giá trị năm 2025 dao động trong khoảng 64 - 66

dBA, tiệm cận gần nhất với ngưỡng giới hạn. Nguyên nhân có thể do đây là các KCN có quy mô lớn, mật độ phương tiện container/xe tải trọng lớn hoạt động dày đặc.

- Thôn Khe Sâu (lân cận CCN Nam Sơn) mặc dù khởi điểm năm 2021 ở mức thấp nhất (khoảng 54 dBA), nhưng đến năm 2025, mức ồn tại đây đã tăng mạnh lên mức xấp xỉ 64 dBA. Điều này cho thấy tốc độ đô thị hóa hoặc sự lấp đầy nhanh chóng của CCN Nam Sơn đang tác động mạnh mẽ làm thay đổi hiện trạng môi trường âm thanh.

- Kết quả quan trắc cho thấy xu hướng "biên độ an toàn" đang ngày càng thu hẹp. Nếu tốc độ gia tăng tiếng ồn tiếp tục duy trì đà tăng trưởng như giai đoạn 2023 - 2025, đặc biệt tại khu vực KCN Việt Hưng và CCN Nam Sơn, nguy cơ vượt ngưỡng quy chuẩn trong những năm tới là hoàn toàn có thể xảy ra. Do đó, cần có các biện pháp quy hoạch vùng đệm cây xanh và kiểm soát giờ vận tải hợp lý.

2.2.3. Diễn biến ô nhiễm các khí SO₂, NO₂, CO và O₃.

Kết quả quan trắc môi trường không khí giai đoạn 2021 - 2025: nồng độ các khí độc hại như SO₂, NO₂, CO, O₃ tại các khu vực trên địa bàn thành phố hạ long – Cẩm Phả đều nằm trong giới hạn cho phép của QCVN 05:2023/BTNMT và không biến động nhiều Cụ thể:

- Tại các tuyến giao thông chính

Nồng độ các khí SO₂, NO₂, CO, O₃ có sự biến động phụ thuộc vào lưu lượng phương tiện qua lại. Mặc dù một số tuyến có mật độ giao thông lớn, kết quả quan trắc cho thấy nồng độ các khí vẫn ở mức thấp, nằm trong GHCP của QCVN 05:2023/BTNMT.

- Tại khu đô thị, khu dân cư tập trung

Chất lượng không khí tương đối ổn định, không ghi nhận dấu hiệu ô nhiễm đối với các khí SO₂, NO₂, CO và O₃. Các thông số quan trắc trong giai đoạn 2021-2025 giá trị nồng độ các khí đều nằm trong GHCP, mức độ biến động không đáng kể.

- Tại khu dân cư lân cận các nhà máy xi măng, nhiệt điện, sản xuất vật liệu xây dựng, khai thác than:

Hoạt động sản xuất tại các cơ sở này có tiềm ẩn nguy cơ phát thải các khí SO₂, NO₂, CO và O₃. Tuy nhiên, ô nhiễm chủ yếu mang tính cục bộ, không phát tán trên diện rộng. Các kết quả quan trắc ghi nhận nồng độ các khí ở mức thấp, ổn định và đều nằm trong GHCP theo QCVN 05:2023/BTNMT

Tại khu vực lân cận các cụm, khu công nghiệp:

Không ghi nhận hiện tượng ô nhiễm không khí đối với các khí SO₂, NO₂, CO và O₃. Các giá trị quan trắc định kỳ đều phù hợp với GHCP của quy chuẩn hiện hành. [9]

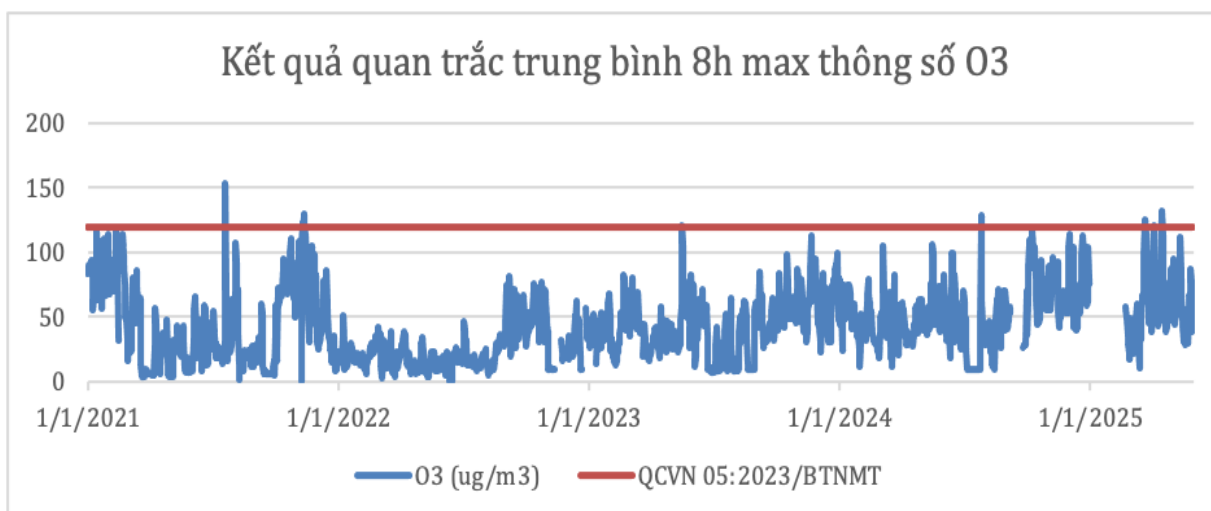
2.3. Kết quả quan trắc môi trường từ các trạm quan trắc tự động liên tục

a, Khu vực thành phố Hạ Long (03 trạm)

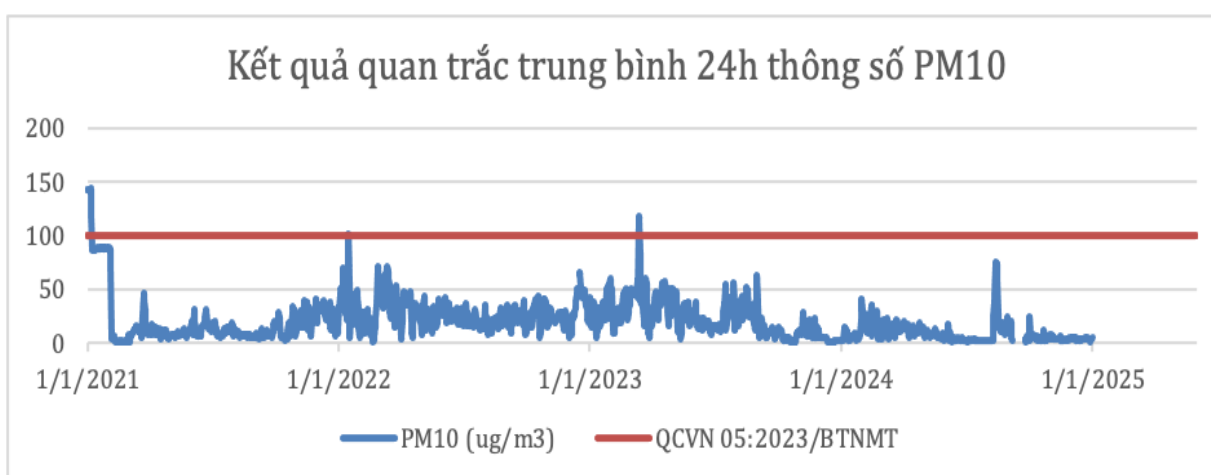
* Trạm Yên Mỹ - Lê Lợi:

+ Có 10 ngày O₃ và 09 ngày PM₁₀ vượt GHCP.

+ Chỉ số ô nhiễm không khí AQI đạt tốt: có 1.306 ngày (80,97%), đạt trung bình: có 109 ngày (6,76%), và mức kém: 15 ngày (0,93%), không đủ dữ liệu: 183 ngày (11,34%). [9]



Biểu đồ 2.16. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O₃ trạm Yên Mỹ - Lê Lợi

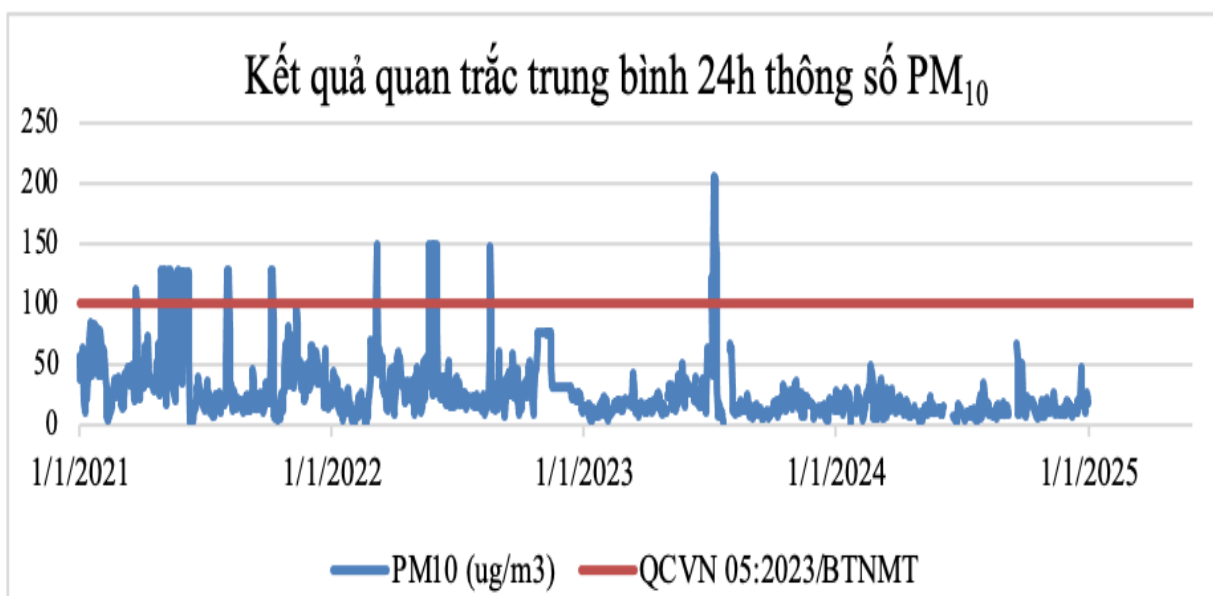


Biểu đồ 2.17: Kết quả quan trắc trung bình 24h thông số PM₁₀ trạm Yên Mỹ - Lê Lợi [9]

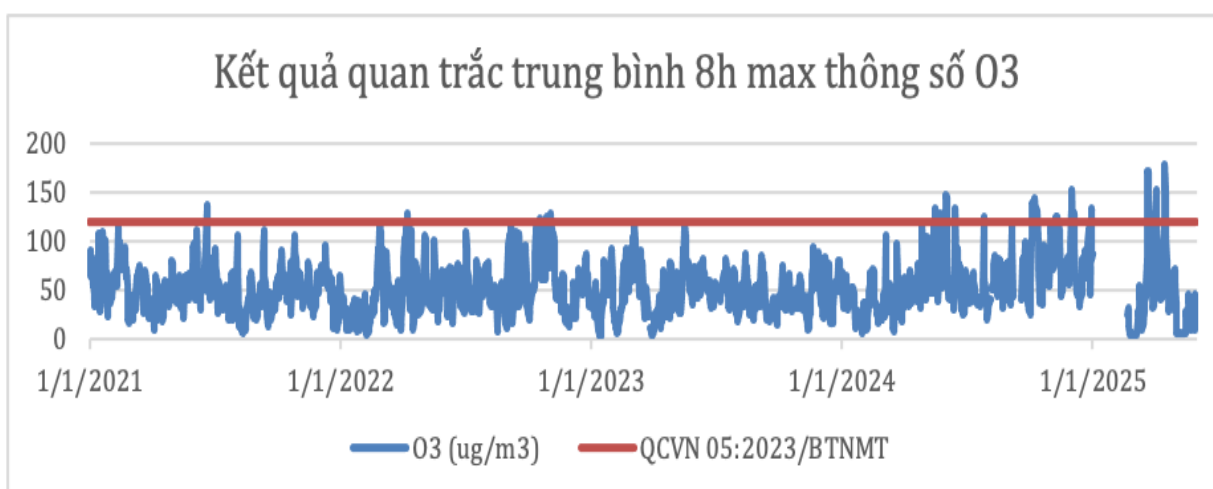
* Trạm KCN Cái Lân:

+ Có 51 ngày PM₁₀ và 36 ngày O₃ vượt GHCP.

+ Chỉ số ô nhiễm không khí AQI đạt tốt: có 1.068 ngày (66,21%), đạt mức trung bình: 269 ngày (16,64%), mức kém: 64 ngày (3,94%), không đủ dữ liệu: 212 ngày (13,14%).



Biểu đồ 2.18. Kết quả quan trắc trung bình 24h thông số PM10 trạm Cái Lân [9]



Biểu đồ 2.19. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O₃ trạm Cái Lân [9]

Nhận xét:

- Về thông số bụi mịn PM₁₀ (Trung bình 24h): Nồng độ PM₁₀ có biến động mạnh, ghi nhận 51 ngày vượt giới hạn cho phép (GHCP) theo QCVN 05:2023/BTNMT. Phần lớn thời gian nồng độ duy trì dưới mức 100 ug/m³. Tuy nhiên, xuất hiện các đỉnh ô nhiễm cục bộ rất cao, đặc biệt là đợt biến động mạnh vào đầu năm 2023 với nồng độ đỉnh vượt ngưỡng 200 ug/m³.

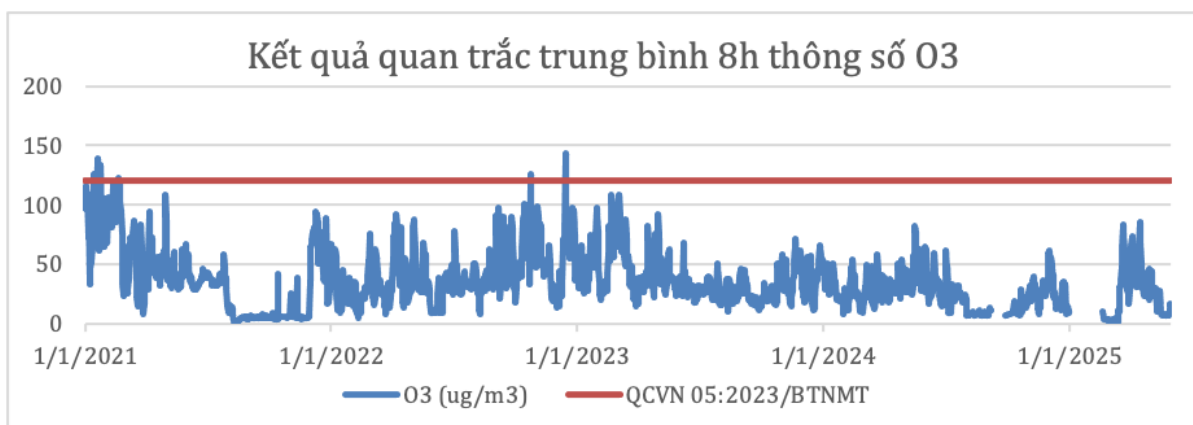
- Về thông số Ozone O₃ (Trung bình 8h): Ghi nhận 36 ngày nồng độ O₃ vượt GHCP (120 ug/m³). Tần suất các điểm tiệm cận và vượt ngưỡng đỏ xuất hiện khá dày đặc và có xu hướng tăng cao vào giai đoạn nửa đầu năm 2025. Điều này cho thấy rủi ro ô nhiễm quang hóa tại khu vực KCN Cái Lân.

- Trạm KCN Cái Lân có mức độ ô nhiễm (cả bụi và khí) phức tạp với số ngày vượt chuẩn cao đáng kể, đòi hỏi các biện pháp kiểm soát phát thải nghiêm ngặt hơn tại các nhà máy trong khu công nghiệp.

***Trạm Nhà máy tuyển than Nam Cầu Trắng:**

+ Có 8 ngày O₃ vượt GHCP.

+ Chỉ số ô nhiễm không khí AQI đạt mức tốt: 983 ngày (60,98%), đạt mức trung bình: 109 ngày (6,76%), mức kém: 18 ngày (1,12%), xấu: 2 ngày (0,12%), không đủ dữ liệu: 500 ngày (31,02%).[9]



Biểu đồ 2.20. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O₃ trạm Nam Cầu Trắng [9]

Nhận xét:

- Nhìn chung, nồng độ O₃ trung bình 8 giờ tại khu vực trạm Nam Cầu Trắng trong phần lớn thời gian quan trắc đều nằm dưới ngưỡng giới hạn cho phép (120 ug/m³) theo QCVN 05:2023/BTNMT.

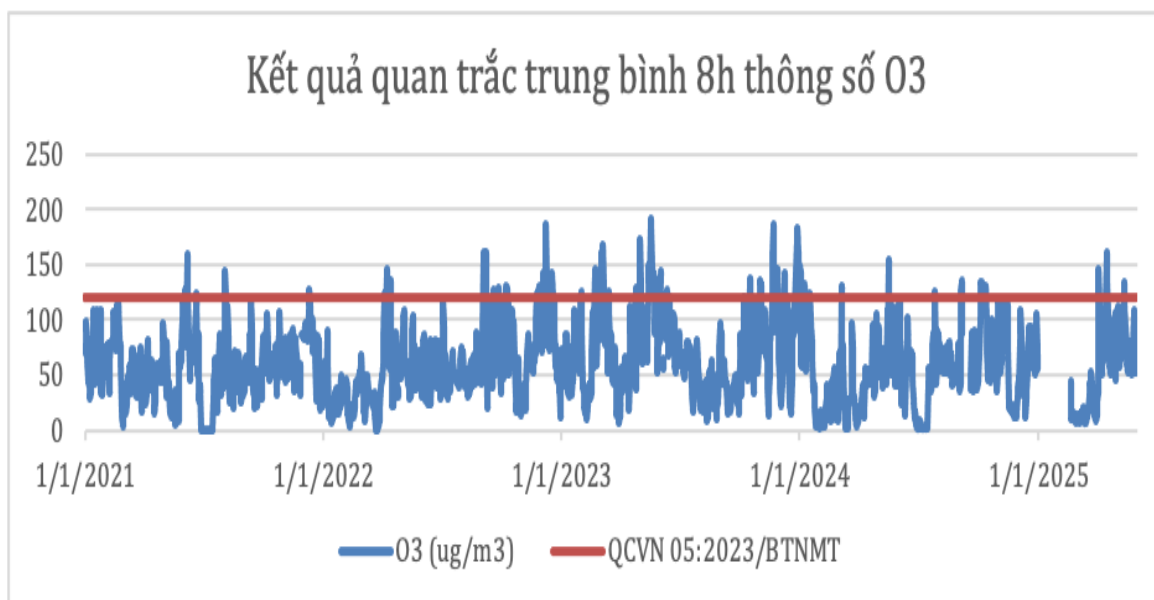
- Trong suốt giai đoạn từ năm 2021 đến giữa năm 2025, hệ thống chỉ ghi nhận 08 ngày có thông số O₃ vượt giới hạn cho phép. Điều này cho thấy ô nhiễm Ozone tầng mặt tại khu vực này chưa phải là vấn đề quá nghiêm trọng nhưng vẫn cần được giám sát chặt chẽ.

b, Khu vực thành phố Cẩm Phả (01 trạm)

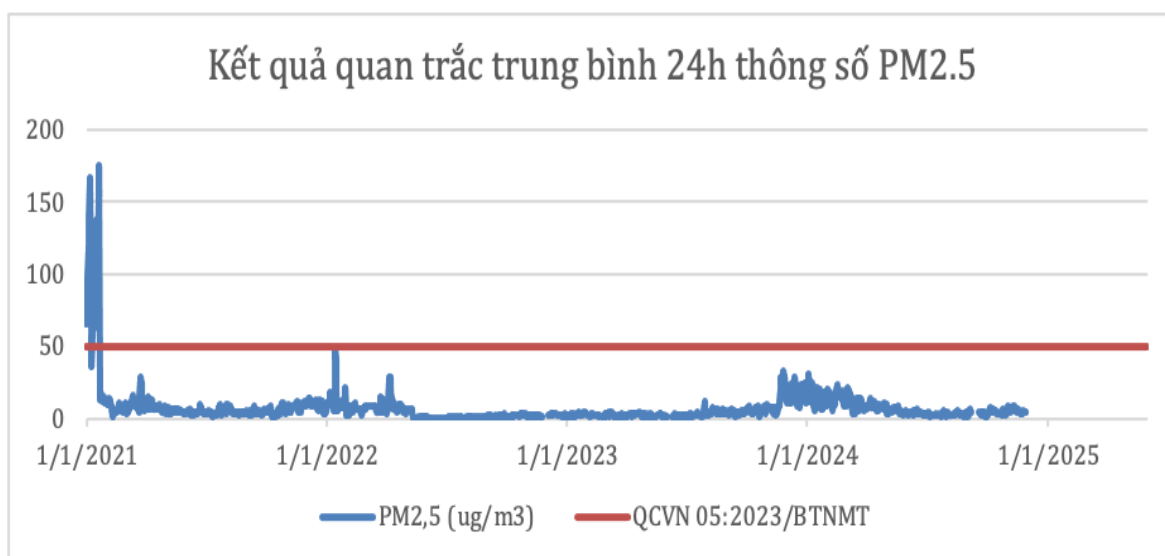
Trạm trung Thể thao - Văn hóa TP Cẩm Phả:

+ Có 97 ngày O₃, 19 ngày PM_{2.5} và 15 ngày TSP vượt GHCP.

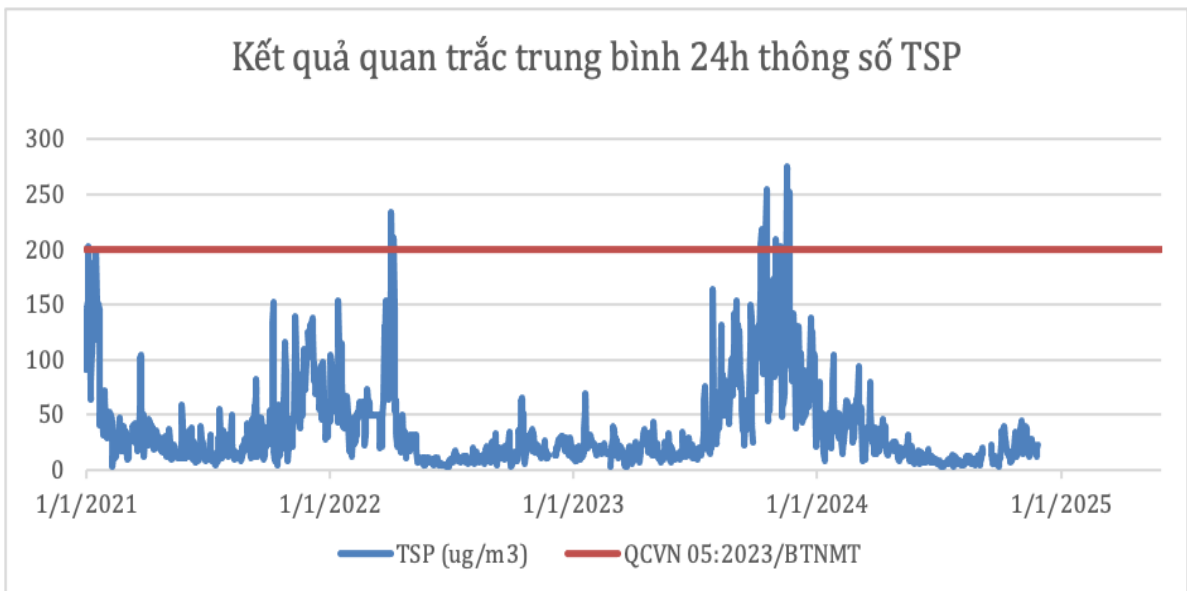
+ Chỉ số ô nhiễm không khí AQI đạt mức tốt: 1.037 ngày (64,33%), mức trung bình: 225 ngày (13,96%), mức kém: 117 ngày (7,26%), mức xấu: 9 ngày (0,56%), không đủ dữ liệu: 224 ngày (13,89%).



Biểu đồ 2.21. Kết quả quan trắc trung bình 8h thông số O₃ trạm Cẩm Phả [9]



Biểu đồ 2.22. Kết quả quan trắc trung bình 24h PM_{2.5} trạm Cẩm Phả [9]



Biểu đồ 2.23. Kết quả quan trắc trung bình 24h thông số TSP trạm Cẩm Phả [9]

Nhận xét:

- Thông số Ozone (O_3 – trung bình 8h): Là thông số có số ngày vượt ngưỡng cao nhất với 97 ngày vượt giới hạn cho phép (GHCP). Biểu đồ cho thấy nồng độ O_3 biến động liên tục và thường xuyên tiệm cận hoặc vượt đường QCVN 05:2023/BTNMT xuyên suốt giai đoạn quan trắc.

- Thông số bụi mịn PM2.5 (trung bình 24h): Ghi nhận 19 ngày vượt GHCP. Nồng độ có xu hướng duy trì ổn định dưới ngưỡng chuẩn trong phần lớn thời gian, ngoại trừ một số đỉnh ô nhiễm cục bộ xuất hiện vào giai đoạn đầu năm 2021.

- Thông số tổng bụi lơ lửng (TSP – trung bình 24h): Có 15 ngày vượt GHCP. Đáng chú ý, biểu đồ ghi nhận những đợt phát thải TSP tăng đột biến, vượt xa ngưỡng 200 ug/m^3 vào cuối năm 2023 và đầu năm 2024, cho thấy tác động mạnh từ các hoạt động phát sinh bụi tại khu vực.

- Trạm Cẩm Phả ghi nhận tình trạng ô nhiễm O_3 khá nghiêm trọng và các đợt phát thải bụi TSP cục bộ rất cao. Đây là khu vực cần đặc biệt chú trọng các biện pháp kiểm soát bụi từ khai thác than và khí thải quang hóa trong các tháng cao điểm nắng nóng.

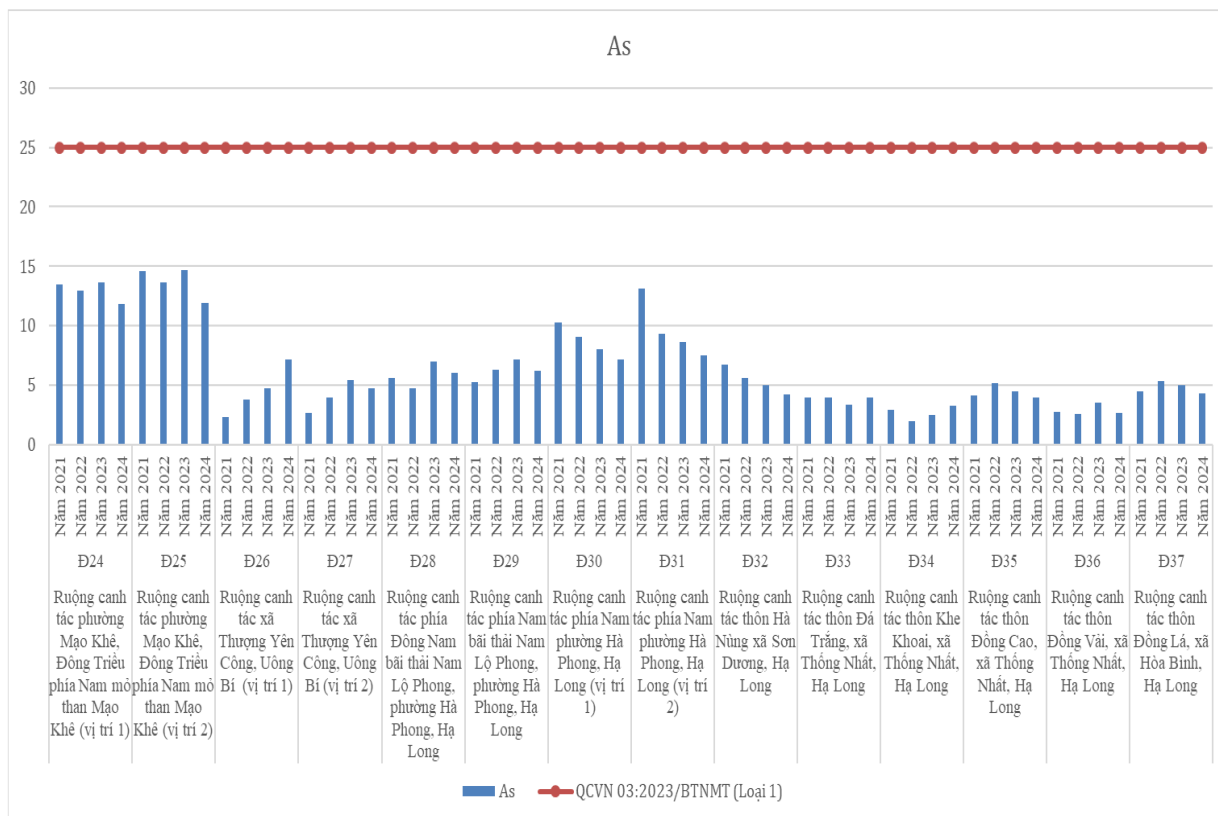
Vấn đề các bãi thải mỏ khu vực Hạ Long - Cẩm Phả: hàng năm, các mỏ than nằm trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh đổ ra các bãi thải khoảng 150 triệu m^3 đất đá, trên tổng diện tích bãi thải khoảng 4.000 ha. Hiện, nhiều bãi đổ thải tại TP.Cẩm Phả và TP.Hạ Long (như bãi thải than Hà Tu, Tây Khe Sim, Đông Cao Sơn, Khe Sim, Nam Khe Tam...) có độ cao từ 300 đến 400 mét, vào mùa khô bụi phát tán xuống các khu dân cư

gây ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng như tăng tỷ lệ bệnh hô hấp mạn tính (viêm phế quản, hen, viêm họng mãn ở trẻ nhỏ và người cao tuổi).

2.4. Hiện trạng môi trường đất

Diễn biến ô nhiễm đất ở lân cận các khu khai thác khoáng sản

Diễn biến ô nhiễm đất ở lân cận các khu khai thác khoáng sản thể hiện hình sau



Biểu đồ 2.24. Hàm lượng Asen tại các vị trí quan trắc môi trường đất lân cận khu khai thác khoáng sản

Nhận xét:

- Trong suốt giai đoạn 2021 – 2024 môi trường đất tại khu vực lân cận các khu khai thác khoáng sản hiện chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm bởi kim loại nặng Asen. Hàm lượng As đều dưới ngưỡng giới hạn cho phép theo điều nằm dưới ngưỡng giới hạn cho phép theo QCVN 03:2023/BTNMT (Loại 1). Chất lượng đất vẫn đảm bảo cho các hoạt động canh tác nông nghiệp và sinh sống của người dân theo tiêu chuẩn quốc gia.

- Nhìn chung, hàm lượng Asen tại phần lớn các điểm quan trắc có xu hướng ổn định hoặc giảm nhẹ qua các năm. Tại các điểm nóng như Đ24 và Đ25, hàm lượng As năm 2024 ghi nhận thấp hơn so với giai đoạn 2021 - 2022. Điều này có thể phản ánh hiệu quả của công tác quản lý chất thải nguy hại và các biện pháp bảo vệ môi trường trong quá trình khai thác khoáng sản tại địa phương.

- Mặc dù các chỉ số hiện tại đều đạt chuẩn, nhưng do As là kim loại nặng có độc tính cao và khả năng tích lũy sinh học, cần tiếp tục duy trì mạng lưới quan trắc định kỳ. Đặc biệt cần giám sát chặt chẽ các nguồn nước thải từ các bãi thải mỏ (như Đ28 - Phía Nam bãi thải Nam Lộ Phong) để ngăn ngừa nguy cơ ô nhiễm trong tương lai.

Các vấn đề môi trường đất

Hoạt động khai thác khoáng sản, đặc biệt là than, đá vôi và đất sét, diễn ra với quy mô lớn và mật độ cao, tập trung chủ yếu tại các địa phương như TP. Cẩm Phả, Hạ Long. Việc khai thác khoáng sản, đặc biệt theo phương pháp lộ thiên, đã và đang gây ra nhiều tác động tiêu cực đến chất lượng và cấu trúc môi trường đất tại khu vực khai trường và vùng lân cận. Cụ thể, quá trình bóc tách tầng đất phủ và san gạt mặt bằng trong khai thác đã phá vỡ cấu trúc tự nhiên của đất, làm giảm khả năng giữ nước, giữ dinh dưỡng, từ đó dẫn đến hiện tượng suy thoái đất. Ngoài ra, các bãi thải mỏ với khối lượng đất đá thải ước tính khoảng 300-500 triệu m³/năm ở Quảng Ninh không được quản lý hiệu quả, dẫn đến tình trạng rửa trôi, xói mòn đất và nguy cơ trượt lở trong mùa mưa lũ.

Nước thải từ quá trình khai thác, vận hành thiết bị và rửa than chứa nhiều thành phần ô nhiễm như Fe, Mn, Al, Zn, Pb, Cd... có khả năng thấm xuống tầng đất và nước ngầm, làm gia tăng hàm lượng kim loại nặng và gây ô nhiễm kéo dài, đồng thời pH đất tại các khu vực này có xu hướng giảm mạnh, cho thấy dấu hiệu axit hóa.

CHƯƠNG 3

CÁC GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU VÀ XỬ LÝ Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

3.1. Các Giải pháp xử lý và giảm thiểu ô nhiễm môi trường thành phố Hạ Long – Cẩm Phả

3.1.1. Biện pháp chung

3.1.1.1. Môi trường Không khí: bụi than, $PM_{10}/PM_{2.5}$, CO, NO_x , SO_2

Kiểm soát bụi từ các nguồn khai thác than và vận tải: phun sương, sử dụng đầu phun cao áp tại điểm đổ–bốc–sàng; che chắn băng tải, máng rót; xây dựng kho kín/nhà bao che cho khu vực bốc dỡ; phủ bạt xe, vệ sinh QL18 có tần suất cao.

Giảm phát thải từ phương tiện hoạt động tại cảng: ưu tiên nhiên liệu sạch: điện hóa đội xe đô thị; kiểm định khí thải, không sử dụng xe quá tải; quản lý thời gian luồng xe chờ than; tại cảng, áp dụng vận hành bốc dỡ ít bụi và kiểm soát khu vực lưu chứa.

Quan trắc – cảnh báo sớm: mở rộng và duy trì quan trắc tự động không khí và công bố công khai;

Chuẩn hóa mục tiêu theo quy chuẩn: áp dụng QCVN 05:2023/BTNMT làm mốc đánh giá $PM_{10}/PM_{2.5}$, SO_2 , NO_2 , CO, O_3 trong không khí xung quanh.

3.1.1.2. Nước thải đô thị – du lịch – công nghiệp ven bờ Vịnh

Tách nước mưa và nước thải & nâng công suất xử lý: rà soát điểm xả tràn; nâng cấp trạm xử lý tập trung; bắt buộc đầu nổi khu đô thị, khách sạn, nhà hàng ven biển.

Kiểm soát nước thải tàu du lịch: lắp hệ thống thu gom–lưu chứa; tiếp nhận tại bờ; kiểm tra định kỳ nhật ký xả thải, xử phạt nghiêm xả trực tiếp ra vịnh.

Giảm ô nhiễm chất thải do mỏ – bãi thải (đặc biệt Cẩm Phả): tách dòng nước mưa chảy tràn qua bãi thải; xây dựng hồ lắng nhiều bậc kết hợp keo tụ để giảm TSS; gia cố rãnh thoát, kè chắn bùn;

3.1.1.3. Chất thải rắn – chất thải nhựa – chất thải du lịch

Phân loại tại nguồn và thu gom theo tuyến du lịch (Hạ Long): tăng điểm tập kết rác kín, lịch thu gom theo giờ cao điểm của du khách; xử lý mùi và nước rỉ tại trạm trung chuyển.

Mô hình “thành phố không rác thải” (Cẩm Phả): duy trì phân loại – thu gom, giảm rác thải nhựa; mở rộng năng lực xử lý rác sinh hoạt tại địa bàn.

Giảm “rác nổi” trên vịnh và ven bờ: bố trí đội thu gom nổi; lắp lưới chắn rác tại cửa xả; quản lý phao nổi nuôi trồng thủy sản thân thiện môi trường

3.1.1.4. Tiếng ồn – rung – cảnh quan đô thị

Quy hoạch “vùng đệm” tiếng ồn quanh tuyến vận tải than và khu vực cảng; giới hạn giờ vận hành giảm tiếng ồn; tường chắn ồn tại điểm nhạy cảm (trường học, bệnh viện).

Trồng cây xanh chắn bụi theo dải (đường chuyên dùng, bãi chứa), kết hợp tưới rửa mặt đường mùa khô.

3.1.1.5. Quản lý– giám sát

Liên thông dữ liệu quan trắc (không khí, nước mặt, nước biển) và công bố minh bạch kết quả quan trắc hàng năm.

Tăng cường trách nhiệm theo địa bàn: có thể nhân rộng cơ chế “ chỉ tiêu–kiểm tra–xử lý” cho các phường/xã trọng điểm phát sinh bụi, tiếng ồn, nước thải và chất thải

3.1.2. Biện pháp áp dụng cho các khu vực có hoạt động khai thác than

Trong bối cảnh hoạt động khai thác than tại khu vực Hạ Long – Cẩm Phả vẫn giữ vai trò quan trọng đối với phát triển kinh tế, công tác bảo vệ môi trường trong giai đoạn 5 năm tới cần được định hướng theo hướng chủ động phòng ngừa, kiểm soát ô nhiễm và phục hồi môi trường sau khai thác. Các giải pháp bảo vệ môi trường phải được triển khai đồng bộ, gắn với quy hoạch phát triển kinh tế – xã hội, bảo đảm hài hòa giữa yêu cầu phát triển và bảo vệ môi trường, hướng tới mục tiêu phát triển bền vững.

3.1.2.1. Biện pháp kỹ thuật

*** Thu hồi và sử dụng khí mê-tan mỏ (CMM/CBM)**

- Mô tả kỹ thuật: khoan giếng thu gom khí trước và trong quá trình khai thác hầm lò; hệ thống xử lý và làm sạch khí để cung cấp cho máy phát điện hoặc làm nhiên liệu cho nồi hơi công nghiệp. Việc thu hồi và sử dụng khí mê-tan mỏ (CMM - Coal Mine Methane) và khí mê-tan tầng than (CBM - Coalbed Methane) là một giải pháp quan trọng nhằm tăng cường an toàn khai thác than, giảm thiểu phát thải khí nhà kính và tạo ra nguồn năng lượng có giá trị.

- Yêu cầu: khảo sát trữ lượng khí, thiết kế hệ thống ống dẫn và xử lý, vốn đầu tư ban đầu tương đối lớn nhưng hoàn vốn có thể thông qua bán năng lượng hoặc bù đắp chi phí nhiên liệu.

Khí mê-tan (CH₄) được hình thành tự nhiên trong quá trình tạo than và được giải phóng trong và sau quá trình khai thác. Các phương pháp thu hồi khí mê-tan bao gồm:

Hệ thống tháo khí (Degasification systems): Các giếng khoan (ngang hoặc thẳng đứng) được sử dụng để thu hồi khí mê-tan từ vỉa than trước hoặc trong khi khai thác để giữ nồng độ khí trong hầm lò ở mức an toàn.

Hệ thống thông gió: Đây là phương pháp chính để duy trì an toàn trong các mỏ than hầm lò bằng cách pha loãng khí mê-tan xuống dưới ngưỡng gây nổ (5-15% thể tích). Khí thải từ hệ thống thông gió thường có nồng độ mê-tan thấp (0,1-1%) và trước đây thường được thải trực tiếp ra không khí.

Thu hồi từ mỏ đã đóng cửa: Mê-tan tiếp tục thoát ra từ các mỏ đã ngừng hoạt động trong nhiều thập kỷ và có thể được thu hồi thông qua các giếng khoan hoặc lỗ thông hơi.

Khí mê-tan sau khi thu hồi có thể được sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau, tùy thuộc vào nồng độ và lưu lượng khí: Sản xuất điện: Sử dụng tuabin khí hoặc động cơ đốt trong để tạo ra điện, có thể bán lưới điện quốc gia hoặc sử dụng tại chỗ để vận hành thiết bị khai thác.

Nhiên liệu đốt: Cung cấp nhiệt cho các hoạt động của mỏ như sấy than, sưởi ấm không khí hoặc nước trong mùa đông.

Sử dụng cho đường ống dẫn khí: Khí mê-tan nồng độ cao thu hồi từ hệ thống tháo khí trước khai thác, sau khi được xử lý nhằm bảo đảm yêu cầu an toàn, chất lượng và môi trường, có thể được hòa vào hệ thống đường ống dẫn khí tự nhiên để sử dụng thương mại.

Nhiên liệu cho phương tiện: Chuyển đổi thành khí nén hoặc khí hóa lỏng để sử dụng làm nhiên liệu cho xe cộ chuyên dụng.

Nguồn cấp liệu công nghiệp: Sử dụng làm nguyên liệu cho các quy trình sản xuất và chế biến công nghiệp.

- Lợi ích đem lại:

Cải thiện an toàn: Giảm nồng độ khí dễ cháy nổ trong hầm mỏ, giảm nguy cơ tai nạn.

Bảo vệ môi trường: Giảm phát thải khí nhà kính, giảm nguy cơ nổ khí, tạo nguồn năng lượng bổ sung tại chỗ; hạn chế phụ thuộc vào nhiên liệu hóa thạch bên ngoài góp phần chống biến đổi khí hậu.

Hiệu quả kinh tế: Cung cấp nguồn năng lượng sạch, đáng tin cậy, tạo ra doanh thu bổ sung hoặc giảm chi phí vận hành cho các mỏ than.

*** Giảm bụi và băng tải khép kín**

Các giải pháp kỹ thuật: lắp đặt máy phun sương áp lực cao tại điểm khai thác, che phủ kho than và xe tải, xây dựng băng tải khép kín với hệ thống thu bụi tại các điểm băng tải.

Bụi phát sinh chủ yếu tại các điểm chuyển tiếp vật liệu, khu vực đổ liệu và trong quá trình vận chuyển trên băng tải hở. Các biện pháp giảm bụi phổ biến bao gồm:

Hệ thống phun sương/phun nước: Dập bụi ngay tại các điểm phát tán.

Hệ thống hút bụi khô (Dust collectors): Hút và thu gom bụi tại các vị trí tập trung.

Sử dụng hóa chất tạo màng (Dust suppressants): Phủ lên bề mặt vật liệu để ngăn bụi bay lên.

Che chắn, bao bọc kín: Sử dụng nắp che cho các băng tải hở hoặc lắp đặt hệ thống băng tải khép kín ngay từ đầu.

Ưu điểm: chi phí đầu tư trung bình, nhưng hiệu quả giảm bụi trực tiếp và nhanh; phù hợp triển khai trên tuyến vận chuyển chính từ mỏ đến cảng

Băng tải khép kín (Enclosed Conveyor System)

Băng tải khép kín là hệ thống vận chuyển vật liệu được thiết kế sao cho toàn bộ đường đi của vật liệu được bao bọc hoàn toàn, ngăn cách với môi trường bên ngoài.

Các loại băng tải khép kín phổ biến:

Băng tải ống: Băng tải được cuộn tròn thành hình ống trong quá trình vận chuyển, bảo vệ vật liệu khỏi tác động bên ngoài và ngăn ngừa rơi vãi, phát tán bụi.

Băng tải có mái che kín: Băng tải truyền thống nhưng được lắp đặt hệ thống mái che và vách che kín hoàn toàn hai bên và phía trên.

Băng tải xích/vít trong máng kín: Sử dụng cho các loại vật liệu rời, mịn, nơi vật liệu được đẩy hoặc kéo trong một ống hoặc máng kín.

Ưu điểm của băng tải khép kín trong việc giảm bụi:

1. **Ngăn chặn tuyệt đối sự phát tán bụi:** Do vật liệu được chứa hoàn toàn bên trong không gian kín, bụi không thể thoát ra ngoài môi trường.
2. **Bảo vệ vật liệu:** Tránh vật liệu bị ẩm ướt do mưa hoặc lẫn tạp chất từ môi trường.
3. **Giảm thiểu tiếng ồn:** Thiết kế kín cũng góp phần giảm tiếng ồn phát sinh trong quá trình vận hành.
4. **Tăng cường an toàn lao động:** Giảm nguy cơ mắc các bệnh về hô hấp cho công nhân và nguy cơ cháy nổ do bụi than/bụi mịn.

Việc đầu tư vào băng tải khép kín, dù chi phí ban đầu có thể cao hơn, mang lại hiệu quả lâu dài về môi trường, an toàn và hiệu suất vận hành, phù hợp với xu thế phát triển bền vững của ngành công nghiệp hiện đại.



Hình 3.1. Công tác tưới nước dập bụi, vận hành thiết bị phun sương dập bụi cao áp, xe tưới đường chuyên dụng.



Hình 3.2. Máy phun sương cao áp dập bụi khu vực sàng, kho than.

*** Cơ giới hóa, tự động hóa và điện hóa thiết bị**

Thay thế phương tiện diesel bằng máy móc điện, kết hợp thông gió tự nhiên và thông gió cơ khí ở các khu vực kín và băng tải; áp dụng robot, hệ thống điều khiển từ xa để giảm tiếp xúc người lao động với môi trường độc hại.

Tác động: giảm phát thải NOx và bụi mịn PM trực tiếp, nâng cao an toàn, tuy nhiên yêu cầu thay đổi cơ cấu lao động và đào tạo kỹ thuật cao.

Cơ giới hoá trong khai thác là đích đến, là giải pháp chiến lược cho “bài toán” nâng cao sản lượng và là mục tiêu xuyên suốt để đảm bảo cho sự phát triển bền vững của TKV.

Đổi mới công nghệ khai thác mở thông qua việc áp dụng các giải pháp chống giữ hiện đại, bao gồm chống lò chợ xiên chéo bằng giàn chống mềm ZRY; chống giữ đường lò bằng vè neo bê tông cốt thép, neo dẻo cốt thép và bê tông phun. Việc áp dụng đồng bộ các giải pháp chống giữ hiện đại giúp tăng độ ổn định công trình mỏ, giảm nguy cơ sập đổ, nâng cao an toàn lao động và hiệu quả khai thác lâu dài.

Tập trung đầu tư thiết bị xúc bốc, vận tải có công suất lớn trong khai thác than lộ thiên để giảm chi phí như: Ô tô có tải trọng đến 100 tấn, máy khoan đường kính lớn, máy xúc thủy lực gầu ngược dung tích 12m³, hệ thống vận tải liên hợp ô tô - băng tải...

Thực tế cho thấy, việc đẩy mạnh cơ giới hóa trong khai thác than hầm lò bảo đảm cho thợ lò có môi trường làm việc tốt hơn, an toàn hơn, năng suất lao động tăng lên, giảm tổn thất tài nguyên trong khai thác.

*** Xử lý nước thải**

Giải pháp: hệ thống hồ lắng đa giai đoạn, xử lý hóa lý để loại sắt và kim loại nặng, kết hợp xử lý sinh học để giảm COD/BOD; thu hồi nước để tái sử dụng phục vụ rửa đường và phun sương.



Hình 3.3. Đập chắn chân bãi thải bảo vệ đường Cao tốc Hạ Long - Vân Đồn.

Công tác bảo vệ môi trường thường xuyên theo kế hoạch sản xuất hàng năm cần thực hiện bao gồm: Xử lý nước thải mỏ, nước thải sinh hoạt, thu gom xử lý các loại chất

thải nguy hại, rác thải thông thường, củng cố và cải tạo các công trình phòng chống sự cố và bảo vệ môi trường, trồng cây phủ xanh.

Củng cố đê ngăn đất đá số 4 và đảm bảo thoát nước đoạn km 43+500 khu vực giáp ranh giữa bãi thải Bàng Nâu và tuyến đường Cao tốc Hạ Long - Vân Đồn, củng cố chống sạt lở mái Tuyến mương thoát nước số 1 chân bãi thải Bàng Nâu về suối Bàng Tẩy;

*** Phục hồi bãi thải và tài nguyên hóa xỉ than**

Theo thống kê của Ban Môi trường (Tập đoàn Than - Khoáng sản Việt Nam - TKV), hiện nay, trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh có tổng số 3.137 ha cần phải cải tạo phục hồi môi trường tại các bãi thải mỏ. Chủ yếu là các bãi thải trong khai thác lộ thiên tập trung ở Hạ Long, Cẩm Phả như: Bãi thải Chính Bắc - Núi Béo, Nam Lộ Phong, Ngã Hai - Quang Hanh, Mông Gioăng - Đèo Nai, Đông Cao Sơn - Cọc Sáu... Các bãi thải lại có diện tích lớn, nằm ở độ cao từ 250-300m, được phân tầng khác nhau có độ nghiêng 30-40 độ, nằm xen kẽ với các khai trường, có dân cư sống bao quanh. Về lâu dài, những bãi thải sẽ làm biến động về mặt địa chất và gây ảnh hưởng rất lớn tới môi trường sinh thái, cảnh quan thiên nhiên ở khu vực lân cận.

Thực hiện chủ trương “Đưa công viên vào trong mỏ, nhà máy” đã thực sự làm thay đổi diện mạo của các đơn vị, không chỉ cải thiện môi trường làm việc mà còn tạo nên sự thân thiện của con người với thiên nhiên, ngay cả trong môi trường làm việc có nhiều yếu tố nguy hiểm, độc hại.

Lợi ích của việc phục hồi bãi thải: giảm diện tích bãi thải, tạo nguồn nguyên liệu xây dựng, giảm chi phí xử lý. Kỹ thuật phục hồi bao gồm: phân loại vật liệu thải, xử lý ổn định hoá học nếu cần, phủ đất mặt và trồng cây bản địa; tái sử dụng tro, xỉ để sản xuất vật liệu xây dựng như gạch, block hoặc san lấp kỹ thuật.

Tuy nhiên, để phục hồi được môi trường cả một vùng than có lịch sử từ 160 năm, trong khi công tác bảo vệ môi trường mới thực sự được quan tâm từ năm 1995, là điều không hề dễ dàng. Đối với các bãi thải tồn tại từ 5 - 10 năm tương đối ổn định, có thể trồng một số loài thân gỗ có khả năng chịu hạn và thích ứng với điều kiện đất đá của bãi thải như phi lao, keo lai, keo chịu hạn, keo đen, thông đuôi ngựa, thông nhựa.

Trong thời gian này, ngành than cần thực hiện giải pháp cải tạo bãi thải bằng kỹ thuật tạo phân tầng tại các bãi thải Khe Rè (Cọc Sáu), Chính Bắc Núi Béo); ổn định bãi thải thông qua việc tạo hình thể, tạo mặt tầng và đê chắn mép tầng, kè chân bãi thải và chân tầng thải, tạo hệ thống thoát nước mặt tầng và sườn tầng...

Tuy nhiên, công tác cải tạo môi trường gặp không ít khó khăn do nguồn quỹ cải tạo lớn trong khi nguồn trích lại không đủ, chi phí kỹ thuật thiết bị, hiện chỉ thực hiện phủ xanh... Để thực hiện tốt công tác phục hồi môi trường do sản xuất than gây ra, ngành Than cũng mong muốn được Chính phủ cho phép trích một phần kinh phí trên số lượng than tiêu thụ để tăng nguồn quỹ bảo vệ, phục hồi môi trường trong sản xuất mỏ.

*** Về việc tài nguyên hóa xỉ than**

Tro xỉ là phần không cháy của nhiên liệu than đưa vào lò đốt các nồi hơi để tạo ra hơi nước, nó được xả ra từ đáy các lò đốt, tỉ lệ tro xỉ so với lượng than sử dụng tùy thuộc vào thành phần chất lượng than nguyên liệu ban đầu và công nghệ đốt của nhà máy nhiệt điện; dao động trong phạm vi rộng từ 10-20%. Thành phần của tro xỉ là các loại oxit Si, Al, Ca, Mg và kim loại nặng khác, cũng như than chưa cháy hết, Thạch cao khan (CaSO_4).

Về cơ bản, tro xỉ có thể tận thu các loại tài nguyên còn lại: tro bay (sử dụng làm phụ gia xi măng đông cứng nhanh), thạch cao (dùng trong nguyên liệu xi măng), than chưa cháy hết (tận thu làm chất đốt); người ta còn sử dụng tro xỉ để làm vật liệu san nền,... Nhưng nếu không quản lý tốt, tro xỉ và các kim loại nặng chứa trong tro xỉ có thể gây ô nhiễm môi trường đất (lấn đất), nước (hòa tan các kim loại nặng và hóa chất), không khí (tạo bụi).

Khuyến khích sử dụng tro xỉ than từ nhà máy nhiệt điện trong xây dựng đường. Sản xuất gạch từ nguyên liệu này tiết kiệm năng lượng đến hơn 85% so với việc sản xuất gạch nung truyền thống từ đất sét. Tái chế tro bay có thể sử dụng làm phụ gia cho công nghệ bê tông đầm lăn, sản xuất gạch tuynel, xi măng, thạch cao, than tái chế. Ứng dụng công nghệ bê tông đầm lăn sử dụng phụ gia tro xỉ trong xây dựng đập thủy điện

Như vậy, lượng tro xỉ tiêu thụ đang dần tiệm cận với lượng tro xỉ phát thải trong quá trình sản xuất.

3.1.2.2. Pháp luật và chính sách

Hoàn thiện hệ thống chính sách, pháp luật là cơ sở quan trọng nhằm nâng cao hiệu lực, hiệu quả công tác bảo vệ môi trường. Trong thời gian tới, cần rà soát, bổ sung và cụ thể hóa các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường trong hoạt động khai thác khoáng sản, đặc biệt là các quy định liên quan đến quản lý chất thải, phục hồi môi trường sau khai thác và trách nhiệm của doanh nghiệp. Đồng thời, cần tăng cường việc thực thi pháp luật, nâng cao tính răn đe thông qua kiểm tra, giám sát và xử lý nghiêm các hành

vi phạm về môi trường. Việc áp dụng thống nhất các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật môi trường sẽ góp phần kiểm soát chặt chẽ các nguồn gây ô nhiễm trong khu vực khai thác than.

Nâng cao nhận thức cộng đồng đóng vai trò quan trọng trong việc tạo sự đồng thuận xã hội đối với công tác bảo vệ môi trường. Trong thời gian tới, cần đẩy mạnh công tác tuyên truyền, giáo dục nâng cao nhận thức về bảo vệ môi trường cho người dân, đặc biệt là cộng đồng sinh sống xung quanh khu vực khai thác than. Đồng thời, cần thúc đẩy xã hội hóa công tác bảo vệ môi trường thông qua việc khuyến khích sự tham gia của các tổ chức, doanh nghiệp và cộng đồng vào các hoạt động giám sát, bảo vệ và cải thiện môi trường. Sự tham gia tích cực của cộng đồng sẽ góp phần nâng cao hiệu quả và tính bền vững của các giải pháp bảo vệ môi trường.

Mở rộng hợp tác quốc tế là hướng đi cần thiết nhằm tiếp cận các kinh nghiệm, công nghệ tiên tiến trong lĩnh vực bảo vệ môi trường. Trong giai đoạn tới, cần tăng cường hợp tác với các tổ chức quốc tế, các quốc gia có kinh nghiệm trong quản lý môi trường khai thác khoáng sản để học hỏi mô hình quản lý hiệu quả và chuyển giao công nghệ xử lý ô nhiễm. Bên cạnh đó, việc tham gia các chương trình, dự án hợp tác quốc tế sẽ góp phần nâng cao năng lực quản lý môi trường, tiếp cận nguồn vốn và kỹ thuật tiên tiến, qua đó hỗ trợ quá trình phát triển bền vững của khu vực khai thác than Hạ Long – Cẩm Phả.

Khuyến nghị: miễn giảm thuế cho dự án thu hồi methane trong giai đoạn đầu, cơ chế giá mua điện từ gas/CMM hấp dẫn, quy định bắt buộc về chỉ số khí thải và quản lý bãi thải. Đồng thời cần khung pháp lý rõ ràng về trách nhiệm chi phí phục hồi khi đóng mỏ. Nguồn vốn có thể gồm: ngân sách địa phương (trợ cấp một phần), vay ưu đãi, đóng góp của doanh nghiệp, vốn PPP (đối tác công tư) và nguồn hỗ trợ quốc tế (quỹ khí hậu). Đề xuất mô hình: triển khai thí điểm dưới dạng PPP cho CMM, áp dụng quỹ phục hồi môi trường bắt buộc để tài trợ phục hồi bãi thải

Lộ trình 5 năm (chi tiết)

Giai đoạn 0–6 tháng: khảo sát, lập báo cáo tiền khả thi, xác định vị trí thí điểm CMM, lập bản đồ vùng rủi ro sụt lún.

Giai đoạn 6–24 tháng: triển khai thí điểm CMM tại 1-2 điểm, lắp đặt băng tải khép kín trên tuyến vận chuyển chính, xây trạm xử lý nước thải mẫu.

Giai đoạn 24–48 tháng: nhân rộng giải pháp, hoán đổi thiết bị điện/hybrid, bắt đầu chương trình phục hồi bãi thải quy mô lớn.

Giai đoạn 48–60 tháng: hoàn thiện hệ thống giám sát, cơ chế tài chính ổn định, đánh giá hiệu quả và điều chỉnh chính sách.

3.1.2.3. Biện pháp quản lý

Công tác bảo vệ môi trường chỉ đạt hiệu quả khi có hệ thống tổ chức quản lý môi trường đồng bộ và rõ ràng về chức năng, nhiệm vụ. Trong giai đoạn 5 năm tới, cần kiện toàn bộ máy quản lý môi trường từ cấp địa phương đến doanh nghiệp khai thác than, bảo đảm sự phối hợp chặt chẽ giữa các cơ quan quản lý nhà nước và các đơn vị sản xuất. Bên cạnh đó, cần nâng cao năng lực chuyên môn cho đội ngũ cán bộ quản lý môi trường thông qua đào tạo, bồi dưỡng và cập nhật kiến thức chuyên ngành. Việc phân công rõ trách nhiệm quản lý môi trường cho từng đơn vị sẽ góp phần nâng cao tính chủ động và trách nhiệm trong công tác bảo vệ môi trường.

Nguồn lực tài chính là yếu tố quyết định đến khả năng thực hiện các giải pháp bảo vệ môi trường. Trong giai đoạn 5 năm tới, cần tăng cường đầu tư cho các công trình xử lý chất thải, hệ thống quan trắc môi trường và các hoạt động phục hồi môi trường sau khai thác. Bên cạnh nguồn ngân sách nhà nước, cần khuyến khích các doanh nghiệp khai thác than chủ động bố trí kinh phí cho công tác bảo vệ môi trường, coi đây là một phần không thể tách rời trong chi phí sản xuất. Việc sử dụng hiệu quả các nguồn quỹ bảo vệ môi trường sẽ góp phần nâng cao hiệu quả đầu tư và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

Trong giai đoạn tới, cần xây dựng và triển khai các đề án, chương trình bảo vệ môi trường mang tính tổng thể và dài hạn cho khu vực khai thác than Hạ Long – Cẩm Phả. Các đề án cần tập trung vào kiểm soát ô nhiễm bụi, nước thải mỏ, phục hồi môi trường đất và cải tạo cảnh quan tại các khu vực khai thác lộ thiên và bãi thải. Bên cạnh đó, cần lồng ghép các nội dung bảo vệ môi trường vào quy hoạch phát triển ngành than và quy hoạch đô thị, đảm bảo các chương trình bảo vệ môi trường được thực hiện song song với quá trình sản xuất. Việc đánh giá định kỳ hiệu quả thực hiện các đề án, chương trình là cơ sở để điều chỉnh, bổ sung kịp thời các giải pháp phù hợp với điều kiện thực tế.

Việc áp dụng hiệu quả các công cụ quản lý môi trường là giải pháp quan trọng nhằm kiểm soát ô nhiễm và phòng ngừa rủi ro môi trường. Trong thời gian tới, cần tăng cường sử dụng các công cụ như đánh giá tác động môi trường, giấy phép môi trường, quan trắc môi trường định kỳ và quan trắc tự động đối với các nguồn thải lớn.

Ngoài ra, cần đẩy mạnh việc công khai thông tin môi trường, đặc biệt là kết quả quan trắc, nhằm tăng cường giám sát của cộng đồng và nâng cao tính minh bạch trong công tác quản lý môi trường. Việc kết hợp linh hoạt giữa các công cụ hành chính, kinh tế và kỹ thuật sẽ góp phần nâng cao hiệu quả quản lý môi trường tại khu vực nghiên cứu.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Thành phố Hạ Long Chất lượng môi trường chịu tác động chủ yếu từ hoạt động du lịch, đô thị hóa và giao thông, trong đó các áp lực môi trường tập trung vào nước thải sinh hoạt – du lịch ven vịnh, rác thải và khí thải phương tiện tập trung vào mùa cao điểm. Trong khi đó, tại thành phố Cẩm Phả, môi trường không khí và nước vẫn chịu ảnh hưởng đáng kể từ hoạt động khai thác, chế biến và vận chuyển than, thể hiện qua nguy cơ phát sinh bụi, khí thải và nước thải từ bãi thải mỏ.

Mặc dù công tác quản lý và kiểm soát ô nhiễm đã đạt được một số kết quả tích cực, hai địa phương vẫn cần tiếp tục triển khai các giải pháp giảm thiểu phù hợp với đặc thù phát triển nhằm bảo đảm mục tiêu phát triển kinh tế gắn với bảo vệ môi trường bền vững.

2. Kiến nghị

Trên cơ sở đánh giá hiện trạng chất lượng môi trường, thành phố Hạ Long cần tiếp tục ưu tiên kiểm soát nước thải sinh hoạt và du lịch, rác thải ven vịnh và khí thải giao thông trong các mùa cao điểm du lịch, đồng thời tăng cường giám sát môi trường biển nhằm bảo vệ giá trị cảnh quan và hệ sinh thái vịnh.

Đối với thành phố Cẩm Phả, cần tập trung kiểm soát chặt chẽ bụi, khí thải và nước thải chảy tràn từ hoạt động khai thác, chế biến và vận chuyển than, đẩy mạnh cải tạo, phục hồi môi trường các bãi thải mỏ và khu vực khai thác cũ.

Bên cạnh đó cần tiếp tục hoàn thiện hệ thống quan trắc môi trường tự động, tăng cường phối hợp liên ngành, nâng cao ý thức cộng đồng và lồng ghép yêu cầu bảo vệ môi trường trong quy hoạch phát triển kinh tế – xã hội nhằm hướng tới phát triển bền vững và bảo đảm sức khỏe cộng đồng.

Xây dựng quỹ phục hồi môi trường bắt buộc với nguồn từ nộp thuế và phí khai thác;

Triển khai chương trình giám sát môi trường công khai;

Lập quy hoạch không gian mỏ gắn với bảo tồn di sản;

Chính sách đào tạo, chuyển đổi nghề cho lao động mỏ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tập đoàn Công nghiệp Than - Khoáng sản Việt Nam (Vinacomin). Báo cáo thường niên 2022, 2023, 2024.
2. Báo cáo doanh nghiệp Than Hạ Long - Báo cáo năm 2022–2024.
3. Báo cáo doanh nghiệp Than Nam Mẫu - Báo cáo năm 2022–2024.
4. Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Ninh. Báo cáo quan trắc môi trường các năm 2022–2024.
5. UBND tỉnh Quảng Ninh. Văn bản quản lý khai thác khoáng sản và ĐTM các dự án mỏ liên quan.
6. Kỹ thuật về thu hồi khí mê-tan mỏ (CMM/CBM) và công nghệ xử lý nước thải mỏ.
7. Sở Tài nguyên và Môi trường Quảng Ninh (2025), *Dữ liệu quan trắc môi trường (không khí, nước, đất) giai đoạn 2021-2025*.
8. UBND tỉnh Quảng Ninh (2021-2024), *Báo cáo công tác bảo vệ môi trường trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh các năm 2021-2024*.
9. Sở nông nghiệp và Môi trường, Báo cáo tổng quan hiện trạng môi trường tỉnh Quảng Ninh giai đoạn 2021 -2025; 2025