

CÔNG TY CỔ PHẦN NHIỆT ĐIỆN QUẢNG NINH

DỰ ÁN NÂNG CẤP, CẢI TẠO HỆ THỐNG XỬ LÝ KHÍ THẢI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN QUẢNG NINH

QUANG NINH THERMAL POWER JOINT STOCK COMPANY

PROJECT FOR UPGRADING AND RENOVATING THE FLUE GAS TREATMENT SYSTEM OF QUANG NINH THERMAL POWER PLANT

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*



MỤC LỤC/ *TABLE OF CONTENTS*

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN/ <i>CHAPTER 1: OVERVIEW</i>	4
1.1. Giới thiệu chung/ <i>General Introduction</i>	5
1.2. Cơ sở pháp lý thực hiện Dự án/ <i>Legal Basis for Project Implementation</i>	14
1.2.1. Cơ sở pháp lý chung/ <i>General Legal Basis</i>	14
1.2.2. Văn bản pháp lý liên quan đến Dự án/ <i>Legal Documents Related to the Project</i>	14
1.3. Thông tin chung về Dự án/ <i>General Information about the Project</i>	16
1.4. Phương pháp luận khảo sát/ <i>Survey Methodology</i>	18
1.5. Đối tượng và phạm vi khảo sát/ <i>Survey Subjects and Scope</i>	18
CHƯƠNG 2: TỔNG HỢP ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC DỰ ÁN/ <i>SUMMARY OF NATURAL CONDITIONS OF THE PROJECT AREA</i>	23
2.1. Các điều kiện tự nhiên khu vực Dự án/ <i>Natural Conditions of the Project Area</i>	23
2.1.1. Điều kiện khí tượng thủy văn/ <i>Meteorological and Hydrological Conditions</i>	23
2.1.2. Điều kiện địa chất khu vực dự án/ <i>Geological conditions of the project area</i>	26
CHƯƠNG 3: HIỆN TRẠNG VẬN HÀNH VÀ THIẾT KẾ/ <i>CURRENT OPERATIONAL STATUS AND DESIGN</i>	36
3.2. Nhiên liệu thiết kế/ <i>Design fuel</i>	36
3.2.1. Đặc tính than/ <i>Coal characteristics</i>	36
3.2.2. Đặc tính tro/ <i>Ash characteristics</i>	37
3.2.3. Đá vôi/ <i>Limestone</i>	38
3.3. Lò hơi/Boiler	39
3.3.1. Khái quát chung/ <i>General overview</i>	39
3.3.2. Các đặc tính kỹ thuật cơ bản của lò hơi/ <i>Basic technical characteristics of the boiler</i>	39
3.4. Hệ thống khử bụi tĩnh điện ESP/ <i>Electrostatic Precipitator system</i>	43
3.4.1. Khái quát/ <i>Overview</i>	44
3.4.2. Đặc tính kỹ thuật/ <i>Technical characteristics</i>	44
3.5. Giải pháp hạn chế phát thải NOx trong buồng lửa/ <i>Solutions to limit NOx emissions in the combustion chamber</i>	44
3.6. Hệ thống xử lý SO2 (FGD)/ <i>Flue gas Desulfurization system</i>	45

3.6.1.	Khái quát/ <i>Overview</i>	45
3.6.2.	Mô tả sơ lược quá trình/ <i>Brief description of the process</i>	45
3.6.3.	Các đặc tính kỹ thuật cơ bản của hệ thống FGD/ <i>Basic technical characteristics of the FGD system</i>	46
3.7.	Hiện trạng các hệ thống xử lý khí thải/ <i>Current status of flue gas treatment systems</i>	47
3.7.1.	Hệ thống khử bụi ESP/ <i>Electrostatic Precipitator system</i>	48
3.7.2.	Hệ thống xử lý NO _x / <i>NO_x treatment system</i>	49
3.7.3.	Hệ thống khử SO ₂ (FGD)/ <i>Flue gas Desulfurization system</i>	50
3.7.4.	Hệ thống vận chuyển tro bay/ <i>Fly Ash Transport System</i>	47
3.7.5.	Hệ thống quạt khói/ <i>Induced draft Fan System</i>	43
3.8.	Đánh giá sơ bộ kết quả khảo sát/ <i>Preliminary Assessment of Survey Results</i>	51
CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ/ <i>CHAPTER 4: CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS</i>		66
4.1.	Kết luận/ <i>Conclusions</i>	66
4.2.	Kiến nghị/ <i>Recommendations</i>	66

DANH SÁCH TỪ VIẾT TẮT/ *LIST OF ABBREVIATIONS*

BCT	Bộ Công Thương/ <i>Ministry of Industry and Trade</i>
BTC	Bộ Tài chính/ <i>Ministry of Finance</i>
BKHĐT	Bộ Kế hoạch và Đầu tư/ <i>Ministry of Planning and Investment</i>
BXD	Bộ Xây dựng/ <i>Ministry of Construction</i>
NMNĐ	Nhà máy nhiệt điện/ <i>Thermal power plant</i>
ESP	Hệ thống khử bụi tĩnh điện/ <i>Electrostatic Precipitator system</i>
FGD	Hệ thống khử lưu huỳnh/ <i>Flue gas Desulfurization system</i>
QNT PJSC	Công ty Cổ phần Nhiệt điện Quảng Ninh/ <i>Quang Ninh Thermal Power Joint Stock Company</i>
QCVN	Quy chuẩn Việt Nam/ <i>Vietnamese Regulations</i>
TCVN	Tiêu chuẩn Việt Nam/ <i>Vietnamese Standards</i>
HĐQT	Hội đồng quản trị/ <i>Board of Directors</i>

DANH SÁCH CÁC BẢNG/ *LIST OF TABLES*

Bảng 3.1: Đặc tính kỹ thuật than thiết kế/ <i>Table 3.1: Design coal technical characteristics</i>	36
Bảng 3.2: Đặc tính kỹ thuật tro thiết kế/ <i>Table 3.2: Design ash technical characteristics...</i>	37
Bảng 3.3: Các nguyên tố hóa học của đá vôi (% trọng lượng)/ <i>Table 3.3: Chemical elements of limestone (% weight)</i>	38

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Giới thiệu chung

Nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh (NMNĐ Quảng Ninh) do Công ty Cổ phần Nhiệt điện Quảng Ninh (QNT PJSC) thực hiện đầu tư và quản lý vận hành, có quy mô công suất phát điện 4x300MW, cấu hình tổ máy gồm 1 lò hơi và 1 tuabin hơi - máy phát điện, sử dụng than nội địa cấp từ khu vực vùng mỏ Quảng Ninh. Vị trí Nhà máy thuộc phường Hà Khánh, thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh (nay là phường Cao Xanh, Tỉnh Quảng Ninh). Thời gian các tổ máy bắt đầu phát điện thương mại như sau:

- + Tổ máy số 1: 08/7/2011;
- + Tổ máy số 2: 28/4/2011;
- + Tổ máy số 3: 01/1/2014;
- + Tổ máy số 4: 16/3/2014.

Nhiên liệu chính sử dụng cho các lò hơi của NMNĐ Quảng Ninh là than cám 5 cấp chủ yếu từ các khu vực Hòn Gai, Cẩm Phả, tỉnh Quảng Ninh. Nhiên liệu dùng cho khởi động lò hơi và đốt kèm khi phụ tải thấp là dầu FO.

Theo Quyết định số 767/QĐ-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 18 tháng 6 năm 2003 về việc “Phê chuẩn báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án NMNĐ Quảng Ninh” các nguồn khí thải của Nhà máy phải được xử lý đạt các tiêu chuẩn môi trường TCVN 5937:1995, TCVN 5939:1995 và TCVN 6991:2001 ứng với lưu lượng thải Q_3 , trình độ công nghệ cấp A, hệ số vùng $K_v=1$ trước khi thải ra môi trường. Ngoài ra, theo văn bản số 1765/CP-CN của Thủ tướng Chính phủ ngày 23 tháng 11 năm 2004 về việc “gói thầu EPC dự án NMNĐ Quảng Ninh”, cho phép nhà máy áp dụng theo tiêu chuẩn mức phát thải $NO_x=1000 \text{ mg/Nm}^3$ tương tự như dự án NMNĐ Hải Phòng.

- + Nồng độ bụi (tại 6% O_2) $\leq 400 \text{ mg/Nm}^3$
- + Nồng độ NO_x (tại 6% O_2) $\leq 1000 \text{ mg/Nm}^3$
- + Nồng độ SO_2 (tại 6% O_2) $\leq 150 \text{ mg/Nm}^3$

NMNĐ Quảng Ninh đã được trang bị các hệ thống xử lý khí thải như sau để đạt được các giá trị nồng độ phát thải như trên:

- + Hệ thống khử bụi tĩnh điện (Hệ thống ESP);

- + Hệ thống vòi đốt NO_x thấp và tối ưu hóa quá trình cháy để hạn chế sự hình thành NO_x đáp ứng quy định;
- + Hệ thống khử SO₂ (Hệ thống FGD).

Trong quá trình chạy thử, vận hành thương mại chính thức đến nay và đo đạc định kỳ các thông số phát thải bụi, NO_x và SO₂ của Nhà máy luôn đáp ứng được chỉ tiêu thiết kế này (ghi chú: Các thông số thiết kế của nhà máy ở trên cũng là các thông số bảo hành của nhà thầu EPC, tuy nhiên thông số bảo hành là thông số đo đạc tại đầu ra của ống khói sau đó được quy đổi về thông số bảo hành theo các thông số thiết kế của nhà máy như biến đổi về chất lượng than thiết kế, điều kiện khí tượng thủy văn, điều kiện địa chất địa hình, chất lượng nước, chất lượng đá vôi.. vv trong khi theo QCVN quy định thì các thông số phát thải đầu ra của ống khói chỉ quy đổi về tiêu chuẩn 6% O₂)

Cùng với sự phát triển kinh tế xã hội, hội nhập quốc tế và các cam kết bảo vệ môi trường của Việt Nam, năm 2009 Bộ Tài nguyên và Môi trường đã có thông tư số 25/2009/TT-BTNMT ban hành QCVN 22:2009/BTNMT trong đó quy định các ngưỡng giá trị bụi, NO_x, SO₂, trong khí thải lò hơi bắt buộc các NMNĐ phải đáp ứng thay thế cho Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7440: 2005.

Theo hướng dẫn áp dụng tính toán thông số phát thải trong khí thải nhiệt điện quy định tại QCVN 22:2009/BTNMT, đối với NMNĐ Quảng Ninh phải áp dụng các hệ số K_p = 0,85; K_v = 0,8 và nồng độ C cơ sở tại cột B cho nhiên liệu là than kể từ ngày 1/1/2015. Mức phát thải tương ứng sẽ là:

- + Nồng độ bụi (tại 6% O₂) ≤ 136 mg/Nm³
- + Nồng độ NO_x (tại 6% O₂) ≤ 680 mg/Nm³
- + Nồng độ SO₂ (tại 6% O₂) ≤ 320 mg/Nm³

Mặt khác, theo Quyết định số 1838/QĐ-TTg ngày 10/10/2013 của Thủ tướng Chính phủ, công nhận thành phố Hạ Long là đô thị loại I trực thuộc tỉnh Quảng Ninh. Do đó, trong tương lai gần khu vực đặt nhà máy sẽ trở thành khu vực nội đô đô thị loại I với hệ số khu vực áp dụng cho nhà máy là K_v = 0,6 và các thông số phát thải yêu cầu nghiêm ngặt hơn. Cụ thể như sau:

- + Nồng độ bụi (tại 6% O₂) ≤ 102 mg/Nm³
- + Nồng độ NO_x (tại 6% O₂) ≤ 510 mg/Nm³
- + Nồng độ SO₂ (tại 6% O₂) ≤ 255 mg/Nm³

Đối chiếu các thông số thiết kế, thông số vận hành thực tế với thông số cho phép theo quy định hiện hành mức phát thải bụi, NO_x từ khí thải của Nhà máy

chưa đáp ứng hoàn toàn yêu cầu QCVN 22:2009/BTNMT trong các chế độ vận hành.

Để đảm bảo đưa các thông số phát thải bụi, NO_x về mức đáp ứng quy định trong mọi chế độ vận hành, cần thiết phải có các giải pháp nâng cấp, cải tạo hiệu suất khử bụi ESP, và đầu tư mới giải pháp/hệ thống khử NO_x tại lò hơi.

Ngoài ra, việc chuyển đổi hệ thống dầu nhiên liệu của nhà máy từ sử dụng dầu nặng (FO) sang dầu DO cũng rất cần thiết nhằm tăng độ tin cậy vận hành, tránh hiện tượng mờ hóng bám trên bộ sấy không khí làm giảm hiệu suất trao đổi nhiệt của bộ sấy không khí, bảo vệ lớp xúc tác khử NO_x sau này khi lắp đặt bộ SCR, bảo vệ các tấm điện cực của lọc bụi tĩnh điện, loại bỏ hiện tượng khói đen từ ống khói khi đốt dầu khởi động lò hơi, đặc biệt là giảm ô nhiễm môi trường, giảm lượng điện và hơi tự dùng (hệ thống dầu FO cần hơi để gia nhiệt dầu DO không cần, lượng điện dùng cho bơm dầu FO cao hơn dầu DO vì độ nhớt của dầu FO cao hơn DO) v.v... cũng cần được nghiên cứu thực hiện.

Ngày 23/8/2016, Công ty CPNĐ Quảng Ninh đã ký hợp đồng số 30/2016/HĐ-XD với Viện Năng lượng về việc tư vấn lập Báo cáo NCKT nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khói thải lò hơi NMNĐ Quảng Ninh để triển khai thực hiện nhằm đáp ứng các yêu cầu trên. Viện Năng lượng đã hoàn thành lập Báo cáo NCKT và TKCS và nộp Công ty CPNĐ Quảng Ninh để trình các cấp xem xét và phê duyệt.

Ngày 12/12/2016, Báo cáo TKCS đã được Tổng cục Năng lượng (nay là Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo), Bộ Công Thương thẩm định theo Văn bản số 3419/TCNL-NĐ&ĐHN về việc thông báo kết quả thẩm định TKCS dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh.

Báo cáo NCKT đã được HĐQT phê duyệt theo Quyết định số 358/QĐ-NĐQN ngày 03/04/2017 của HĐQT về việc phê duyệt Báo cáo NCKT, TKCS và Quyết định đầu tư Dự án Nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh để làm cơ sở triển khai các bước tiếp theo.

Ngày 30/05/2017, Công ty CPNĐ Quảng Ninh ban hành Quyết định số 1498/QĐ-NĐQN của HĐQT về kế hoạch lựa chọn nhà thầu các gói thầu thuộc Dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh (Dự án được chia làm 2 gói thầu chính: (i) Gói thầu số 5 “Thiết kế, cung cấp vật tư thiết bị xây dựng và lắp đặt, cải tạo hệ thống lọc bụi tĩnh điện ESP”; (ii) Gói thầu số 6 “Thiết kế, cung cấp vật tư thiết bị xây dựng và lắp đặt hệ thống khử khí NO_x”.

Ngày 15/06/2017, Công ty CPNĐ Quảng Ninh ban hành Quyết định số

1537/QĐ-NĐQN của Tổng giám đốc về việc phê duyệt HSMT gói thầu số 5 và 1538/QĐ-NĐQN của Tổng giám đốc về việc phê duyệt HSMT giai đoạn 1 gói thầu số 6 (gói thầu EPC).

Ngày 09/10/2017, Công ty CPNĐ Quảng Ninh ban hành Quyết định số 2268/QĐ-NĐQN ngày 09/10/2017 của Hội đồng quản trị về việc phê duyệt kết quả đánh giá HSĐXKT giai đoạn 1 của gói thầu số 6.

Ngày 25/10/2017, Công ty CPNĐ Quảng Ninh ban hành Quyết định số 2327/QĐ-NĐQN của Tổng Giám đốc về việc phê duyệt HSMT giai đoạn 2 gói thầu số 6 (gói thầu EPC): Thiết kế, cung cấp vật tư thiết bị, xây dựng và lắp đặt hệ thống khử khí NO_x thuộc Dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh.

Ngày 06/12/2017, Công ty CPNĐ Quảng Ninh ban hành Quyết định số 2465/QĐ-NĐQN của Hội đồng quản trị về việc phê duyệt kết quả đánh giá Hồ sơ đề xuất kỹ thuật (HSĐXKT) của gói thầu số 5.

Ngày 08/03/2018, Công ty CPNĐ Quảng Ninh ban hành Quyết định số 226/QĐ-NĐQN về việc phê duyệt danh sách xếp hạng nhà thầu gói thầu số 6.

Ngày 23/03/2018, Công ty CPNĐ Quảng Ninh có Tờ trình số 203/TTr-NĐQN của Tổng giám đốc trình HĐQT Công ty phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu và nội dung hợp đồng gói thầu số 6 và Tờ trình số 204/TTr-NĐQN của Tổng giám đốc trình HĐQT Công ty phê duyệt kết quả lựa chọn nhà thầu và nội dung Hợp đồng gói thầu số 5.

Ngày 02/10/2018, Văn phòng Chính phủ có Thông báo số 384/TB-VPCP về việc kết luận của Phó Thủ tướng Vương Đình Huệ tại cuộc họp về phương án điều chỉnh giá điện khi nâng cấp, cải tạo, hệ thống xử lý khí thải của các nhà máy nhiệt điện.

Trên cơ sở Thông báo số 384/TB-VPCP, Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) có Văn bản số 5289/EVN-ĐT ngày 18/10/2018 về việc các dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải các NMNĐ EVN, trong đó yêu cầu việc triển khai các dự án nâng cấp cải tạo hệ thống xử lý khí thải của các NMNĐ thuộc phạm vi quản lý của EVN/các đơn vị thành viên cần thiết phải chờ khung pháp lý và giải pháp đồng bộ được Bộ Công Thương xây dựng và trình Thủ tướng Chính phủ thông qua. Trong khi chờ hướng dẫn của các cơ quan quản lý nhà nước, Tập đoàn yêu cầu các đơn vị rà soát lại các dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải các NMNĐ do đơn vị mình quản lý. Trường hợp phải điều chỉnh giá bán điện của các NMNĐ khi thực hiện dự án, các đơn vị chỉ được tiếp tục triển khai dự án sau khi có các hướng dẫn tiếp theo của các cơ quan quản lý nhà nước. Các đơn vị chịu trách nhiệm chỉ đạo các chủ đầu tư các nhà máy nhiệt điện xử lý theo quy định đối với các công việc liên quan đã và đang triển khai của từng dự án. Do đó, Công ty CPNĐ Quảng Ninh chưa phê duyệt kết

qua lựa chọn nhà thầu do các cấp có thẩm quyền chưa thông qua bổ sung giá điện hình thành từ dự án vào giá điện toàn nhà máy. Vì vậy, trong quá trình chờ chủ trương của các cấp có thẩm quyền bổ sung giá điện hình thành từ dự án vào giá điện toàn nhà máy, Công ty CPNĐ Quảng Ninh đã đề nghị các liên danh nhà thầu tham gia gia hạn hiệu lực bảo lãnh thực hiện hồ sơ dự thầu và gia hạn hiệu lực hồ sơ dự thầu.

Vì nhiều lý do khách quan khác nhau, mà các nhà thầu không gia hạn hiệu lực và bảo lãnh thực hiện hồ sơ dự thầu. Do đó, ngày 12/4/2021, Công ty CPNĐ Quảng Ninh đã ban hành Quyết định số 415/QĐ-NĐQN và 416/QĐ-NĐQN hủy thầu gói thầu số 5 và số 6.

Ngày 31/12/2020, Bộ Công Thương ban hành Thông tư số 57/2020/TT-BCT về việc quy định phương pháp xác định giá phát điện, hợp đồng mua bán, trong đó mục 3 điều 20 quy định “Trường hợp các nhà máy điện đang vận hành cần thiết phải đầu tư cải tạo, nâng cấp thiết bị để đáp ứng các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường, bên bán và bên mua thỏa thuận bổ sung các chi phí này vào giá điện của nhà máy điện. Việc tính toán giá điện được thực hiện theo phương pháp tính toán giá điện đã được bên mua và bên bán thống nhất trong hợp đồng mua bán điện đã ký, báo cáo Bộ Công Thương, Cục Điều tiết điện lực xem xét.”.

Trên cơ sở Thông tư số 57/2020/TT-BCT, Công ty CPNĐ Quảng Ninh muốn tiếp tục đầu tư nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải của NMNĐ Quảng Ninh để đáp ứng các quy định về môi trường (QCVN 22:2009/BTNMT).

Ngày 08/06/2021, Công ty CPNĐ Quảng Ninh và Viện Năng lượng đã ký Hợp đồng số 47/2023/HĐ-DV về việc tư vấn lập điều chỉnh Báo cáo NCKT/TKCS Dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh.

Ngày 30/12/2024, Bộ TNMT ban hành Thông tư số 45/2024/TT-BTNMT ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp số QCVN 19/2024/BTNMT (có hiệu lực từ ngày 1/7/2025) quy định mức phát thải mới.

Trên cơ sở Hợp đồng đã ký giữa hai bên và các quy định hiện hành, Báo cáo NCKT/TKCS được hiệu chỉnh với các nội dung trình bày ở các phần sau.

CHAPTER 1: OVERVIEW

1.1. General Introduction

Quang Ninh Thermal Power Plant (Quang Ninh PLP) is invested in and managed by Quang Ninh Thermal Power Joint Stock Company (QNT PJSC). It has a power generation capacity of 4x300MW, with each unit consisting of one boiler and one steam turbine/generator, using domestic coal supplied from the Quang Ninh mining area. The plant is located in Ha Khanh Ward, Ha Long City, Quang Ninh Province (now Cao Xanh Ward, Quang Ninh Province). The start dates for commercial operation of the units are as follows:

- + Unit 1: July 8, 2011;
- + Unit 2: April 28, 2011;
- + Unit 3: January 1, 2014;
- + Unit 4: March 16, 2014.

The main fuel used for the boilers of the Quang Ninh Thermal Power Plant is grade 5 pulverized coal, mainly from the Hon Gai and Cam Pha areas of Quang Ninh province. Fuel oil (FO) is used for boiler startup and supplemental combustion during low load periods.

According to Decision No. 767/QĐ-BTNMT of the Ministry of Natural Resources and Environment dated June 18, 2003, on “Approving the Environmental Impact Assessment Report of the Quang Ninh Thermal Power Plant Project,” the plant's exhaust gases must be treated to meet environmental standards TCVN 5937:1995, TCVN 5939:1995, and TCVN 6991:2001, corresponding to an exhaust flow rate of Q3, technology level A, and regional coefficient $K_v=1$, before being discharged into the environment. Furthermore, according to document No. 1765/CP-CN of the Prime Minister dated November 23, 2004, regarding the “EPC bidding package for the Quang Ninh Thermal Power Plant project”, the plant is allowed to apply the NO_x emission standard of 1000 mg/Nm³, similar to the Hai Phong Thermal Power Plant project.

- + Dust concentration (at 6%O₂) ≤ 400 mg/Nm³
- + NO_x concentration (at 6%O₂) ≤ 1000 mg/Nm³
- + SO₂ concentration (at 6%O₂) ≤ 150 mg/Nm³

The Quang Ninh Thermal Power Plant has been equipped with the following exhaust gas treatment systems to achieve the above emission concentration values:

- + *Electrostatic precipitator (ESP system);*
- + *Low NO_x burner system and optimized combustion process to limit NO_x formation in compliance with regulations;*
- + *SO₂ removal system (FGD system). During the trial run, official commercial operation to date, and periodic measurements of dust, NO_x, and SO₂ emissions from the plant, the design specifications have consistently been met (note: The above plant design specifications are also the warranty specifications of the EPC contractor; however, the warranty specifications are measured at the chimney outlet and then converted to warranty specifications based on the plant's design specifications, such as changes in design coal quality, meteorological and hydrological conditions, geological and topographical conditions, water quality, limestone quality, etc., while according to QCVN regulations, chimney outlet emission parameters are only converted to the 6% O₂ standard).*

Along with socio-economic development, international integration, and Vietnam's environmental protection commitments, in 2009 the Ministry of Natural Resources and Environment issued Circular No. 25/2009/TT-BTNMT promulgating QCVN 22:2009/BTNMT. This regulation stipulates mandatory threshold values for dust, NO_x,

and SO₂ in boiler flue gas that power plants must meet, replacing the Vietnamese Standard TCVN 7440:2005.

According to the guidelines for applying emission parameter calculations in thermal power plant flue gas as stipulated in QCVN 22:2009/BTNMT, the Quang Ninh power plant must apply coefficients $K_p = 0.85$; $K_v = 0.8$ and the base concentration C in column B for coal fuel from January 1, 2015. The corresponding emission levels will be:

+ Dust concentration (at 6% O₂) ≤ 136 mg/Nm³

+ NO_x concentration (at 6% O₂) ≤ 680 mg/Nm³

+ SO₂ concentration (at 6% O₂) ≤ 320 mg/Nm³

On the other hand, according to Decision No. 1838/QĐ-TTg dated October 10, 2013, of the Prime Minister, Ha Long City is recognized as a Type I urban area under Quang Ninh province. Therefore, in the near future, the area where the factory is located will become an inner-city area of a Type I urban area with a regional coefficient applied to the factory of $K_v = 0.6$ and stricter emission parameters required. Specifically as follows:

+ Dust concentration (at 6% O₂) ≤ 102 mg/Nm³

+ NO_x concentration (at 6% O₂) ≤ 510 mg/Nm³

+ SO₂ concentration (at 6% O₂) ≤ 255 mg/Nm³

Comparing the design parameters and actual operating parameters with the permissible parameters according to current regulations, the dust and NO_x emissions from the plant's exhaust gas do not fully meet the requirements of QCVN 22:2009/BTNMT in all operating modes.

To ensure that dust and NO_x emissions meet the regulations in all operating modes, it is necessary to upgrade and improve the ESP dust removal efficiency and invest in new NO_x removal solutions/systems at the boiler.

Furthermore, converting the plant's fuel oil system from heavy fuel oil (FO) to diesel oil (DO) is also essential to increase operational reliability, prevent soot buildup on the air dryer which reduces its heat exchange efficiency, protect the NO_x removal catalyst layer later when installing the SCR, protect the electrode plates of the electrostatic precipitator, eliminate black smoke from the chimney when burning oil to start the boiler, and especially reduce environmental pollution, reduce electricity and steam consumption (FO systems require steam to heat DO, which is unnecessary; the amount of electricity used for pumping FO is higher than for DO because FO has a higher viscosity), etc., also needs to be studied and implemented.

On August 23, 2016, Quang Ninh Power Plant Construction Company signed contract No. 30/2016/HĐ-XD with The Institute of Energy was consulted on the preparation of the Feasibility Study Report for upgrading and renovating the flue gas treatment system of the Quang Ninh Thermal Power Plant to meet the above requirements. The Institute of Energy completed the Feasibility Study Report and the Basic Design Report and submitted them to Quang Ninh Thermal Power Plant Company for review and approval.

On December 12, 2016, the Basic Design Report was appraised by the General Department of Energy (now the Department of Electricity and Renewable Energy), Ministry of Industry and Trade, according to Document No. 3419/TCNL-NĐ&ĐHN on the notification of the appraisal results of the Basic Design Report for the project to upgrade and renovate the flue gas treatment system of the Quang Ninh Thermal Power Plant.

The Feasibility Study Report was approved by the Board of Directors according to Decision No. 358/QĐ-NDQN dated April 3, 2017, of the Board of Directors on approving the Feasibility Study Report, Basic Design, and Investment Decision for the Project to Upgrade and Renovate the Exhaust Gas Treatment System of Quang Ninh Thermal Power Plant, to serve as the basis for implementing the next steps.

On May 30, 2017, Quang Ninh Thermal Power Plant Construction Joint Stock Company issued Decision No. 1498/QĐ-NDQN of the Board of Directors on the plan for selecting contractors for the packages under the Project to upgrade and renovate the exhaust gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant (the Project is divided into 2 main packages: (i) Package No. 5 “Design, supply of materials and equipment for construction and installation, renovation of the ESP electrostatic precipitator system”; (ii) Package No. 6 “Design, supply of materials and equipment for construction and installation of the NOx removal system”.

On June 15, 2017, Quang Ninh Thermal Power Plant Construction Joint Stock Company issued Decision No. 1537/QĐ-NDQN of the General Director approving the bidding documents for package No. 5 and Decision No. 1538/QĐ-NDQN of the General Director approving the bidding documents for phase 1 of package No. 6 (EPC package).

On October 9, 2017, Quang Ninh Thermal Power Plant Joint Stock Company issued Decision No. 2268/QĐ-NDQN dated October 9, 2017, of the Board of Directors approving the results of the technical proposal evaluation for phase 1 of package No. 6.

On October 25, 2017, Quang Ninh Thermal Power Plant Joint Stock Company issued Decision No. 2327/QĐ-NDQN of the General Director approving the bidding documents for phase 2 of package No. 6 (EPC package): Design, supply of materials and equipment, construction and installation of the NOx removal system under the Quang Ninh Thermal Power Plant exhaust gas treatment system upgrade and renovation project.

On December 6, 2017, Quang Ninh Thermal Power Plant Joint Stock Company issued Decision No. 2465/QĐ-NDQN of the Board of Directors approving the results of the technical proposal evaluation for package No. 5.

Date On March 8, 2018, Quang Ninh Thermal Power Plant Company issued Decision No. 226/QĐ-NDQN approving the ranking list of contractors for Package No. 6.

On March 23, 2018, Quang Ninh Thermal Power Plant Company submitted Proposal No. 203/TTr-NDQN from the General Director to the Board of Directors for approval of the contractor selection results and contract content for Package No. 6, and Proposal No. 204/TTr-NDQN from the General Director to the Board of Directors for approval of the contractor selection results and contract content for Package No. 5.

On October 2, 2018, the Government Office issued Notice No. 384/TB-VPCP regarding the conclusions of Deputy Prime Minister Vương Đình Huệ at the meeting on the plan to adjust electricity prices when upgrading and renovating the exhaust gas treatment systems of thermal power plants.

Based on Notice No. 384/TB-VPCP, Vietnam Electricity Group (EVN) Vietnam Electricity (EVN) issued Document No. 5289/EVN-DT dated October 18, 2018, regarding projects to upgrade and renovate the exhaust gas treatment systems of EVN thermal power plants. This document requires that the implementation of such projects must await the legal framework and comprehensive solutions developed by the Ministry of Industry and Trade and submitted to the Prime Minister for approval. While awaiting guidance from state management agencies, the Group requires its units to review the projects to upgrade and renovate the exhaust gas treatment systems of thermal power plants under their management. In cases where electricity prices for thermal power plants need to be adjusted during project implementation, units may only proceed with the project after receiving further guidance from state management agencies. Units are responsible for directing the investors of thermal power plants to handle related matters in accordance with regulations. Each project has been and is currently being implemented. Therefore, Quang Ninh Power Plant Construction Company has not yet approved the contractor selection results because the competent authorities have not yet approved the addition of the electricity price generated from the project to the total electricity price of the plant. Therefore, while awaiting the policy from the competent authorities to add the electricity price generated from the project to the total electricity price of the plant, Quang Ninh Power Plant Construction Company requested the participating consortiums to extend the validity of their bid performance guarantees and the validity of their bid documents.

Due to various objective reasons, the contractors did not extend the validity of their bid performance guarantees. Therefore, on April 12, 2021, Quang Ninh Power Plant Construction Company issued Decision No. 415/QĐ-NDQN and 416/QĐ-NDQN canceling tender packages No. 5 and No. 6.

On December 31, 2020, the Ministry of Industry and Trade issued Circular No. Circular 57/2020/TT-BCT on regulating the method for determining electricity generation prices and purchase and sale contracts, in which Clause 3, Article 20 stipulates: "In cases where operating power plants require investment in equipment renovation and upgrading to meet national technical standards on the environment, the seller and buyer shall agree to add these costs to the electricity price of the power plant. The calculation of electricity prices "This is done according to the electricity price calculation method agreed upon by the buyer and seller in the signed electricity purchase and sale contract, and reported to the Ministry of Industry and Trade and the Electricity Regulatory Authority for consideration."

Based on Circular No. 57/2020/TT-BCT, Quang Ninh Thermal Power Plant Joint Stock Company wishes to continue investing in upgrading and renovating the exhaust gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant to meet environmental regulations (QCVN 22:2009/BTNMT).

On June 8, 2021, Quang Ninh Thermal Power Plant Joint Stock Company and the Institute of Energy signed Contract No. 47/2023/HĐ-DV on consulting services for preparing adjustments to the Feasibility Study/Basic Design Report for the project to upgrade and renovate the exhaust gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant.

On December 30, 2024, the Ministry of Natural Resources and Environment issued Circular No. 45/2024/TT-BTNMT promulgating the national technical standard on industrial exhaust gas. National Technical Regulation QCVN 19/2024/BTNMT (effective from July 1, 2025) stipulates new emission levels.

Based on the signed contract between the two parties and current regulations, the Feasibility Study/Basic Design Report has been revised with the contents presented in the following sections.

1.2. Cơ sở pháp lý thực hiện Dự án

1.2.1. Cơ sở pháp lý chung

1. Nghị quyết số 55-NQ/TW ngày 11 tháng 02 năm 2020 về định hướng Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
2. Luật Bảo vệ Môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2021.
3. Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 và Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng.
4. Luật ngày 17/6/2020 số 61/2024/QH15 ngày 30/12/2024 (Có hiệu lực từ ngày 01/02/2025).
5. Luật Quản lý, Sử dụng vốn nhà nước đầu tư vào sản xuất, kinh doanh tại doanh nghiệp số 69/2014/QH13 ngày 26/11/2014.
6. Nghị định số 06/2021/NĐ-CP của Chính phủ ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng.
7. Nghị định số 10/2021/NĐ-CP của Chính phủ ngày 09/2/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
8. Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng.
9. Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng.
10. Thông tư số 45/2024/TT-BTNMT ngày 30/12/2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành quy chuẩn quốc gia về môi trường (QCVN 19:2024/BTNMT).

11. Quyết định số 2476/QĐ-UBND ngày 21/07/2020 của UBND tỉnh Quảng Ninh ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia địa phương về môi trường trên địa bàn tỉnh Quảng Ninh.

1.2.2. Văn bản pháp lý liên quan đến Dự án

1. Quyết định số 1838/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 10 tháng 10 năm 2013 về việc công nhận thành phố Hạ Long là đô thị loại I thuộc tỉnh Quảng Ninh.
2. Quyết định số 767/QĐ-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 18 tháng 6 năm 2003 về việc “Phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường Dự án NMNĐ Quảng Ninh”.
3. Công văn số 2346/BTNMT-MT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 17 tháng 9 năm 2003 về việc tiêu chuẩn khí thải NO_x của nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh.
4. Văn bản số 1765/CP-CN ngày 23 tháng 11 năm 2004 của Chính phủ về việc “gói thầu EPC dự án Nhà máy Nhiệt điện Quảng Ninh”.
5. Thông tư số 25/2009/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành Quy chuẩn quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện QCVN 22:2009/BTNMT.
6. Văn bản số 492/EVN-KTSX-KHCN&MT ngày 05/02/2016 của EVN chỉ đạo GENCO 1, 2, 3 và các công ty quản lý vận hành các NMNĐ than thuộc EVN rà soát, kiểm tra, đánh giá và thực hiện các công việc liên quan để đáp ứng Quy chuẩn quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện QCVN 22:2009/BTNMT.
7. Công văn số 2151/EVNGENCO1-KTSX ngày 15 tháng 8 năm 2016 của Tổng Công ty Phát điện 1 về việc đẩy nhanh tiến độ lập báo cáo nghiên cứu khả thi dự án đầu tư thiết bị giảm nồng độ NO_x trong khí thải nhiệt điện.
8. Công văn số 3406/EVN-KHCN&MT ngày 17 tháng 8 năm 2016 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc thực hiện các dự án đầu tư, cải tạo thiết bị nhằm đáp ứng QCVN về môi trường.
9. Nghị quyết số 101/NQ-NĐQN-HĐQT ngày 07 tháng 10 năm 2016 của Hội đồng quản trị Công ty Cổ phần Nhiệt điện Quảng Ninh về việc chủ trương đầu tư dự án cải tạo, nâng cấp hệ thống xử lý khói thải nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh.
10. Văn bản số 3419/TCNL-NĐ&ĐHN ngày 12/12/2016, của Tổng cục Năng lượng (nay là Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo) về việc thông báo kết quả thẩm định TKCS dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh.
11. Quyết định số 358/QĐ-NĐQN ngày 03/04/2017 của HĐQT về việc phê

duyet Báo cáo NCKT, TKCS và Quyết định đầu tư Dự án Nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải Nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh.

12. Thông báo số 384/TB-VPCP ngày 02/10/2018 của Văn phòng Chính phủ về việc kết luận của Phó Thủ tướng Vương Đình Huệ tại cuộc họp về phương án điều chỉnh giá điện khi nâng cấp, cải tạo, hệ thống xử lý khí thải của các nhà máy nhiệt điện.
13. Văn bản số 5289/EVN-ĐT ngày 18/10/2018 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc các dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải các NMNĐ EVN.
14. Tờ trình 4690/TTr-EVN ngày 10/7/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc báo cáo Thủ tướng Chính phủ các khó khăn, vướng mắc trong quá trình triển khai các dự án cải tạo, nâng cấp các hệ thống xử lý khí thải của NMNĐ than.
15. Công văn số 5301/EVN-TH ngày 06/8/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc triển khai dự án cải tạo nâng cấp các hệ thống xử lý khí thải NMNĐ than.
16. Công văn số 524/NĐQN-HCLĐ ngày 05 tháng 05 năm 2021 về việc lập đề cương nhiệm vụ hiệu chỉnh Báo cáo NCKT và TKCS Dự án nâng cấp hệ thống xử lý khí NMNĐ Quảng Ninh.
17. Hợp đồng dịch vụ số 30/2016/HĐ-XD ngày 23 tháng 8 năm 2016 tư vấn lập Nghiên cứu khả thi Dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khói thải Nhà máy nhiệt điện Quảng Ninh giữa Công ty cổ phần nhiệt điện Quảng Ninh và Viện Năng lượng – Bộ Công Thương.
18. Hợp đồng số 47/2023/HĐ-DV ngày 08/06/2023 giữa Công ty CPNĐ Quảng Ninh và Viện Năng lượng về việc Tư vấn lập điều chỉnh Báo cáo NCKT và TKCS Dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh.
19. Các văn bản pháp lý khác có liên quan.

1.3. Thông tin chung về Dự án

- Tên dự án: Dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh.
- Tên chủ đầu tư: Công ty Cổ phần Nhiệt điện Quảng Ninh
- Loại, nhóm công trình: Công trình công nghiệp, nhóm B.
- Mục tiêu đầu tư: Nâng cấp, thay thế các hệ thống xử lý khí thải nhằm đáp ứng quy định theo QCVN 19/2024/BTNMT.
- Địa điểm: NMNĐ Quảng Ninh phường, tổ 33 Khu 5, Phường Hà Khánh, Thành phố Hạ Long, Tỉnh Quảng Ninh (nay là phường Cao Xanh, Tỉnh Quảng Ninh).

- Hình thức quản lý dự án: Công ty Cổ phần Nhiệt điện Quảng Ninh trực tiếp quản lý, thực hiện dự án.
- Thời gian thực hiện: Năm 2023-2026.
- Phạm vi công việc:

Căn cứ theo Hợp đồng 47/2023/HĐ-DV ngày 08/06/2023 giữa Công ty CPNĐ Quảng Ninh và Viện Năng lượng về việc Tư vấn lập điều chỉnh Báo cáo NCKT và TKCS Dự án nâng cấp, cải tạo hệ thống xử lý khí thải NMNĐ Quảng Ninh, phạm vi công việc như sau:
- + Khảo sát, đánh giá lại hiện trạng các hệ thống lò hơi, hệ thống FGD, hệ thống lọc bụi tĩnh điện ESP, quạt khói, quạt gió, hệ thống thải xỉ hệ thống quan trắc khí thải tự động của NMNĐ Quảng Ninh và các hệ thống liên quan khác.
- + Cập nhật các văn bản pháp lý liên quan.
- + Rà soát và cập nhật lại yêu cầu/quy định về môi trường mới, cũng như đánh giá dự báo yêu cầu trong tương lai. Đánh giá hiện trạng và xu hướng quy định bảo vệ môi trường, so sánh tiêu chuẩn khí thải của Việt Nam và của thế giới (Quy định của ngân hàng thế giới – World Bank, Nhật, EU, Trung Quốc, Hàn Quốc).
- + Rà soát và cập nhật công nghệ mới liên quan đến hệ thống xử lý khí thải (ESP, NO_x, SO₂). Tính toán và thiết kế lại các hệ thống xử lý thải (trong trường hợp các thông số thay đổi và cần thiết phải điều chỉnh).
- + Rà soát, cập nhật và tính toán, thiết kế điều chỉnh (nếu cần thiết) lại các phần xây dựng, kiến trúc, điện và đo lường điều khiển... của các hệ thống xử lý khí thải đã lựa chọn.
- + Bổ sung và điều chỉnh báo cáo NCKT, TKCS trên cơ sở các góp ý và các vấn đề pháp lý, kỹ thuật, tài chính liên quan trong quá trình thực hiện dự án ở giai đoạn trước (Giai đoạn đã thực hiện về lập HSMT, đánh giá hồ sơ dự thầu, thương thảo Hợp đồng ...).
- + Rà soát và cập nhật kế hoạch và giải pháp bảo vệ môi trường, PCCC v.v... để phù hợp và tuân thủ các quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành.
- + Rà soát và cập nhật lại tổng mức đầu tư, phương thức huy động vốn đầu tư, phân tích hiệu quả kinh tế, xã hội của dự án.
- + Rà soát và lập lại kế hoạch thực hiện Dự án cho phù hợp với kế hoạch vận hành và sản xuất kinh doanh của NMNĐ Quảng Ninh khi thực hiện Dự án trong thời gian tới.
- + Phối hợp với Chủ đầu tư giải trình, bảo vệ các nội dung của điều chỉnh Báo cáo NCKT/TKCS với các cấp có thẩm quyền.

1.4. Phương pháp luận khảo sát

Căn cứ các quy định hiện hành của nhà nước, phạm vi công việc trong Hợp đồng, hiện trạng vận hành và mục đích của dự án, công tác khảo sát bao gồm nhưng không giới hạn các công việc như sau:

- Lập nhiệm vụ, kế hoạch khảo sát (xác định mục đích, phạm vi, đối tượng khảo sát; dự kiến các loại công tác khảo sát; chuẩn bị nội dung khảo sát; bố trí nhân lực và lịch trình khảo sát).
- Khảo sát trực tiếp, đánh giá hiện trạng làm việc của lò hơi, hệ thống xử lý khí thải (Hệ thống khử bụi (ESP), hệ thống khử lưu huỳnh (FGD), hệ thống khói gió và các hệ thống liên quan, hệ thống điện, đo lường điều khiển liên quan đến các hệ thống trên;
- Thu thập các tài liệu thiết kế của NMNĐ Quảng Ninh như:
- Tài liệu về khí tượng thủy hải văn, địa hình, địa chất đã thực hiện ở giai đoạn trước;
- Các tài liệu, số liệu, bản vẽ thiết kế và vận hành của hệ thống lò hơi, hệ thống xử lý khí thải (Hệ thống khử bụi (ESP), hệ thống khử lưu huỳnh (FGD), hệ thống khói gió và các hệ thống liên quan, hệ thống điện, đo lường điều khiển liên quan;
- Thu thập các số liệu, tài liệu khác phục vụ lập dự án.
- Phân tích đánh giá vận hành của các thiết bị/hệ thống hiện hữu.
- Tổng hợp chi tiết thông tin dữ liệu khảo sát, hoàn thiện báo cáo khảo sát phục vụ lập dự án đầu tư trình chủ đầu tư theo quy định.

1.5. Đối tượng và phạm vi khảo sát

Căn cứ theo phạm vi công việc của Dự án và Hợp đồng ký kết giữa 2 bên, Đối tượng khảo sát và phạm vi khảo sát như sau:

Đối tượng khảo sát, thu thập số liệu:

- NMNĐ Quảng Ninh bao gồm nhưng không giới hạn: Lò hơi, hệ thống xử lý khí thải (Hệ thống khử bụi (ESP), hệ thống khử lưu huỳnh (FGD), hệ thống khói gió và các hệ thống liên quan, hệ thống điện, đo lường điều khiển liên quan;
- Thu thập các số liệu về điều kiện tự nhiên (khí tượng thủy hải văn, địa hình, địa chất), đặc tính nhiên liệu, đặc tính đá vôi;
- Khảo sát, thu thập các số liệu, chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật, đơn giá...

Phạm vi khảo sát: Mặt bằng NMNĐ Quảng Ninh, cụ thể khu vực lò hơi, hệ thống xử lý khí thải, hệ thống khói gió, hệ thống thải tro xỉ...

Kết quả khảo sát được tổng hợp dưới đây

1.2. Legal Basis for Project Implementation

1.2.1. General Legal Basis

- 1. Resolution No. 55-NQ/TW dated February 11, 2020, on the orientation of the National Energy Development Strategy of Vietnam to 2030, with a vision to 2045.*
- 2. Law on Environmental Protection No. 72/2020/QH14 dated November 17, 2021.*
- 3. Law on Construction No. 50/2014/QH13 dated June 18, 2014, and Law No. 62/2020/QH14 dated June 17, 2020, amending and supplementing a number of articles of the Law on Construction.*
- 4. Law No. 61/2024/QH15 dated December 30, 2024 (Effective from February 1, 2025) dated June 17, 2020.*
- 5. Law on Management and Use of State Capital Invested in Production and Business at Enterprises No. 69/2014/QH13 dated November 26, 2014.*
- 6. Government Decree No. 06/2021/ND-CP dated January 26, 2021, detailing some contents on quality management, construction and maintenance of construction works.*
- 7. Government Decree No. 10/2021/ND-CP dated February 9, 2021, on the management of construction investment costs.*
- 8. Government Decree No. 175/2024/ND-CP dated December 30, 2024, detailing some contents on the management of construction investment projects.*
- 9. Government Decree No. 35/2023/ND-CP dated June 20, 2023, amending and supplementing some articles of decrees under the state management of the Ministry of Construction.*
- 10. Circular No. 45/2024/TT-BTNMT dated December 30, 2024, of the Ministry of Natural Resources and Environment promulgating the national environmental standard (QCVN 19:2024/BTNMT).*
- 11. Decision No. 2476/QĐ-UBND dated July 21, 2020, of the People's Committee of Quang Ninh province promulgating the national technical standard on the environment in Quang Ninh province.*

1.2.2. Legal Documents Related to the Project

- 1. Decision No. 1838/QĐ-TTg of the Prime Minister dated October 10, 2013, on recognizing Ha Long City as a Type I urban area in Quang Ninh province.*
- 2. Decision No. 767/QĐ-BTNMT of the Ministry of Natural Resources and Environment dated June 18, 2003, on “Approving the Environmental Impact Assessment Report of the Quang Ninh Thermal Power Plant Project”.*
- 3. Official Letter No. 2346/BTNMT-MT of the Ministry of Natural Resources and Environment dated September 17, 2003, on NOx emission standards for the Quang Ninh Thermal Power Plant.*
- 4. Government Document No. 1765/CP-CN dated November 23, 2004, on “the EPC package for the Quang Ninh Thermal Power Plant Project”.*
- 5. Circular No. 25/2009/TT-BTNMT of the Ministry of Natural Resources and*

Environment promulgating the National Standard on Industrial Thermal Power Plant Emissions QCVN 22:2009/BTNMT.

6. Document No. 492/EVN-KTSX-KHCN&MT dated February 5, 2016, from EVN directing GENCO 1, 2, 3 and the companies managing and operating EVN's coal-fired power plants to review, inspect, evaluate, and carry out related work to meet the National Standard on Industrial Thermal Power Plant Emissions QCVN 22:2009/BTNMT.

7. Official Letter No. 2151/EVNGENCO1-KTSX dated August 15, 2016, from Power Generation Corporation 1 regarding accelerating the progress of preparing the feasibility study report for the investment project on equipment to reduce NOx concentration in thermal power plant emissions.

8. Official Letter No. 3406/EVN-KHCN&MT dated August 17, 2016, from the Vietnam Electricity Group regarding the implementation of investment projects and equipment upgrades to meet the Vietnamese National Technical Regulation on Environment.

9. Resolution No. 101/NQ-NDQN-HDQT dated October 7, 2016, of the Board of Directors of Quang Ninh Thermal Power Joint Stock Company on the investment policy for the project to renovate and upgrade the flue gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant.

10. Document No. 3419/TCNL-ND&ĐHN dated December 12, 2016, from the General Department of Energy (now the Department of Electricity and Renewable Energy) on the notification of the results of the appraisal of the basic design for the project to upgrade and renovate the flue gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant.

11. Decision No. 358/QĐ-NDQN dated April 3, 2017, of the Board of Directors approving the Feasibility Study Report, Basic Design Report, and Investment Decision for the Project to Upgrade and Renovate the Exhaust Gas Treatment System of Quang Ninh Thermal Power Plant.

12. Notice No. 384/TB-VPCP dated October 2, 2018, of the Government Office on the conclusions of Deputy Prime Minister Vương Đình Huệ at the meeting on the plan to adjust electricity prices when upgrading and renovating the exhaust gas treatment systems of thermal power plants.

13. Document No. 5289/EVN-DT dated October 18, 2018, of Vietnam Electricity Group regarding the projects to upgrade and renovate the exhaust gas treatment systems of EVN thermal power plants.

14. Submission No. 4690/TTr-EVN dated July 10, 2020, from Vietnam Electricity Group regarding the difficulties and obstacles encountered in the implementation of projects to renovate and upgrade the exhaust gas treatment systems of coal-fired power plants.

15. Official Letter No. 5301/EVN-TH dated August 6, 2020, from Vietnam

Electricity Group regarding the implementation of the project to renovate and upgrade the exhaust gas treatment systems of coal-fired power plants.

16. Official Letter No. 524/NDQN-HCLD dated May 5, 2021, regarding the preparation of the task outline for revising the Feasibility Study Report and Basic Design Report for the Quang Ninh Power Plant Exhaust Gas Treatment System Upgrade Project.

17. Service Contract No. 30/2016/HĐ-XD dated August 23, 2016, for consulting services to prepare a Feasibility Study for the Project to upgrade and renovate the flue gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant between Quang Ninh Thermal Power Joint Stock Company and the Institute of Energy - Ministry of Industry and Trade.

18. Contract No. 47/2023/HĐ-DV dated June 8, 2023, between Quang Ninh Thermal Power Joint Stock Company and the Institute of Energy regarding consulting services to prepare adjustments to the Feasibility Study Report and Basic Design Report for the Project to upgrade and renovate the flue gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant.

19. Documents Other relevant legal documents.

1.3. General Information about the Project

- Project Name: Project to upgrade and renovate the exhaust gas treatment system of Quang Ninh Thermal Power Plant.

- Investor Name: Quang Ninh Thermal Power Joint Stock Company

- Type/Group of works: Industrial works, Group B.

- Investment Objective: To upgrade and replace exhaust gas treatment systems to meet the regulations according to QCVN 19/2024/BTNMT.

- Location: Quang Ninh Thermal Power Plant, Group 33, Zone 5, Ha Khanh Ward, Ha Long City, Quang Ninh Province (now Cao Xanh Ward, Quang Ninh Province).

- Project Management Method: Quang Ninh Thermal Power Joint Stock Company directly manages and implements the project.

- Implementation Time: 2023-2026.

- Scope of Work:

Based on Contract 47/2023/HĐ-DV dated June 8, 2023, between Quang Ninh Thermal Power Plant Joint Stock Company and the Institute of Energy regarding the Consulting Services for the Preparation and Adjustment of the Feasibility Study Report and Basic Design Report for the Project to Upgrade and Renovate the Exhaust Gas Treatment System of Quang Ninh Thermal Power Plant, the scope of work is as follows:

+ Survey and reassess the current status of the boiler systems, FGD systems, ESP electrostatic precipitator systems, flue gas fans, blowers, ash disposal systems, automatic exhaust gas monitoring systems of Quang Ninh Thermal Power Plant,

and other related systems.

+ *Update relevant legal documents.*

+ *Review and update new environmental requirements/regulations, as well as assess and forecast future requirements. Assess the current status and trends of environmental protection regulations, comparing emission standards in Vietnam and globally (World Bank, Japan, EU, China, and South Korea regulations).*

+ *Review and update new technologies related to exhaust gas treatment systems (ESP, NO_x, SO₂). Calculate and redesign exhaust gas treatment systems (in case parameters change and adjustments are necessary).*

+ *Review, update, calculate, and redesign (if necessary) the construction, architecture, electrical, and measurement and control components of the selected exhaust gas treatment systems.*

+ *Supplement and adjust the feasibility study and basic design reports based on feedback and relevant legal, technical, and financial issues during the project implementation phase (Phases already completed regarding tender document preparation, bid evaluation, contract negotiation, etc.).*

+ *Review and update the environmental protection and fire prevention and control plans and solutions, etc., to ensure compliance with current regulations and standards.*

+ *Review and update the total investment amount, investment capital mobilization methods, and economic and social efficiency analysis of the project.*

+ *Review and revise the project implementation plan to align with the operation and business production plan of the Quang Ninh Thermal Power Plant when implementing the project in the future.*

+ *Coordinate with the Investor to explain and defend the contents of the revised Feasibility Study/Basic Design Report to competent authorities.*

1.4. Survey Methodology

Based on current state regulations, the scope of work in the Contract, the current operational status, and the project's objectives, the survey work includes, but is not limited to, the following tasks:

- *Developing the survey task and plan (determining the purpose, scope, and subjects of the survey; anticipating the types of survey work; preparing the survey content; allocating personnel and the survey schedule).*

- *Conduct a direct survey and assess the current working condition of the boiler and flue gas treatment system (Air Purifier System (ESP), Flue Gas Discharge System (FGD), flue gas system and related systems, electrical systems, and related measurement and control systems);*

- *Collect design documents of the Quang Ninh Thermal Power Plant, such as:*

- *Documents on meteorology, hydrology, topography, and geology completed in the previous phase;*

- *Documents, data, design drawings, and operation plans of the boiler system and flue gas treatment system (Air Purifier System (ESP), Flue Gas Discharge System (FGD), flue gas system and related systems, electrical systems, and related measurement and control systems);*
- *Collect other data and documents for project planning;*
- *Analyze and evaluate the operation of existing equipment/systems; - Compile detailed survey data and information, and finalize the survey report for investment project preparation and submission to the investor as per regulations. defined.*

1.5. Survey Subjects and Scope

Based on the scope of work of the Project and the Contract signed between the two parties, the survey subjects and scope are as follows:

Survey subjects and data collection:

- *Quang Ninh Thermal Power Plant including but not limited to: Boilers, exhaust gas treatment systems (Air Purifier System (ESP), Flue Gas Discharge System (FGD), flue gas system and related systems, electrical systems, and related measurement and control systems);*
- *Collection of data on natural conditions (meteorology, hydrology, topography, geology), fuel characteristics, limestone characteristics;*
- *Survey and collection of economic, technical, and unit price data and indicators...*

Survey Scope: Quang Ninh Thermal Power Plant site, specifically the boiler area, exhaust gas treatment system, flue gas system, ash disposal system...

The survey results are summarized below.

CHƯƠNG 2: TỔNG HỢP ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN KHU VỰC DỰ ÁN

2.1. Các điều kiện tự nhiên khu vực Dự án

2.1.1. Điều kiện khí tượng thủy văn

a) Nhiệt độ không khí

Khu vực phường Hà Khánh, thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh thuộc vùng khí hậu ven biển, mỗi năm có 2 mùa rõ rệt, mùa đông từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau, mùa hè từ tháng 5 đến tháng 10.

Nhiệt độ trung bình hằng năm là $23,7^{\circ}\text{C}$, biên độ dao động không lớn nằm trong khoảng từ $16,7^{\circ}\text{C}$ đến $28,6^{\circ}\text{C}$. Về mùa hè, nhiệt độ trung bình cao là $34,4^{\circ}\text{C}$, nóng nhất lên đến 38°C . Về mùa đông, nhiệt độ trung bình thấp là $13,7^{\circ}\text{C}$, nhiệt độ thấp nhất là 5°C .

b) Độ ẩm không khí

Khu vực phường Hà Khánh, thành phố Hạ Long có độ ẩm không khí tương đối cao, do gần biển, cửa sông, lượng mưa cao, số giờ nắng thấp. Độ ẩm

trung bình tương đối hằng năm vào khoảng 84%. Độ ẩm bình thường là 77% (tháng 10, tháng 11, tháng 12). Độ ẩm cao nhất có tháng lên tới 90%, thấp nhất có tháng xuống đến 68%.

c) Chế độ gió

Do những đặc điểm về địa hình và vị trí địa lý. Theo số liệu đo đạc trạm Bãi Cháy thì tốc độ gió trung bình là 2,7m/s. Hướng gió chủ đạo của hai mùa là:

- Mùa đông: Gió Bắc và Đông Bắc vận tốc trung bình là: $2,4 \div 3,3$ m/s
- Mùa hè: Gió Nam và Đông Nam vận tốc trung bình là: $2,6 \div 2,7$ m/s
- Tốc độ gió lớn nhất là 45m/s (hướng Đông Bắc)

d) Mưa bão

Nằm trong khu vực Đông Bắc Việt Nam, gần Vịnh Bắc Bộ nên địa điểm xây dựng bị ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới gió mùa. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 và kết thúc vào tháng 10. Mùa khô bắt đầu từ tháng 11 và kết thúc vào tháng 4 năm sau.

- Tháng có lượng mưa cao nhất là tháng 8: 442,2mm
Riêng tháng 8/1995 có lượng mưa là 1132mm.
- Tháng mưa nhiều nhất là tháng 7 ÷ 8
- Lượng mưa trung bình năm: 1912mm
Lượng mưa năm cao nhất năm 1973 là: 2916mm
- Tổng số ngày mưa năm: 142 ngày
- Tháng mưa thấp nhất là tháng 12: 17mm
Riêng tháng 12 của các năm 1979; 1981 và 2001 không có mưa
- Bão thường xuất hiện vào tháng 6, 7, 8 ảnh hưởng của bão là mưa lớn, gió lớn và kéo dài. Bão thường đổ bộ theo hướng Nam và Đông Nam.

e) Bức xạ mặt trời

- Số giờ nắng trung bình: 4,7 giờ/ngày
- Số giờ nắng cao nhất năm vào tháng 5 đến tháng 9: trung bình là 192,6 giờ/tháng.

f) Bốc hơi

Do số giờ nắng tương đối thấp, độ ẩm khu vực tương đối cao, lượng bay hơi ở khu vực NMNĐ Quảng Ninh nhỏ. Số liệu quan trắc ở trạm Bãi Cháy cho kết quả trung bình như sau:

- Lượng bốc hơi trung bình tháng là: 76 mm.
- Tháng bốc hơi nhiều nhất là tháng: 10 và 11 (100mm và 97,3mm).
(Tháng 10/1978 bốc hơi lớn nhất: 160,6mm.)
- Tháng bốc hơi ít nhất là tháng 2 và 3: 48,2mm và 45,8mm.
(Tháng 3/1970 là 24,6mm tháng 2/1993 là 23,4mm)
- Lượng bốc hơi trung bình năm là: 909 mm.
- Lượng bốc hơi năm cao nhất là năm 1977: 1198mm.
- Lượng bốc hơi năm thấp nhất là năm 1990: 697mm.

g) Áp suất không khí

- Áp suất không khí trung bình năm là: 1005mb
- Áp suất không khí ứng với độ ẩm cực đại (100%) là: 1016mb
- Áp suất không khí ứng với độ ẩm cực tiểu (20%) là: 1013mb

h) Điều kiện thủy văn

Khu đất dự kiến xây dựng nhà máy nằm bên bờ sông Diên Vọng thông qua Vịnh Hạ Long bằng Vịnh Cửa Lục tại cầu Bãi Cháy, có chiều rộng là 400m và chiều sâu 18,0m nên có mối quan hệ mật thiết với thủy văn của Vịnh Hạ Long. Thủy văn của khu vực được chia làm 2 nguồn chính là: (i) nguồn từ phía Bắc đổ về; (ii) nguồn do thủy triều của Vịnh Hạ Long đổ về thông qua Vịnh Cửa Lục. Ngoài ra còn nguồn nước ngọt từ hồ.

Nguồn nước ngọt cấp cho nhu cầu công nghệ và sinh hoạt của NMNĐ Quảng Ninh được lấy từ Hồ Cao Vân, đây là hồ nước nhân tạo có dung tích 14,6 triệu m³, cách vị trí nhà máy khoảng 17 km tại huyện Hoành Bồ, tỉnh Quảng Ninh. Nước thô được dẫn về nhà máy bằng tuyến đường ống Φ1200mm, sau đó được xử lý trực tiếp tại nhà máy rồi dẫn tới các vị trí tiêu thụ.

Nguồn nước sử dụng để làm mát được lấy từ cửa sông Diên Vọng (giáp Vịnh Cửa Lục) kiểu trực lưu. Hệ thống thiết kế đủ cho công suất 1200MW (~48m³/s)

Qua các báo cáo đánh giá phân tích trong các quá trình thiết kế, thi công cho thấy thành phần chất lượng nước, nguồn, cao trình và tổng lượng nước của hồ Cao Vân, sông Diên Vọng là hoàn toàn đảm bảo cung cấp phục vụ dự án sản xuất/vận hành, sinh hoạt.

2.1.2. Điều kiện địa chất khu vực dự án

Tổng hợp thông tin từ báo cáo khảo sát địa chất công trình của địa điểm trong giai đoạn lập: (i) Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án NMNĐ Quảng Ninh do Công ty Tư vấn Xây dựng điện 1 lập tháng 12/2002, giải trình bổ sung tháng 5/2003; (ii) Báo cáo thiết kế kỹ thuật NMNĐ Quảng Ninh do Công ty Tư vấn Xây dựng điện 1 lập năm 2004; (iii) Các báo cáo khảo sát địa hình, địa chất, khí tượng thủy văn của địa điểm do Tổng thầu EPC – Công Shanghai Electric Corporation thực hiện trong quá trình thực hiện thi công xây dựng dự án từ năm 2006 đến năm 2014; (iv) Các báo cáo quan trắc môi trường định kỳ do nhà máy thực hiện. Điều kiện địa chất của địa điểm xây dựng nhà máy được tóm tắt như sau:

▪ Địa chất kiến tạo

Khu vực dự kiến xây dựng nhà máy nằm trong phần nhân nếp lõm của đới Duyên Hải, đới có dạng vòng cung ôm lấy đới An Châu ở phía Tây và phát triển các uốn nếp kéo dài theo hướng Đông Bắc hoặc Đẳng Thước. Các đất đá bao gồm: (i) Giới Mezozoi- Hệ Trias, Thống Thượng bậc Nori-Ret điệp Hòn Gai phụ điệp trên (T3n-rhg2). Hệ điệp phân bố ở các dải núi 2 bên bờ sông. Thành phần gồm đá cát kết thạch anh, bột kết, sét kết màu xám sáng, xám đen, xen kẹp sạn, cuội kết. Chiều dày >100m; (ii) Giới Kanozoi – Hệ Neogen thống Mioxen, điệp Na Dương (N1-nd): Đất đá của điệp bị phủ dưới lớp trầm tích Đệ tứ. Thành phần gồm sét kết, bột kết xen cát kết, màu xám xanh, xám, mức độ gắn kết yếu. Hoá thạch Anodonte, hoá thạch thực vật (than bùn). Chiều dày 40-50m.

▪ Kiến trúc kiến tạo

Khu vực nghiên cứu có thể chia thành 3 tầng kiến trúc chính: (i) Tầng kiến trúc dưới bao gồm các đá thuộc điệp Hòn Gai T3n-lhg được đặc trưng bởi thành hệ Monat chứa than tương lục địa; (ii) Tầng kiến trúc giữa được đặc trưng bởi các đá hệ tầng Hà Cối (J1hc) có chứa cacbonat phủ bất chỉnh hợp lên điệp Hòn Gai; (iii) Tầng kiến trúc trên gồm các trầm tích Neogen trầm tích sông biển sườn tàn tích phủ bất chỉnh hợp trên tầng kiến trúc giữa và dưới.

▪ Địa chất công trình

Tổng hợp báo cáo khảo sát địa chất công trình được thực hiện trong giai đoạn thiết kế thi công dự án NMNĐ Quảng Ninh. Điều kiện địa chất công trình có thể được tóm tắt như sau:

- + Lớp bùn (amQiv-2a): Phân bố ở vùng bãi thấp ven sông khu vực Hà Khánh. Thành phần là bùn sét, á sét, á cát màu xám đen lẫn mùn hữu cơ, chiều dày 2 – 26m. Lớp đất này trong quá trình thi công xây dựng nhà máy đã thay thế bằng lớp đất thải của các mỏ than (khu vực các hạng mục phụ trợ, hệ thống hạ tầng ...). Riêng khu vực nhà máy chính được gia cố/thay thế bằng cọc cát, cọc xi măng đất kết hợp với các biện pháp gia cố móng sâu khác.
- + Lớp á sét, sét (amQiv-2b): Nằm dưới lớp bùn, phân bố không liên tục tạo thành các thấu kính có chiều dày thay đổi từ 1-2m đến 5 m.
- + Lớp cát hạt nhỏ (amQiv-2c): Phân bố không liên tục tạo thành các ổ thấu kính có chiều dày thay đổi từ 1-2m đến 6,7m.
- + Lớp cát hạt trung, hạt thô có lẫn ít cuội sỏi (amQiv-2d): Phần lớn phủ trực tiếp lên đá Neogen, thành phần là cát hạt trung, hạt thô có lẫn ít cuội sỏi. Chiều dày từ 2- 12,6m.
- + Lớp đất sườn tàn tích (edQ-lớp3): Phân bố ở các sườn dốc của các dải đồi thấp ven sông và các dãy núi cao 200-300m. Thành phần là đất á sét chứa dăm sạn của đá gốc cát bột kết. Chiều dày từ 1 vài mét đến 4-5m.
- + Trầm tích Neogen (N1đh-lớp 4): Trầm tích Neogen bao gồm sét bột kết, cát kết màu xám phớt lục, đôi chỗ có màu hồng, đá gắn kết yếu. Tính chất cơ lý của đá không ổn định, cường độ kháng nén thấp, trung bình 130kG/cm².

▪ Các đứt gãy kiến tạo

Các hệ thống đứt gãy nằm trong khu vực bao gồm:

- + Hệ thống đứt gãy Đông Bắc -Tây Nam: Gồm các đứt gãy sâu thuận và các đứt gãy không phân chia. Hệ thống này bị hệ thống đứt gãy Tây Bắc phân cắt và làm dịch chuyển. Hệ thống được hình thành vào cuối Paleozoi đến Mezozoi và hoạt động mạnh vào Trias. Các đứt gãy Hoàn Bò – Vĩnh Thực, Bãi Cháy... có chiều dài vài chục đến hàng trăm km.
- + Hệ thống đứt gãy Tây Bắc: Đây là các đứt gãy sâu thuận, ở khu vực chúng phát triển ít về số lượng và có chiều dài không lớn. Hệ thống này hình thành vào Paleozoi và hoạt động mãnh liệt vào Trias.
- + Hệ thống á kinh tuyến: Các đứt gãy của hệ thống thường là các đứt gãy phân nhánh của các đứt gãy lớn, chia cắt hệ thống đứt gãy á kinh tuyến, chúng được hình thành vào cuối Paleozoi đến Mezozoi có chiều dài vài chục km.

- + Hệ thống á vĩ tuyến: Bao gồm các đứt gãy không phân chia có chiều dài không quá 10 km. Đây là hệ thống đứt gãy trẻ được hình thành vào cuối Mezozoi.
- + Các phá huỷ kiến tạo (đứt gãy) trong khu vực đều là các đứt gãy cổ cắt qua các đá thuộc hệ tầng Hà Cối và điệp Hòn Gai phủ trên bị các trầm tích Neogen và trầm tích đệ tứ che phủ. Vì vậy các đứt gãy kiến tạo không gây ảnh hưởng đến việc bố trí xây dựng công trình.

▪ Hiện tượng phong hoá

Dưới tác dụng của các tác nhân phong hoá, đá gốc cát bột kết, sét kết điệp Hòn Gai (T3n-rhg) bị phong hoá mạnh, tạo nên lớp vỏ phong hoá khá dày (20-30m và có thể dày hơn nữa). Dựa vào mức độ phong hoá, phân chia vỏ phong hoá thành các đới phong hoá sau:

- + IA1- Đới phong hoá mảnh liệt: Đá gốc bị phong hoá đến trạng thái sét lẫn dăm cục nhưng còn giữ được cấu trúc của đá mẹ, chiều dày thay đổi từ 1-2m đến 10m.
- + IA2- Đới phong hoá mạnh: Đá gốc bị phong hoá nứt nẻ vỡ vụn mạnh, các khoáng vật tạo đá bị biến đổi hoàn toàn, đôi khi chuyển sang trạng thái sét, các khe nứt được lấp đầy sét, sạn, bề mặt khe nứt bị ô xýt sắt hoá mạnh đá mềm yếu và kém vững chắc, chiều dày 3-5m.
- + IB- Đới phong hoá: Đá gốc bị phong hoá nứt nẻ dọc theo bề mặt khe nứt các khoáng vật tạo đá bị biến đổi và bị ô xýt sắt hoá, khoáng chất trong các khe nứt thường là sét. Đá cứng chắc trung bình. Bề dày chưa xác định được.
- + II- Đới tương đối nguyên vẹn: Đá gốc bị nứt nẻ yếu đến mạnh, nhưng đá không bị biến đổi về thành phần khoáng vật, hoá học. Đá cứng chắc trung bình đến cứng chắc.

▪ Điều kiện địa chất thủy văn

Nước ngầm trong khu vực chứa và vận động trong các trầm tích bờ rời Đệ tứ và đá trầm tích nứt nẻ của hệ tầng Hà Cối và điệp Hòn Gai.

- + Nước ngầm trong trầm tích bờ rời (Đệ Tứ) chịu ảnh hưởng lớn của nước mặt, nước thủy triều có khả năng ăn mòn yếu, nước suất lộ có áp lực nhỏ và lưu lượng giảm dần tới ngang mặt đất. Nhìn chung lượng nước ngầm ở khu vực này ít và hiếm.

Nước thuộc loại Clorua bicacbonat, Natri, Canxi sulfua biểu diễn dưới dạng công thức Cuốc Lốp:

$$M_{9,64} \frac{CL_{71} HCO_3^{3-} 26}{(Na + K)_{59} Ca_{21} Mg_{20}} pH_{7,4}$$

- + Nước ngầm trong các đới nứt nẻ của đá trầm tích cát bột kết, sạn kết, sét kết hệ tầng Hà Cối và điệp Hòn Gai, điệp Đồng Ho có nguồn cung cấp chủ yếu là nước mặt, nước mưa. Vào mùa mưa nguồn nước này có lưu lượng rất nhỏ chỉ khoảng 1-2 đến 5 (l/ph). Nước ở đây có khả năng xâm thực yếu và viết dưới dạng công thức Cuốc Lốp:

$$M_{0,90} \frac{CL_{59} HCO_3^{3-} 38}{Ca_{59} Mg_{28}} pH_{7,4}$$

- + Nước sông suối: Do chịu ảnh hưởng của thủy triều nên nước sông trong khu vực (sông Diễn Vọng) đều bị nhiễm mặn. Nước thuộc loại Clorua Kali Natri, có tính xâm thực yếu và có dạng công thức Cuốc Lốp

$$M_{22,6} \frac{CL_{99}}{(Na + K)^+ Ca_{15}} pH_{7,0}$$

- + Nước vùng sông Diễn Vọng dùng để cung cấp cho nhà máy qua phân tích cho thấy đều thuộc loại bicacbonat clorua canxi, magie, biểu diễn dưới dạng công thức Cuốc Lốp:

$$M_{88} \frac{HCO_3^{3-} 371 CL_{29}^-}{Ca_{56}^{++} Mg_{28}^{++} (Na + K)_{16}^+} pH_{7,7}$$

- + Mẫu nước sông sau khi xử lý cho thấy thuộc loại bicacbonat clorua canxi, natri, magie, có tính xâm thực yếu, viết dưới dạng công thức Cuốc Lốp là:

$$M_{0,68} \frac{HCO_3^{3-} 55 CL_{45}^-}{Ca_{58}^{++} Mg_{27}^{++} (Na + K)_{35}^+} M_{0,68} pH_{7,8}$$

CHAPTER 2: OVERVIEW OF THE PROJECT AREA'S NATURAL CONDITIONS

2.1. Natural Conditions of the Project Area

2.1.1. Meteorological and Hydrological Conditions

a) Air Temperature

The Ha Khanh ward area, Ha Long city, Quang Ninh province, is located in a coastal climate zone with two distinct seasons each year: winter from November to April of the following year, and summer from May to October.

The average annual temperature is 23.7°C, with a small fluctuation range from 16.7°C to 28.6°C. In summer, the average high temperature is 34.4°C, with the hottest reaching 38°C. In winter, the average low temperature is 13.7°C, with the lowest temperature being 5°C.

b) Air Humidity

The Ha Khanh ward area in Ha Long City has relatively high air humidity due to its proximity to the sea and river mouth, high rainfall, and low sunshine hours. The average annual relative humidity is around 84%. Normal humidity is 77% (October, November, December). The highest humidity in some months reaches 90%, while the lowest drops to 68%.

c) Wind Regime

Due to the topographical features and geographical location, according to measurements from the Bai Chay station, the average wind speed is 2.7 m/s. The prevailing wind directions for the two seasons are:

- ☐ *Winter: North and Northeast winds with an average speed of 2.4 □ 3.3 m/s*
- ☐ *Summer: South and Southeast winds with an average speed of 2.6 □ 2.7 m/s*
- ☐ *Maximum wind speed is 45 m/s (Northeast direction)*

d) Rain and Storms

Located in the Northeast region of Vietnam, near the Gulf of Tonkin, the construction site is affected by a tropical monsoon climate. The rainy season begins in May and ends in October. The dry season begins in November and ends in April of the following year.

- ☐ *The month with the highest rainfall is August: 442.2 mm*

In August 1995 alone, the rainfall was 1132 mm.

- ☐ *The months with the most rainfall are July and August.*
- ☐ *Average annual rainfall: 1912mm.*

The highest annual rainfall was in 1973: 2916mm.

- ☐ *Total number of rainy days per year: 142 days.*
- ☐ *The month with the least rainfall is December: 17mm.*

December of 1979, 1981, and 2001 had no rain.

☐ *Typhoons usually occur in June, July, and August, bringing heavy rain, strong winds, and prolonged periods of rain. Typhoons typically make landfall from the South and Southeast.*

e) Solar radiation

☐ *Average number of sunshine hours: 4.7 hours/day.*

☐ *The highest number of sunshine hours per year is from May to September: an average of 192.6 hours/month.*

f) Evaporation

Due to the relatively low number of sunshine hours and the relatively high humidity in the area, the amount of evaporation in the Quang Ninh Thermal Power Plant area is small. Observation data from the Bai Chay station shows the following average results:

☐ *Average monthly evaporation: 76 mm.*

☐ *Months with the highest evaporation: October and November (100 mm and 97.3 mm). (October 1978 had the highest evaporation: 160.6 mm.)*

☐ *Months with the lowest evaporation: February and March: 48.2 mm and 45.8 mm. (March 1970: 24.6 mm, February 1993: 23.4 mm)*

☐ *Average annual evaporation: 909 mm.*

☐ *The highest annual evaporation was in 1977: 1198 mm.*

☐ *The lowest annual evaporation was in 1990: 697 mm.*

g) Air Pressure

☐ *Average annual air pressure: 1005 mb*

☐ *Air pressure at maximum humidity (100%): 1016 mb*

☐ *Air pressure at minimum humidity (20%): 1013 mb*

h) Hydrological Conditions

The land plot for the planned factory is located on the banks of the Dien Vong River, which flows through Ha Long Bay via Cua Luc Bay at Bai Chay Bridge. It has a width of 400 m and a depth of 18.0 m, thus having a close relationship with the hydrology of Ha Long Bay. The hydrology of the area is divided into two main sources: (i) water flowing from the North; (ii) water flowing in from the tides of Ha Long Bay through Cua Luc Bay. In addition, there is freshwater from the lake.

The freshwater supply for the technological and domestic needs of the Quang Ninh Thermal Power Plant is sourced from Cao Van Lake, an artificial lake with a capacity of 14.6 million m³, located approximately 17 km from the plant in Hoanh Bo District, Quang Ninh Province. Raw water is transported to the plant via a 1200mm diameter pipeline, then treated directly at the plant before being distributed to consumption points.

The water used for cooling is sourced from the Dien Vong River estuary (adjacent to Cua Luc Bay) using a direct flow system. The system is designed to handle a capacity of 1200 MW (~48 m³/s).

Through evaluation and analysis reports during the design and construction processes, the water quality composition, source, elevation, and total water volume of Cao Van Lake and Dien Vong River are fully sufficient to supply the project's production/operation and domestic needs.

2.1.2. Geological conditions of the project area

Information compiled from the geotechnical survey reports of the site during the planning phase: (i) The feasibility study report of the Quang Ninh Thermal Power Plant project prepared by Power Construction Consulting Company No. 1 in December 2002, with supplementary explanations in May 2003; (ii) The technical design report of the Quang Ninh Thermal Power Plant prepared by Power Construction Consulting Company No. 1 in 2004; (iii) Topographic, geological, meteorological, hydrological, and oceanographic survey reports of the site carried out by the EPC General Contractor – Shanghai Electric Corporation during the construction of the project from 2006 to 2014; (iv) Periodic environmental monitoring reports carried out by the plant. The geological conditions of the factory construction site are summarized as follows:

☐ *Tectonic geology*

The area where the factory is planned to be built is located within the core of the coastal zone, a zone that forms an arc embracing the An Chau zone to the west. The formations develop and extend in a northeast or isometric direction. The rocks include: (i) Mesozoic-Triassic period, Upper Nori-Ret formation, Hon Gai sub-formation (T3n-rhg2). The formation is distributed in mountain ranges on both sides of the river. Composition includes quartz sandstone, siltstone, light gray to dark gray claystone, interbedded gravel and conglomerate. Thickness >100m; (ii) Cenozoic-Neogen period, Miocene formation, Na Duong formation (N1-nd): The formation's rocks are covered by Quaternary sediments. Composition includes claystone, siltstone interbedded with sandstone, gray-blue to gray in color, with weak cohesion. Anodonts fossils, plant fossils (peat). Thickness 40-50m.

☐ *Tectonic Structure*

The study area can be divided into 3 main structural layers: (i) The lower structural layer includes rocks of the Hon Gai T3n-1hg formation, characterized by the Monat formation containing continental facies coal; (ii) The middle structural layer is characterized by rocks of the Ha Coi Formation (J1hc) containing carbonates unconformably overlaid on the Hon Gai formation; (iii) The upper structural layer consists of Neogene sediments, fluvial-marine sediments, and residual slope sediments unconformably overlaid on the middle and lower structural layers.

☐ *Engineering Geology*

Summary of the engineering geological survey report carried out during the design and construction phase of the Quang Ninh Thermal Power Plant project. The engineering geological conditions can be summarized as follows:

☐ *Mud layer (amQiv-2a): Distributed in the low-lying riverside area of Ha Khanh. Composition is dark gray clayey silt, silty silt, and sandy silt mixed with organic matter, thickness 2 – 26m. During the construction of the plant, this soil layer was replaced with*

waste soil from coal mines (in the area of auxiliary facilities, infrastructure systems, etc.). The main plant area was reinforced/replaced with sand piles, cement-soil piles combined with other deep foundation reinforcement methods.

+ Silty clay layer (amQiv-2b): Located beneath the mud layer, discontinuously distributed, forming lenses with thicknesses varying from 1-2m to 5m.

+ Fine-grained sand layer (amQiv-2c): Discontinuously distributed, forming lens-like structures with thicknesses varying from 1-2m to 6.7m.

+ Medium- and coarse-grained sand layer with a small amount of pebbles and gravel (amQiv-2d): Mostly directly covering Neogene rock, composed of medium- and coarse-grained sand with a small amount of pebbles and gravel. Thickness ranges from 2-12.6m.

+ Residual slope soil layer (edQ-layer 3): Distributed on the slopes of low riverine hills and mountain ranges 200-300m high. Composed of silty clay containing gravel from sandstone bedrock. Thickness ranges from a few meters to 4-5m.

+ Neogene sediments (N1dh-layer 4): Neogene sediments include silty clay, grayish-green sandstone, sometimes pink in places, and weakly bonded rocks. The mechanical properties of the rocks are unstable, with low compressive strength, averaging 130 kG/cm².

☐ Tectonic faults

The fault systems in the area include:

+ Northeast-Southwest fault system: Consists of deep normal faults and undifferentiated faults. This system is dissected and displaced by the Northwest fault system. The system was formed between the late Paleozoic and Mesozoic and was highly active during the Triassic. The Hoàn Bồ – Vĩnh Thực, Bãi Cháy faults, etc., range in length from several tens to hundreds of kilometers.

+ Northwest Fault System: These are deep, normal faults; in this area, they are few in number and not very long. This system formed during the Paleozoic and was highly active during the Triassic.

+ Sub-meridional Fault System: The faults in this system are usually branch faults of larger faults, dividing the sub-meridional fault system. They were formed between the late Paleozoic and Mesozoic and range in length from several tens of kilometers.

+ Sub-latitudinal Fault System: This includes unbranched faults no longer than 10 km. This is a young fault system formed at the end of the Mesozoic.

+ The tectonic faults in the area are all ancient faults cutting through rocks belonging to the Ha Coi Formation and the Hon Gai Formation, which are covered by Neogene and Quaternary sediments. Therefore, the tectonic faults do not affect the construction of structures.

☐ Weathering Phenomena

Under the action of weathering agents, the bedrock of the Hon Gai Formation (T3n-rhg) is heavily weathered, creating a fairly thick weathered crust (20-30m and possibly thicker). Based on the degree of weathering, the weathered crust is divided into the following weathering zones:

+ IA1 - *Intensely weathered zone: The bedrock is weathered to a clayey siltstone state but still retains the structure of the parent rock, with a thickness varying from 1-2m to 10m.*

+ IA2 - *Strong weathering zone: The bedrock is heavily weathered, fractured, and fragmented; the rock-forming minerals are completely altered, sometimes transforming into clay; the fissures are filled with clay and gravel; the fissure surfaces are heavily ironized; the rock is soft, weak, and unstable; thickness 3-5m.*

+ IB - *Weathering zone: The bedrock is weathered and fractured along the fissure surfaces; the rock-forming minerals are altered and ironized; the minerals in the fissures are usually clay. The rock is of medium hardness. Thickness is undetermined.*

+ II - *Relatively intact zone: The bedrock is weakly to heavily fractured, but the rock is not altered in mineral or chemical composition. The rock is of medium to high hardness.*

□ *Hydrogeological conditions*

Groundwater in the area is contained and moves within the reservoirs. Quaternary loose sediments and fractured sedimentary rocks of the Ha Coi Formation and Hon Gai Formation.

+ *Groundwater in loose sediments (Quaternary) is heavily influenced by surface water and tidal water, which have weak corrosive properties. Exudates have low pressure and flow rates that gradually decrease to the surface. In general, the amount of groundwater in this area is small and scarce.*

Water consists of chloride bicarbonate, sodium, and calcium sulfide, represented by the Cuoc Lop formula:

$$M_{9,64} \frac{CL_{71} HCO_3^{3\ 26}}{(Na + K)_{59} Ca_{21} Mg_{20}} pH_{7.4}$$

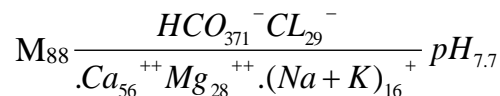
Groundwater in the fractured zones of the sandstone, siltstone, and claystone sedimentary rocks of the Ha Coi Formation and the Hon Gai and Dong Ho Formations is mainly supplied by surface water and rainwater. During the rainy season, this water source has a very small flow rate, only about 1-2 to 5 (l/min). The water here has weak erosion potential and can be expressed in the Cuoc Lop formula:

$$M_{0,90} \frac{CL_{59} HCO_3^{3\ 38}}{Ca_{59} Mg_{28}} pH_{7.4}$$

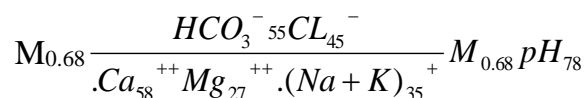
River and stream water: Due to the influence of tides, the river water in the area (Dien Vong River) is saline. The water is of the Potassium Chloride/Sodium type, has weak corrosive properties, and has the Cuoc Lop formula.

$$M_{22.6} \frac{CL_{99}}{(Na + K)^+ Ca_{15}} pH_{7.0}$$

Analysis of the water from the Dien Vong River used to supply the factory shows that it contains calcium and magnesium bicarbonate chloride, represented by the Cuoc Lop formula:



The river water sample after treatment showed that it was of the type calcium, sodium, and magnesium bicarbonate chloride, with weak corrosive properties, written in the Cuoc Lop formula as:



CHƯƠNG 3: HIỆN TRẠNG VẬN HÀNH VÀ THIẾT KẾ**3.2. Nhiên liệu thiết kế****3.2.1. Đặc tính than**

Nhiên liệu thiết kế cấp cho các lò hơi NMNĐ Quảng Ninh là than antraxit có đặc tính kỹ thuật như sau:

Bảng 3.1: Đặc tính kỹ thuật than thiết kế

No.	Đặc tính	Ký hiệu	Đơn vị	Khoảng giá trị	Thiết kế
I	Nhiệt trị				
	Nhiệt trị cao	HHV	Kcal/kg	4680-5300	4980
	Nhiệt trị thấp	LHV	Kcal/kg	4490-5157	4790
II	Thành phần (phân tích)				
1	Độ ẩm toàn phần	War	%	5,55-12,0	9,00
2	Độ ẩm tự do	Ws	%	4,81-9,88	7,63
3	Độ ẩm vốn có	Win	%	0,78-2,35	1,48
4	Độ ẩm trong sấy khô	Wad	%	0,80-2,41	1,39
5	Carbon cố định	Cfar	%	49,54-63,15	53,68
6	Chất bốc	Var	%	5,82-8,61	6,83
7	Tro (bộ sấy không khí chính)	Ad	%	28,0-37,36	33,5
8	Tro	Aar	%	25,48-34,0	30,49
	Tổng				100,00
III	Các thành phần phân tích				
1	C(ADB)	Car	%	46,83-63,75	54,62
2	H(ADB)	Har	%	2,56-2,97	2,62
3	O(ADB)	Oar	%	1,66-2,68	2,09
4	N(ADB)	Nar	%	0,73-0,86	0,77
5	S(ADB)	Saror	%	0,27-0,66	0,41
6	A(ADB)	Aar	%	25,48-34,0	30,49
7	M(ADB)	War	%	5,55-12,0	9,00
	Tổng				100
IV	Đặc tính vật lý				
1	Độ cứng, tính nghiền	-	-	45-70	47

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

2	Cỡ than mịn (0-15 mm)	-	-	-	100
	+10mm		%	6,16-17,5	10,53
	5-10mm		%	9,89-18,3	14,22
	2,5-5mm		%	15,60-21,71	18,62
	1,25-2,5mm		%	8,73-13,76	
	0,63-1,25mm		%	12,36-18,13	14,89
	0,315-0,63mm		%	6,80-14,45	10,02
	-0,315mm		%	11,47-31,47	20,77
3	Mật độ		-	0,92-1,10	1,00
4	Độ tinh		°	33-39	37

Lưu ý: Trong giai đoạn lập HSMT, yêu cầu nhà thầu tính toán thiết kế có độ dự phòng cho chất lượng than xấu nhất ở điều kiện thực tế nhà máy sử dụng

3.2.2. Đặc tính tro

Bảng 3.2: Đặc tính kỹ thuật tro thiết kế

STT	Thành phần	Ký hiệu	Đơn vị	Khoảng	Giá trị thiết kế
	Thành phần tro				
1	SiO ₂		%	57,60-64,10	62,83
2	Al ₂ O ₃		%	23,3-28,64	24,76
3	Fe ₂ O ₃		%	4,26-6,16	5,41
4	V ₂ O ₅		%	0,018-0,028	0,026
5	TiO ₂		%	0,50-0,91	0,68
6	CaO		%	0,30-0,77	0,44
7	MgO		%	0,67-1,42	1,11
8	K ₂ O		%	3,35-4,70	3,64
9	Na ₂ O		%	0,15-0,55	0,48
10	P ₂ O ₅		%	0,19-0,30	0,24
11	SO ₃		%	0,251-0,481	0,341
12	MnO		%	0,006-0,050	0,043
13	Thành phần khác		%	0,00	0,00

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

	Tổng				100,00
	Đặc tính vật lý của tro				
1	Mật độ tro		g/cm ³	0.224 - 0.370	0.291
2	FYI	R	Ωcm	301x10 ² - 603x10 ²	525x10 ²
	Độ chảy của tro				
1	Nhiệt độ biến dạng lúc ban đầu	T1	°C	1210 - 1280	1250
2	Nhiệt độ mềm của tro	T2	°C	1430 - 1600	1570
3	Nhiệt độ nóng chảy	T3	°C	°C	1530 - 1600

3.2.3. Đá vôi

Đá vôi được sử dụng trong nhà máy làm chất hấp thụ SO₂ trong khí thải lò hơi.

Đá vôi sẽ được cung cấp từ khu vực lân cận, thành phần hóa học điển hình của đá vôi được thể hiện trong bảng dưới đây.

Bảng 3.3: Các nguyên tố hóa học của đá vôi (% trọng lượng)

Thành phần	Đơn vị	Giá trị
CaCO ₃	% khối lượng	92-95
Thành phần phân tích		
MgO	% khối lượng	0,19-2
Fe ₂ O ₃	% khối lượng	0,1-1,2
SiO ₂	% khối lượng	0,16-0,6
Al ₂ O ₃	% khối lượng	0,14-0,20
Khối lượng riêng	Kg/cm ³	2400-2600

3.3. Lò hơi**3.3.1. Khái quát chung**

NMND Quảng Ninh gồm 4 tổ máy cấu hình mỗi tổ gồm 01 lò hơi và 01 tuabin máy phát, công suất đặt mỗi tổ máy là 300MW. Lò hơi sử dụng thuộc loại tuần hoàn tự nhiên có trợ giúp (assisted circulation), thông số dưới tới hạn, thông gió cân bằng, vòi đốt chúc xuống (down – firing), ngọn lửa hình W, hệ thống chuẩn bị than bột kiểu gián tiếp, có phễu than bột trung gian. Các lò hơi được thiết kế để đốt than antraxit Hòn Gai - Cẩm Phả.

3.3.2. Các đặc tính kỹ thuật cơ bản của lò hơi

- Thông số kỹ thuật chính

TT	Chỉ tiêu thiết kế	Đơn vị	Giá trị	
			BMCR	RO
	Loại lò hơi: SG-995/17.5-M728 Nhà sản xuất: SBWL Hình thức lò hơi: Hai vòm, khung hình chữ W có lò đốt đơn, có quá nhiệt trung gian, tuần hoàn cưỡng bức và thông số hơi gần tới hạn			
1	Lưu lượng hơi quá nhiệt	t/h	995	889,1
2	Áp lực bao hơi	MPa.g	17,29	17,31
3	Nhiệt độ bao hơi	°C	541	541
4	Áp lực hơi quá nhiệt	MPa.g	17,29	17,31
5	Nhiệt độ hơi quá nhiệt	°C	541	541
6	Lưu lượng hơi quá nhiệt trung gian	t/h	882,498	736,407
7	Áp lực hơi vào bộ quá nhiệt trung gian	MPa.g	3,53	3,34
8	Nhiệt độ hơi vào bộ quá nhiệt trung gian	°C	320	309
9	Áp lực hơi ra bộ quá nhiệt trung gian	MPa.g	3,34	2,98
10	Nhiệt độ hơi ra bộ quá nhiệt trung gian	°C	540	540
11	Nhiệt độ nước cấp vào bộ hâm nước	°C	281	273

- Điều chỉnh nhiệt độ hơi:

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

- Phương pháp: Phun nước giảm ôn
- Nhiên liệu:
 - Nhiên liệu chính: Than antraxit Hòn Gai-Cẩm Phả
 - Nhiên liệu hỗ trợ: Dầu FO
 - Nguyên liệu khử lưu huỳnh: Đá vôi.
- Hệ thống khói gió.
 - Loại: Thông gió cân bằng

a, Bộ sấy không khí kiểu quay

Mục	Đơn vị	Thiết kế	
Loại		A.P (3 khoang, kiểu quay gia nhiệt bề mặt)	
Mã hiệu		2-29VI(T)-86”SMRC	
Đường kính Rotor	mm	10318	
Chiều cao Rotor	mm	2185	
Bề mặt truyền nhiệt	mm	Phần nóng 1000, phần trung 880, phần lạnh 305	
Số lượng	Bộ	2	
Nhà sản xuất		SBWL	
Động cơ		Động cơ	Động cơ phụ
Mã hiệu		Y180M-4B3	Y160L-8B3(Double-axis)
Công suất	kw	18. 5	7. 5
Điện áp	V	380	380
Dòng điện	A		
Tốc độ quay	v/p	1470	720
Bộ giảm tốc			
Mã hiệu		SGW100D	
Tỷ số biến đổi		128,3	
Tốc độ quay của AP bằng động cơ chính	v/p	11,46	

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

Tốc độ quay của AP bằng động cơ phụ	v/p	5,61	
Mô men đầu ra	N. m	12300	
Gối đỡ hỗ trợ Gối chặn quay hình cầu loại: 90394/750			
Gối dẫn động Loại quay 2 đầu hướng tâm: 3153172			
Hệ thống dầu tuần hoàn		Gối dẫn động	Gối đỡ hỗ trợ dầu loãng
Loại dầu		OCS-D2A	OCS-D2A
Loại động cơ		Y802-4B3	
Công suất	kw	0,75(2 bộ)	
Tốc độ động cơ	v/p	1390	
Loại bơm dầu		3GR25×4 bơm trục vít	
Lưu lượng	m³/h	0,8	
Áp lực	MPa	1,0	
Nhiệt độ làm việc của bộ làm mát	°C	60 ~ 70	
Nhiệt độ nước làm mát	°C	< 30	
Lưu lượng nước làm mát	m3/h	0,8	
Áp lực nước làm mát	MPa	0,2	
Loại phin lọc dầu		SPL25C-2 bộ	
Loại bình làm mát dầu		GLC1-0,8 ống	

Bộ sấy không khí bằng hơi

Mục	Đơn vị	Thiết kế	Chú ý
Nhà sản xuất		China Hankou power equipment plant	
Giới cấp 1 A. P			
Ký hiệu		NFZ3. 2-1-2.645FBZ	
Thể tích	m ³	185	

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

Áp lực thiết kế	MPa	1,6	
Nhiệt độ thiết kế	°C	360	
Gió cấp 2 A. P			
Ký hiệu		NFZ3. 2-1-2. 690FBZ	
Thể tích	m ³	607, 5	

b, Quạt gió cấp 1 (Primary Air fan)

Mục	Đơn vị	Thiết kế
Loại		Ly tâm 1 đầu hút
Số lượng	cái	2/tổ
Mã hiệu		1788AB/940
Nhà sản xuất		Shanghai Blower Works Ltd.
Tốc độ quay	v/p	1480
Tổng áp lực đầu ra	Pa	TB: 14850 Pa BMCR: 11000 Pa
Nhiệt độ đầu vào	°C	TB: 39 BMCR: 24
Công suất	kw	400
Chiều		Đầu vào: 90 ⁰ đầu ra: 0 ⁰ (từ phía động cơ)

c, Quạt gió chính (Forced Draft fans)

Điểm vận hành	Đơn vị	T.B	BMCR
Số lượng	Chiếc	02/tổ	
Lưu lượng	m ³ /s	177,6	140,8
Áp suất	Pa	100496	
Nhiệt độ vào	°C	39	29
Mật độ đầu vào	kg/m ³	1,112	1,168

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

Tổn thất nhà máy	Pa	5125	3660
Áp suất tổng	Pa	5267	3754
Hiệu suất của quạt	%	80,91	86,15
Công suất trục	kW	1135	605
Tốc độ quạt	Vòng/phút	1470	
Công suất ra của động cơ	kW	1250	
Mô men quán tính ($J = 0.25GD^2$)		152	

Hệ thống quạt khói

Mục	Thiết kế	Ghi chú
Loại	Hướng trục	Điều chỉnh bằng cánh tĩnh
Mã hiệu	G158/273	
Nhà sản xuất	Shanghai Blower works Ltd.	
Số lượng	2/tổ	
Chiều quay	Ngược chiều kim đồng hồ	
Công suất động cơ (kW)	1500	
Lưu lượng (m^3/s)	225 (BMCR)	281,39 (TB)
Tổng áp lực hút (Pa)	2895 (BMCR)	4053(TB)
Nhiệt độ khói ($^{\circ}C$)		

Thông số thiết kế của 02 quạt khói lò hơi số 1

STT	Thông số	Đơn vị	Tải T.B	Tải BMCR
1	Lưu lượng khói	m^3/s	281.39	225
2	Áp lực toàn phần	Kpa	4053	2895
3	Công suất	kW	1416	809
4	Dòng	A	214.5	122.5
5	Đường kính trong của quạt	mm	2740	

6	Đường kính cánh động	mm	2730
---	----------------------	----	------

3.4. Hệ thống khử bụi tĩnh điện ESP

3.4.1. Khái quát

Trong nhà máy nhiệt điện dùng công nghệ lò hơi đốt than phun, một phần chất rắn sản phẩm của quá trình cháy rơi xuống đáy lò hơi và phần còn lại bay theo dòng khói, trong đó phần bay theo dòng khói chiếm khoảng 70~90% tổng lượng sản phẩm cháy dạng rắn sinh ra. Thông thường, nồng độ các hạt thải trong khói dao động từ 10~40 g/Nm³ với kích cỡ nhỏ hơn 80 μm, bao gồm phần lớn là các hạt tro có kích cỡ nhỏ hơn 40 μm và một phần các hạt than không cháy hết với kích cỡ lớn hơn 40 μm.

Theo tính toán, NMNĐ Quảng Ninh sử dụng công nghệ lò hơi đốt than phun, có nồng độ bụi sau bộ sấy không khí là 37,599 g/Nm³ (37.599 mg/Nm³).

Theo tiêu chuẩn môi trường TCVN 5939-1995 của Việt Nam về phát thải bụi, nồng độ bụi cho phép ra khỏi ống khói 400 mg/Nm³.

Do đó, để đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường đối với Nhà máy, nhất thiết phải có biện pháp thu hồi các hạt bụi. Nhà máy đã lắp đặt hệ thống khử bụi tĩnh điện ESP để đảm bảo phát thải theo quy định, các thông số của bộ ESP như trình bày dưới đây.

3.4.2. Đặc tính kỹ thuật

- Số đường dẫn khói của mỗi lò hơi: 02
- Năng suất mỗi dòng: 02 dòng x 50% BMCR
- Số bộ khử bụi: 02 bộ/ 1 lò
- Số trường : 16/ 1 lò
- Vận tốc dòng khói qua khử bụi: ≤ 1,5 m/s
- Nhiệt độ khói vào: ~ 121 °C
- Trở lực thiết kế: 25,5 mmH₂O (250 Pa)
- Hiệu suất khử bụi: ≥ 99,1 %

3.5. Giải pháp hạn chế phát thải NO_x trong buồng lửa

Thiết kế hiện tại của lò hơi NMNĐ Quảng Ninh sử dụng giải pháp kiểm soát phát thải NO_x bằng tối ưu hóa quá trình cháy và bằng vòi đốt than kiểu “*phát thải NO_x thấp – Low NO_x Burner*” theo thiết kế của hãng Alstom, được sản xuất bởi công ty lò hơi Thượng Hải (Shanghai Boiler Work Ltd). Kiểu thiết kế

này có hiệu suất giảm NO_x đạt khoảng 20-30% so với loại vôi đốt thông thường. Thực tế tại nhà máy, phát thải NO_x trong khí thải lò hơi được kiểm soát khá hữu hiệu, đáp ứng yêu cầu theo TCVN trước đây (tại thời điểm xây dựng nhà máy).

3.6. Hệ thống xử lý SO₂ (FGD)

3.6.1. Khái quát

NMND Quảng Ninh áp dụng công nghệ khử SO₂ trong khói thải bằng phương pháp dùng đá vôi kiểu ướt (Wet Limestone Scrubbers - FGD), theo đó toàn bộ quá trình khử lưu huỳnh sẽ được thực hiện bên trong tháp hấp thụ FGD.

Mỗi nhà máy (gồm 2 tổ máy) được trang bị 1 hệ thống chuẩn bị đá vôi, 1 hệ thống xử lý thạch cao dùng chung cho 2 tổ máy. Hệ thống khử lưu huỳnh FGD cho mỗi tổ máy gồm có 1 tháp hấp thụ FGD, 1 quạt tăng áp cùng các thiết bị phụ trợ cần thiết khác, v.v....

3.6.2. Mô tả sơ lược quá trình

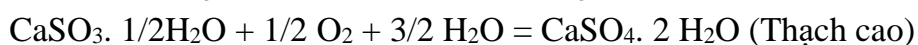
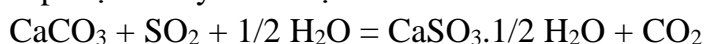
Phương pháp dùng Hệ thống FGD kiểu ướt – đang sử dụng tại NMND Quảng Ninh là phương pháp phổ biến nhất trên thế giới và ở Việt Nam hiện nay, phương pháp này được sử dụng cho hầu hết các nhà máy điện có công suất lớn sử dụng lò hơi đốt than phun (PC). Nguyên tắc cơ bản của hệ thống là sử dụng đá vôi làm chất hấp thụ, sản phẩm tạo thành sau phản ứng là bùn thạch cao hoặc thạch cao khô đã được tách nước.

Phương pháp này có hiệu suất khử lưu huỳnh trong khói có thể lên tới trên 95%.

• Tháp hấp thụ

Khói thải có chứa sulfur oxit (SO₂) từ lò hơi được quạt khói, quạt tăng áp đưa đến tháp hấp thụ theo chiều từ dưới lên. Trong tháp hấp thụ, khi sulfur oxit tiếp xúc với chất lỏng hấp thụ là dung dịch đá vôi được phun tưới theo hướng từ trên xuống; mục đích của việc bố trí dòng khói, dung dịch đá vôi đi ngược chiều nhau để làm tăng hiệu quả tiếp xúc và tốc độ phản ứng hấp thụ. Sulfur oxit SO₂ sau phản ứng với dung dịch đá vôi chuyển thành canxi sulfat CaCO₃, và cuối cùng được oxy hoá trong hệ thống thành calcium sulfat rồi được tách loại bỏ nước để trở thành thạch cao. Tại tháp hấp thụ, quá trình oxy hóa cưỡng bức được thực hiện nhờ các quạt cao áp và cánh khuấy.

Các phản ứng hấp thụ và oxy hoá được diễn ra như sau:



Dung dịch đá vôi dùng làm chất xúc tác hấp thụ SO₂ trong khói thải được chuẩn bị bởi hệ thống chuẩn bị và chế biến đá vôi của nhà máy.

• Hệ thống chế biến đá vôi:

Đá vôi sẽ được chở đến nhà máy sẽ được đổ thành đống, lưu trữ ở kho có mái che trong nhà máy.

Trong kho đá vôi, máy ủi hoặc máy xúc sẽ cấp đá vôi vào một phễu tiếp nhận đặt ngầm trong kho chứa. Từ đây, đá vôi sẽ được vận chuyển bởi một băng tải tới vị trí đặt máy cấp đá vôi, trên băng tải này còn bố trí một cân băng tải và một thiết bị tách kim loại để loại bỏ các kim loại lẫn vào đá vôi. Đá vôi sau đó được băng tải kiểu gầu nâng chuyển tới một máy cấp để cấp tới các máy nghiền thô. Sau khi được sàng lọc bởi các sàng rung, đá vôi có kích thước nhỏ sẽ được đưa tới silo chứa. Từ đó, đá vôi được băng tải kiểu trục vít đưa tới các máy nghiền dùng bi va đập kiểu ướt. Hỗn hợp đá vôi + nước còn gọi dung dịch đá vôi sau máy nghiền đưa qua phân ly (cyclone) để loại các hạt đá vôi có kích thước chưa đạt yêu cầu đưa trở lại tái nghiền trong máy nghiền; dung dịch đá vôi đạt chất lượng yêu cầu sẽ được trữ trong các bể trung gian, sau đó dung dịch đá vôi được đưa lên tháp hấp thụ FGD để thực hiện phản ứng với SO_2 .

3.6.3. Các đặc tính kỹ thuật cơ bản của hệ thống FGD

- Hệ thống chuẩn bị đá vôi

a, Kho chứa:

- Kho chứa đá vôi: 1

Silo đá vôi thô

- Số lượng: 2
- Sức chứa: 100 Tấn

b, Máy nghiền đá vôi:

- Số lượng: 2 (1 làm việc, 1 dự phòng)
- Loại: Kiểu ướt, nằm ngang
- Năng suất: 10 T/h

Cùng các thiết bị phụ cần thiết khác cho hệ thống như: Bể chứa dung dịch đá vôi, phễu cấp đá vôi, thiết bị nâng (gầu xúc), silo chứa đá vôi, v.v...

- Cỡ hạt đá vôi đầu vào: 5-20mm
- Thành phần của đá vôi:

CaCO_3 :	92-95%;
MgO :	1.0%;
SiO_2 :	1.2%;
Al_2O_3 :	0.62%;
Fe_2O_3 :	0.05%.

- Độ mịn (cỡ hạt bùn thạch cao): 40 μm

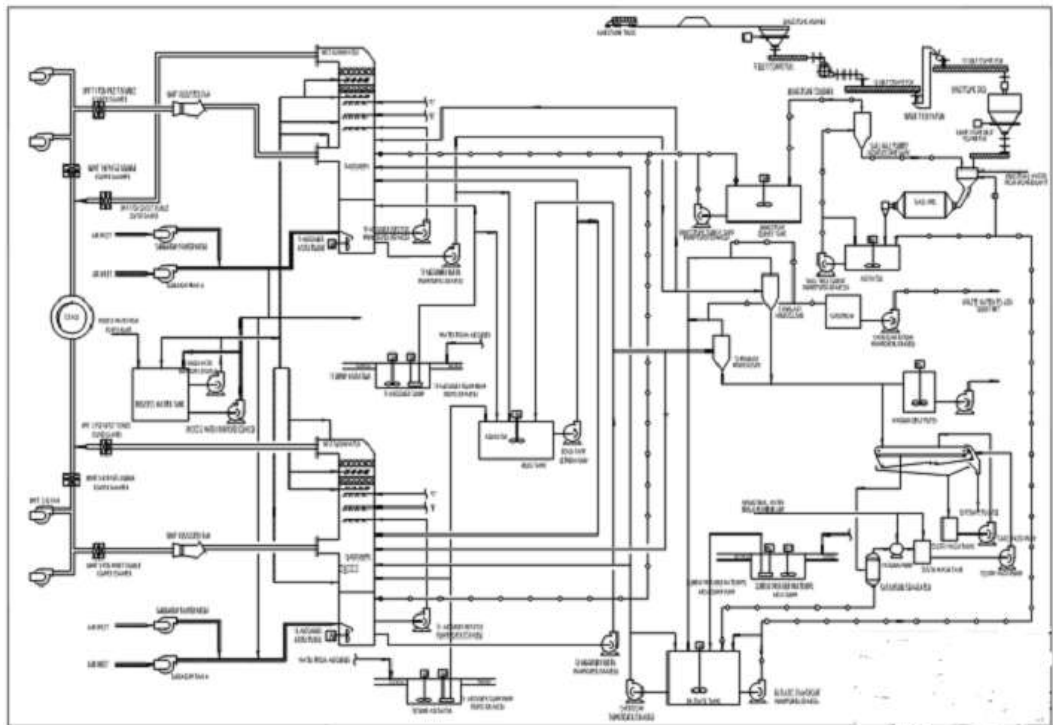
- Tháp hấp thụ FGD:

a, Tháp hấp thụ:

- Số lượng: 1bộ/1 lò
- Kiểu: Phun dung dịch đá vôi
- Kích thước (ĐKxCC): 11.6m x 29m
- Bơm tuần hoàn tháp hấp thụ: 4/1 lò
- Quạt sức khí O₂: 3/1 lò

b, Quạt tăng áp FGD:

- Số lượng: 01 x 100%
- Kiểu: Hướng trục
- Công suất: 2500kW
- Lưu lượng: 30400m³/phút
- Áp suất: 3780 Pa



Hình 3.1: Sơ đồ FGD kiểu vớt áp dụng cho NMNĐ Quảng Ninh

3.7. Hệ thống vận chuyển tro bay

Mỗi lò hơi (lò hơi 1 và 2) bao gồm hai hệ thống thải tro ở áp suất âm. Bốn hệ thống riêng lẻ (1A, 1B, 2A và 2B) có thể vận hành tự động (hoặc bằng tay) và tro bay trong các phễu tro, gồm: phễu tro của các bộ lọc bụi tĩnh điện (ESP), phễu tro cuối đường khói và phễu tro của bộ sấy không khí sẽ được thải ra ngoài qua quạt duy trì áp suất âm. Ba bộ quạt duy trì áp suất âm (cho một lò

hơi) tạo ra một độ chân không cần thiết cho hệ thống trong quá trình hoạt động (hay chính là sự tải không khí), một trong hai bộ quạt duy trì luân phiên hoạt động, cái còn lại để dự phòng.

Hai kho chứa tro bay có thể đồng thời nhận tro bay từ bốn hệ thống thải tro bay (mỗi lò hơi có hai hệ thống). Hệ thống thải tro bay bao gồm một ống dẫn riêng lẻ và một ống dẫn chuyên dụng nối với các kho chứa tro bay tương ứng và mỗi lò hơi bao gồm cả hai ống dẫn.

Phễu tro của ESP được trang bị một hệ thống khí hóa, hệ thống này sẽ duy trì dòng khí có áp suất liên tục và ổn định được cấp bởi quạt đẩy của phễu tro và được gia nhiệt khi đến phễu tro của ESP, nhờ đó tro trong phễu tro có thể được làm khô và không bị kết dính, tro trong phễu tro có thể chảy đều đặn đến ống dẫn khi hệ thống tro bay hoạt động.

Thiết bị thu tro được đặt phía trên cùng của kho chứa tro (silô) và bao gồm hai bộ thu tro dạng túi lọc (cho một hệ thống lò hơi), mỗi túi lọc được trang bị hai van khóa khí. Túi lọc bao gồm một túi vải lọc kiểu phun tự động và những thiết bị đi cùng, nó có thể lọc tro bay nhằm ngăn chặn tro bay từ lối vào của quạt duy trì áp suất âm.

Tro bay được thu trong bộ thu tro dạng túi vải nhờ trọng lực đi qua bốn van khóa khí (mỗi bộ thu tro được trang bị hai van khóa khí) vào kho chứa tro. Mục đích của van khóa khí là đảm bảo sao cho tro có thể rơi nhẹ nhàng xuống kho chứa trong khi hệ thống vẫn vận hành liên tục. Kho chứa tạm thời dự trữ tro bay cho đến khi tro bay được xả qua thiết bị dỡ tải để thải ra ngoài.

Phần trên cùng của mỗi kho chứa được lắp đặt một bộ lọc thông gió có thể lọc lượng không khí sinh ra trong hệ thống từ quá trình vận hành và lượng không khí thay thế khi kho chứa tro dỡ tải. Không khí sau khi lọc có thể thải ra môi trường xung quanh. Sàn của mỗi kho chứa được trang bị một máng thổi khí có thể phát tán không khí đều bên trong kho chứa và đẩy không khí thẳng đến cửa xả. Khí từ ba bộ quạt đẩy trong kho chứa tro được làm nóng nhờ bộ gia nhiệt tuần hoàn gắn trên ống dẫn khí và nhờ đó khí luôn luôn được khô. Thiết bị hóa khí trong kho chứa tro được thiết kế áp dụng cho kiểu vận hành liên tục.

3.8. Hiện trạng các hệ thống xử lý khí thải

3.8.1. Hệ thống khử bụi ESP

Khi cấp điện cao áp vào các điện cực ion hóa. Trong khoảng không gian giữa các bản cực xuất hiện một điện trường, cường độ điện trường phụ thuộc vào điện thế đặt vào các bản cực. Khi điện thế tăng tới mức từ 50 – 72kV sẽ xuất

hiện tượng phóng điện trong điện môi (dung môi là khói lẫn bụi). Nhưng hiện nay do thiết bị không đạt được đến cấp điện áp yêu cầu, dòng điện cấp 2 quá lớn, điện áp cấp 2 thấp thậm chí về 0 hoặc dòng cấp 2 bình thường, điện áp cấp 2 thấp nên khả năng làm việc cũng như hiệu suất của thiết bị suy giảm đáng kể.

Trong dòng khí chứa bụi di chuyển trong điện trường những hạt bụi sẽ tích điện biến thành các ion, dưới tác dụng của điện trường các hạt bụi sẽ bám vào các bản cực lắng và còn khí vẫn sẽ tiếp tục di chuyển về đầu hút quạt khói và đi vào hệ thống FGD, tại hệ thống FGD một phần nhỏ hàm lượng bụi cũng được giữ lại do quá trình phun dung dịch thạch cao vào trong dòng khí nên hàm lượng phát thải bụi ra khỏi ống khói của Nhà máy luôn đáp ứng tiêu chuẩn môi trường quy định. Do hệ thống khử bụi tĩnh điện ESP làm việc trong môi trường nhiệt độ cao, lưu lượng khói lớn, và điện áp cao nên trong quá trình vận hành cũng thường hay gặp sự cố và hư hỏng các thiết bị.

Qua quá trình khảo sát thực tế cũng như ghi nhận sự cố trong vận hành hàng ngày hệ thống khử bụi ESP có một số vấn đề xảy ra sau:

- Chập trường, đứt cực phóng, xô đổ cực lắng, kẹt & rơi búa gõ.
- Hệ thống vận chuyển bụi bằng khí nén hư hỏng dẫn đến việc bụi tích tụ tại phần bộ khử bụi.
- Thiết bị đóng cắt thao tác không ổn định.
- Điện áp các trường chỉ đạt được 30 - 50 kV. Không điều chỉnh được điện áp lên đến điện áp thiết kế.
- Các điểm đo thông số bụi, nhiệt độ khói đều hư hỏng.

3.8.2. Hệ thống xử lý NO_x

Theo văn bản của Chính phủ số 1765/CP-CN ngày 23 tháng 11 năm 2004 về việc “gói thầu EPC dự án Nhà máy Nhiệt điện Quảng Ninh”, chỉ tiêu phát thải NO_x được phép không vượt quá 1000 mg/Nm³. Qua thực tế chạy thử và tiến hành thử nghiệm các đặc tính của thiết bị lò hơi cho thấy: các thông số kết quả thử nghiệm Performance Test đều cho kết quả giá trị phát thải NO_x ≤ 1000 mg/Nm³ (6% O₂). Do vậy các lò hơi của NMNĐ Quảng Ninh chưa phải áp dụng thêm các giải pháp công nghệ để giảm NO_x xuống hơn nữa. Trong thực tế vận hành hiện nay, qua đo đạc số liệu thực tế, giá trị phát thải NO_x nhỏ hơn 1000mg/Nm³ (6% O₂). Để đảm bảo phát thải NO_x luôn đáp ứng quy định, Nhà máy luôn ưu tiên vận hành và tối ưu hoá quá trình cháy của lò hơi để phát thải luôn đáp ứng quy định thậm chí thấp hơn để cải thiện môi trường khu vực.

3.8.3. Hệ thống khử SO₂ (FGD)

NMNĐ Quảng Ninh gồm 4 hệ thống khử lưu huỳnh FGD cho 4 tổ máy. Cả 4 hệ thống FGD đã đưa vào vận hành đến nay được khoảng từ 9 đến 12 năm. Hiện tại hệ thống FGD của các tổ máy của NMNĐ Quảng Ninh đều vẫn đang vận hành để khử và làm giảm phát thải lưu huỳnh trong khói. Do hệ thống khử SO₂ luôn phải làm việc trong môi trường axit, chịu ăn mòn cao nên thiết bị nhanh xuống cấp và xuất hiện khuyết tật. Việc đôi khi phải dừng để khắc phục hỏng hóc, khiếm khuyết của thiết bị cũng gây ảnh hưởng đến chế độ vận hành và tính liên tục của hệ thống. Một số hư hỏng trong quá trình làm việc thường gặp của hệ thống FGD như:

** Hệ thống FGD:*

- Các lớp lót bằng nhựa tổng hợp có các vảy sợi thủy tinh, lớp bảo vệ chống ăn mòn trên bên trong tháp hấp thụ FGD bị bào mòn, thùng gây rò rỉ.
- Các đầu phun bị tắc tại đầu vòi phun dung dịch đá vôi trong tháp hấp thụ. Các bơm tái tuần hoàn hiệu suất kém do cánh bơm tái tuần hoàn tháp hấp thụ bị mài mòn trong quá trình làm việc. Cánh khuấy của máy khuấy bị hỏng dẫn đến không khuấy đều được dung dịch đá vôi.
- Dàn tách ẩm trên nóc tháp hấp thụ bị xuống cấp làm giảm hiệu quả khử, tách ẩm khói thoát.
- Các van cánh hướng (damper) trên đường ống dẫn khói bị xì hở.
- Các lớp lót đường ống dẫn khí bị bong tróc.

** Hệ thống chuẩn bị đá vôi*

- Hệ thống nghiền đá vôi không xác định được hiệu suất do tín hiệu đo đặc bị hỏng.
- Xích thuộc băng tải xích gầu hay bị đứt.
- Bu lông máy nghiền đá vôi bị đứt, v.v...

Vì những trục trặc hỏng hóc trên nên có lúc hệ thống chuẩn bị đá vôi chưa thể cung cấp đủ dung dịch vôi là tác nhân chính khử lưu huỳnh trong tháp hấp thụ FGD, vì vậy chưa thể phát huy tối đa hiệu suất khử của cả hệ thống FGD.

3.8.4. Hệ thống vận chuyển tro bay

Qua khảo sát hiện trạng vận hành của hệ thống tro bay vận hành bình thường, trong quá trình vận hành có một số hư hỏng nhỏ đã được nhà máy khắc phục và được sửa chữa thường xuyên định kỳ trong mỗi lần trung tu, đại tu.

3.8.5. Quạt khói

Ngay từ khi chạy thử nghiệm sau lắp đặt hai quạt khói thường xuyên có hiện tượng cướp công suất (1 quạt mang tải lớn, 1 quạt bị mất tải) làm cho áp lực buồng lửa thường xuyên dao động mỗi khi đảo dòng.

Để đảm bảo chạy PAC được nhà thầu cho lắp đặt thêm mỗi quạt một đường tái tuần hoàn có đường kính trong 400 mm để điều chỉnh lưu lượng khói đi qua mỗi quạt giảm hiện tượng cướp công suất của 2 quạt khói, tuy nhiên quạt khói vẫn có hiện tượng đảo dòng khi vận hành tẩm chắn đường đi tắt < 30% (kể cả ở tải cao).

Từ sau khi cấp PAC đến năm 2018 vận hành hai quạt khói với độ mở van đi tắt 100% với các thông số cơ bản như sau:

STT	Thông số	Đơn vị	Thông số
1	Công suất	kW	1050/1002
2	Dòng	A	123/119
3	Tổng lưu lượng gió	m ³ /h	908611
4	Áp lực buồng lửa	Pa	+77

Trong giai đoạn này tổ máy còn nhiều yếu tố kỹ thuật chưa tốt nên vận hành thiếu gió mà áp lực buồng lửa vẫn bị dương.

Từ năm 2019 đến nay nhà máy thực hiện nhiều cải tiến và sửa chữa thiết bị nên vận hành lò hơi đã nâng được tổng lưu lượng gió chính. Đến tháng 3 năm 2020 khi quạt khói vận hành ở độ mở cánh điều chỉnh >90%, dòng điện của quạt > 140A đã xuất hiện hiện tượng cướp công suất dẫn đến quá tải quạt khói và trip tổ máy. Đến đầu tháng 4 năm 2020 công ty tổ chức họp đề ra các giải pháp để hạn chế cướp công suất như: mạch logic cánh điều chỉnh quạt khói, giảm công suất tổ máy, giảm bớt gió... Đánh giá nguyên nhân: Khí động đầu hút không đều do hai bộ sấy không khí bị tắc khác nhau, tẩm phân dòng đầu vào các dây lọc bụi tĩnh điện bị hỏng không điều chỉnh, tình trạng kỹ thuật đường khói như vỏ bị ô van, khe hở cánh động không đều, đường khói đầu ra có nhiều tro dẫn đến trở lực lớn. Đơn vị sửa chữa đã hàn ốp vỏ quạt khói để thành hình tròn, phân xưởng vận hành vệ sinh hết tro trong đường khói.

3.9. Đánh giá sơ bộ kết quả khảo sát

Qua khảo sát hiện trạng vận hành các hệ thống thiết bị của nhà máy liên quan đến Dự án, Tư vấn đánh giá sơ bộ kết quả khảo sát như sau:

- Các hệ thống thiết bị như lò hơi, hệ thống ESP, FGĐ và các hệ thống thiết bị liên quan của NMNĐ Quảng Ninh vẫn vận hành ổn định đáp ứng các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật theo kế hoạch hàng năm. Do hệ thống thiết bị đã vận

hành được hơn 10 năm trong điều kiện vận hành khắc nghiệt, dù nhà máy cũng đã thường xuyên nâng cấp, sửa chữa hàng năm theo định kỳ tiểu tu, trung tu, đại tu nhưng hệ thống, thiết bị cũng đã xuống cấp thỉnh thoảng cũng hay xảy ra sự cố hư hỏng ảnh hưởng đến vận hành chung của Dự án;

- Các hệ thống xử lý khí thải (ESP, FGD) vận hành đáp ứng các quy định môi trường đã được phê duyệt tại thời điểm thiết kế và thường xuyên được nhà máy sửa chữa cải tạo. Tuy nhiên theo quy định QCVN 19:2024/BTNMT thì các hệ thống xử lý khí thải ESP, FGD sẽ không đáp ứng.
- NMNĐ Quảng Ninh áp dụng công nghệ voi đốt than low-NO_x và điều chỉnh tối ưu quá trình cháy nên nồng độ NO_x ra khỏi ống khói thấp hơn 1000 mg/Nm³ theo quy định đã được phê duyệt tại thời điểm thiết kế. NMNĐ Quảng Ninh chưa lắp đặt hệ thống khử NO_x (SCR). Theo quy định QCVN 19:2024/BTNMT, nhà máy cần xem xét lắp đặt thêm hệ thống SCR.

CHAPTER 3: CURRENT OPERATIONAL STATUS AND DESIGN

3.2. Design Fuel

3.2.1. Coal Characteristics

The design fuel for the boilers of the Quang Ninh Thermal Power Plant is anthracite coal with the following technical characteristics:

Table 3.1: Design Coal Characteristics

No.		Symbol	Unit	Range	Date
I	Heat value				
	High heat value	HHV	Kcal/kg	4680-5300	4980
	Low heat value	LHV	Kcal/kg	4490-5157	4790
II	Analysis				
1	Total Moisture(as received)	W_{ar}	%	5.55-12.0	9.00
2	Free moisture	W_s	%	4.81-9.88	7.63
3	Inherent Moisture	W_{in}	%	0.78-2.35	1.48
4	Moisture in the air dried sample	W_{ad}	%	0.80-2.41	1.39
5	Fixed carbon (as received)	C_{far}	%	49.54-63.15	53.68
6	Volatile matter(as received)	V_{ar}	%	5.82-8.61	6.83
7	Ash content(air dried basis)	A_d	%	28.0-37.36	33.5
8	Ash content(as received)	A_{ar}	%	25.48-34.0	30.49
	Total				100.00
III	Element analysis				
1	C(ADB)	C_{ar}	%	46.83-63.75	54.62
2	H(ADB)	H_{ar}	%	2.56-2.97	2.62
3	O(ADB)	O_{ar}	%	1.66-2.68	2.09
4	N(ADB)	N_{ar}	%	0.73-0.86	0.77
5	S(ADB)	S_{aror}	%	0.27-0.66	0.41
6	A(ADB)	A_{ar}	%	25.48-34.0	30.49
7	M(ADB)	W_{ar}	%	5.55-12.0	9.00

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

Total					100
IV	Physical characteristics				
1	Hardness, grindability index	-	-	45-70	47
2	Pulverized coal particle size (0-15 mm)	-	-	-	100
	+10mm		%	6.16-17.5	10.53
	5-10mm		%	9.89-18.3	14.22
	2.5-5mm		%	15.60-21.71	18.62
	1.25-2.5mm		%	8.73-13.76	
	0.63-1.25mm		%	12.36-18.13	14.89
	0.315-0.63mm		%	6.80-14.45	10.02
	-0.315mm		%	11.47-31.47	20.77
3	Density		-	0.92-1.10	1.00
4	static angle		°	33-39	37

Note: During the tender document preparation phase, contractors are required to calculate and design a contingency for the worst-case coal quality under actual plant usage conditions.

3.9.1. Ash Characteristics

Table 3.2: Design Ash Technical Characteristics

No.	Components	Symbol	Unit	Range	Design date
	Ash components				
1	SiO ₂		%	57.60-64.10	62.83
2	Al ₂ O ₃		%	23.3-28.64	24.76
3	Fe ₂ O ₃		%	4.26-6.16	5.41
4	V ₂ O ₅		%	0.018-0.028	0.026
5	TiO ₂		%	0.50-0.91	0.68
6	CaO		%	0.30-0.77	0.44
7	MgO		%	0.67-1.42	1.11
8	K ₂ O		%	3.35-4.70	3.64
9	Na ₂ O		%	0.15-0.55	0.48
10	P ₂ O ₅		%	0.19-0.30	0.24
11	SO ₃		%	0.251-0.481	0.341
12	MnO		%	0.006-0.050	0.043
13	Other		%	0.00	0.00
	Total				100.00
	Ash physical characteristic				
1	Ash density		g/cm ³	0.224 - 0.370	0.291
2	FYI	R	Ωcm	301x10 ² - 603x10 ²	525x10 ²
	Solubility of ash				
1	Initial deformation temperature	T1	°C	1210 - 1280	1250
2	Hemispherical softening temp.	T2	°C	1430 - 1600	1570
3	Fluid temp.	T3	°C	°C	1530 - 1600

3.9.2. Limestone

Limestone is used in the plant as an absorbent for SO₂ in boiler flue gas.

Limestone will be supplied from the surrounding area; the typical chemical composition of limestone is shown in the table below.

Table 3.3: Chemical elements of limestone (% by weight)

<i>Component</i>	<i>Component</i>	<i>Value</i>
<i>CaCO₃</i>	<i>% by weight</i>	<i>92-95</i>
<i>Analytical components</i>		
<i>MgO</i>	<i>% by weight</i>	<i>0,19-2</i>
<i>Fe₂O₃</i>	<i>% by weight</i>	<i>0,1-1,2</i>
<i>SiO₂</i>	<i>% by weight</i>	<i>0,16-0,6</i>
<i>Al₂O₃</i>	<i>% by weight</i>	<i>0,14-0,20</i>
<i>Density</i>	<i>Kg/cm³</i>	<i>2400-2600</i>

3.3. Boilers

3.3.1. General Overview

Quang Ninh Thermal Power Plant consists of 4 units, each with one boiler and one turbine generator, with an installed capacity of 300 MW. The boilers used are of the assisted circulation type, with subcritical parameters, balanced ventilation, down-firing burners, W-shaped flame, indirect pulverization system, and an intermediate pulverization hopper. The boilers are designed to burn Hon Gai - Cam Pha anthracite coal.

3.3.2. Basic Technical Characteristics of the Boilers

<i>Type of boiler</i>	<i>Unit</i>	<i>SG-995/17.5-M728</i>
<i>Manufacturer</i>		<i>SBWL</i>
<i>Fabrication no.</i>		<i>728-1-8069</i>
<i>Boiler form</i>		<i>Double-arched, W-flame with single furnace, then a middle reheat, control circulation and sub-critical steam drum.</i>
<i>Boiler maximum continues rating(B—MCR)</i>	<i>t/h</i>	<i>995</i>
<i>Continues rating(RO)</i>	<i>t/h</i>	<i>889.1</i>
<i>Rated temp. of main steam(B-MCR / RO)</i>	<i>°C</i>	<i>541 / 541</i>
<i>Rated pressure of main steam B-MCR / RO)</i>	<i>MPa</i>	<i>17.29 / 17.13</i>
<i>Reheater steam flow(B-MCR / RO)</i>	<i>t/h</i>	<i>882.498/736.407</i>

Bảo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

Temp of reheater inlet / outlet(B-MCR)	°C	320/540
Temp of reheater inlet / outlet(RO)	°C	309/540
Pressure of reheater inlet / outlet(B-MCR)	MPa	3.53/3.34
Pressure of reheater inlet / outlet(RO)	MPa	3.14/2.98
Temp of feed water (B-MCR / RO)	°C	281/273
Date of starting erection		
Date of starting manufacture		

• *Steam temperature control:*- *Method: Water spraying for temperature reduction*• *Fuel:*- *Main fuel: Hon Gai-Cam Pha anthracite coal*- *Auxiliary fuel: FO oil*- *Sulfur removal material: Limestone*• *Flue gas system.*- *Type: Balanced ventilation**a, Rotary air preheater*

<i>Item</i>	<i>Unit</i>	<i>Design date</i>	
<i>Form</i>		<i>A. P(trisector, rotating the heating surface)</i>	
<i>Type</i>		<i>2-29VI(T)-86''SMRC</i>	
<i>Rotor diameter</i>	<i>mm</i>	<i>10318</i>	
<i>Rotor height</i>	<i>mm</i>	<i>2185</i>	
<i>Height of heating surface</i>	<i>mm</i>	<i>Hot section 1000, middle layer of hot section 880,cold section 305</i>	
<i>Quality</i>	<i>set</i>	<i>2</i>	
<i>Manufacturer</i>		<i>SBWL</i>	
<i>Motor</i>		<i>Main Motor</i>	<i>Auxiliary Motor</i>
<i>Type</i>		<i>Y180M-4B3</i>	<i>Y160L-8B3(Double-axis)</i>
<i>Power</i>	<i>kw</i>	<i>18. 5</i>	<i>7. 5</i>
<i>Voltage</i>	<i>V</i>	<i>380</i>	<i>380</i>
<i>Rated Current</i>	<i>A</i>		
<i>Rotating speed</i>	<i>r/min</i>	<i>1470</i>	<i>720</i>
<i>Reducer</i>			
<i>Type</i>		<i>SGW100D</i>	
<i>Reducing rate of speed</i>		<i>128. 3</i>	
<i>Axis rotating speed(main motor)</i>	<i>r/min</i>	<i>11. 46</i>	
<i>Axis rotating speed(axial motor)</i>	<i>r/min</i>	<i>5. 61</i>	
<i>Rated Torque output</i>	<i>N. m</i>	<i>12300</i>	
<i>Support bearing</i>	<i>Thrust spherical roller bearing Type: 90394/750</i>		
<i>Guild bearing</i>	<i>Double-out centripetal roller bearing Type: 3153172</i>		

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

Oil circulation system		Guidance bearing dilute-Oil station	Support bearing dilute-Oil station
Oil station Type		OCS-D2A	OCS-D2A
Type of Motor		Y802-4B3	
Motor power	kw	0. 75(2 set)	
Motor speed	r/min	1390	
Type of oil pump		3GR25×4 tri-screw pump	
Flow	m ³ /h	0. 8	
Rated pressure	MPa	1. 0	
Working temp. of Cooler	°C	60 ~70	
Temp of cooling water	°C	<30	
Consumption of cooling water	m ³ /h	0. 8	
Pressure of cooling water	MPa	0. 2	
Type of oil filter		SPL25C-2 net	
Type of oil cooler		GLC1-0. 8 Tubular	

Steam air preheater

Item	Unit	Design date	Remarks
Manufacturer		China Hankou power equipment plant	
Primary air A. P			
Type		NFZ3. 2-1-2. 645FBZ	
Volume	m ³	185	
Design pressure	MPa	1. 6	
Design temperature	°C	360	
Secondary air A. P			
Type		NFZ3. 2-1-2. 690FBZ	
Volume	m ³	607. 5	
Design pressure	MPa	1. 6	
Design temperature	°C	360	
Steam air preheater drain box			
Type		NSL-16-0. 5	
Volume	m ³	0. 5	

b, Primary Air fan

Item	Unit	Design date
Form		Single-suction centrifugal
Quality	set	2
Type		1788AB/940

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

<i>Manufacturer</i>		<i>Shanghai Blower Works Ltd.</i>
<i>Speed</i>	<i>r/min</i>	<i>1480</i>
<i>Outlet total pressure</i>	<i>Pa</i>	<i>TB:14850 Pa BMCR:11000 Pa</i>
<i>Inlet temperature</i>	<i>°C</i>	<i>TB:39 BMCR:24</i>
<i>Power</i>	<i>kw</i>	<i>400</i>
<i>Direction</i>		<i>Inlet:90o outlet:0o(from Motor side)</i>

c, Forced Draft fans

<i>Item</i>	<i>Unit</i>	<i>Design date</i>	
<i>Form</i>		<i>Axial(hydraulic, adjustable moving-blade)</i>	
<i>Type</i>		<i>FAF20, 4-10-1</i>	
<i>Manufacturer</i>		<i>Shanghai Blower works Ltd.</i>	
<i>Quality</i>	<i>set</i>	<i>2</i>	
<i>Air fan total pressure</i>	<i>Pa</i>	<i>5267(T. B) 3660(BMCR)</i>	
<i>Speed</i>	<i>r/min</i>	<i>1470</i>	
<i>Shaft output</i>	<i>kw</i>	<i>T. B:621,BMCR:405</i>	<i>T. B:650,BMCR:418</i>
<i>Efficiency</i>	<i>%</i>	<i>84.08(BMCR operating condition:86. 50)</i>	<i>83.21(BMCR operating condition:86. 72)</i>
<i>Range of moving-blade</i>	<i>degrees</i>	<i>45</i>	
<i>Rotation direction</i>		<i>Anti-clockwise(at the direction of end of Motor shaft)</i>	
<i>Rotation power</i>	<i>kw</i>	<i>1250</i>	
<i>Rotation speed</i>	<i>r/min</i>	<i>1482</i>	

Induced draft fan

<i>Item</i>	<i>Unit</i>	<i>Design date</i>	<i>Remarks</i>
<i>Form</i>		<i>Axial</i>	<i>adjustable static-blade</i>
<i>Type</i>		<i>G158/273</i>	
<i>Manufacturer</i>		<i>Shanghai Blower works Ltd.</i>	
<i>Quality</i>	<i>set</i>	<i>2</i>	
<i>Rotation direction</i>		<i>Anti-clockwise</i>	<i>At the direction of air flow</i>
<i>Motor Power</i>	<i>Kw</i>	<i>1500</i>	

Design specifications for the two induced draft fans of Unit 1

<i>No.</i>	<i>Specifications</i>	<i>Unit</i>	<i>T.B</i>	<i>BMCR</i>
<i>1</i>	<i>Flue flow rate</i>	<i>m³/s</i>	<i>281.39</i>	<i>225</i>
<i>2</i>	<i>Total pressure</i>	<i>Kpa</i>	<i>4053</i>	<i>2895</i>

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

3	Power	kW	1416	809
4	Current	A	214.5	122.5
5	Inner diameter of fan	mm	2740	
6	Impeller diameter	mm	2730	

3.4. Electrostatic Precipitator (ESP) System

3.4.1. Overview

In thermal power plants using pulverized coal-fired boiler technology, a portion of the solid combustion products falls to the bottom of the boiler, while the rest is carried away by the flue gas. The portion carried away by the flue gas accounts for approximately 70-90% of the total solid combustion products. Typically, the concentration of particulate matter in the flue gas ranges from 10-40 g/Nm³ with a size smaller than 80 μ m, consisting mostly of ash particles smaller than 40 μ m and some unburned coal particles larger than 40 μ m.

According to calculations, the Quang Ninh Thermal Power Plant, using pulverized coal-fired boiler technology, has a dust concentration after the air preheater of 37,599 g/Nm³ (37,599 mg/Nm³).

According to Vietnam's TCVN 5939-1995 environmental standard on dust emissions, the permissible dust concentration exiting the chimney is 400 mg/Nm³.

Therefore, to meet the environmental standards for the plant, measures to recover dust particles are essential. The plant has installed an electrostatic precipitator (ESP) dust collector to ensure emissions comply with regulations; the parameters of the ESP are presented below.

3.4.2. Technical Specifications

- ☐ Number of flue gas lines per boiler: 02
 - ☐ Capacity per stream: 02 streams x 50% BMCR
 - ☐ Number of dust collectors: 02 units/ 1 boiler
 - ☐ Number of fields: 16/ 1 boiler
 - ☐ Flue gas velocity through dust collector: ☐ 1.5 m/s
 - ☐ Flue gas inlet temperature: ~ 121 0C
 - ☐ Design pressure: 25.5 mmH₂O (250 Pa)
 - ☐ Dust removal efficiency: ☐ 99.1 %
- ### 3.5. NO_x Emission Reduction Solution in the Combustion Chamber

The current design of the Quang Ninh Thermal Power Plant's boiler uses a NO_x emission control solution by optimizing the combustion process and employing a "Low NO_x

Burner" type coal burner designed by Alstom and manufactured by Shanghai Boiler Work Ltd. This design achieves a NO_x reduction efficiency of approximately 20-30% compared to conventional burners. In practice, NO_x emissions in the boiler flue gas are quite effectively controlled, meeting the requirements of previous Vietnamese standards (at the time of the plant's construction).

3.6. SO₂ Treatment System (FGD)

3.6.1. Overview

The Quang Ninh Thermal Power Plant applies SO₂ removal technology in flue gas using wet limestone scrubbers (FGD), whereby the entire desulfurization process is carried out inside the FGD absorption tower. Each plant (consisting of 2 units) is equipped with a limestone preparation system and a shared gypsum treatment system for both units. The FGD desulfurization system for each unit includes an FGD absorption tower, a booster fan, and other necessary auxiliary equipment, etc.

3.6.2. Brief Description of the Process

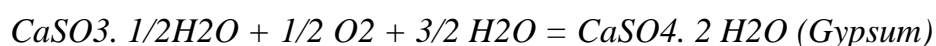
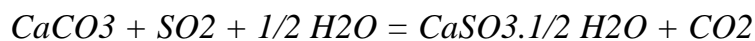
The wet FGD system – currently used at the Quang Ninh Thermal Power Plant – is the most common method in the world and in Vietnam today. This method is used for most large-capacity power plants using pulverized coal (PC) boilers. The basic principle of the system is to use limestone as an absorbent, and the product formed after the reaction is gypsum sludge or dry gypsum that has been dehydrated.

This method has a flue gas desulfurization efficiency of up to over 95%.

• Absorption Tower

Fume flue gas containing sulfur oxide (SO₂) from the boiler is directed to the absorption tower from the bottom up by flue gas and booster fans. In the absorption tower, when sulfur oxide comes into contact with the absorbent liquid, which is a limestone solution sprayed from the top down; the purpose of arranging the flue gas and limestone solution flows in opposite directions is to increase the contact efficiency and the absorption reaction rate. After reacting with the limestone solution, sulfur oxide SO₂ is converted into calcium sulfite CaCO₃, and finally oxidized in the system to calcium sulfate, which is then separated to remove water and become gypsum. In the absorption tower, forced oxidation is carried out by high-pressure fans and stirrers.

The absorption and oxidation reactions take place as follows:



The limestone solution used as a catalyst to absorb SO₂ in flue gas is prepared by the plant's limestone preparation and processing system.

• Limestone processing system:

Limestone is transported to the plant and piled up, stored in a covered warehouse within the plant.

In the limestone warehouse, bulldozers or excavators feed the limestone into an underground receiving hopper. From there, the limestone is transported by a conveyor belt to the limestone feeder, which also has a conveyor belt scale and a metal separator to remove any metals mixed in with the limestone. The limestone is then transferred by a bucket elevator to a feeder for coarse crushing. After being screened by vibrating screens, the smaller-sized limestone is transferred to a storage silo. From there, the limestone is transported by a screw conveyor to wet-impact ball mills. The mixture of limestone and water, also known as limestone solution, is passed through a separator (cyclone) after crushing to remove limestone particles that do not meet the required size, and then re-crushed in the crusher. The limestone solution that meets the required quality is stored in intermediate tanks, and then transferred to an FGD absorption tower for reaction with i SO_2 .

3.6.3. Basic Technical Characteristics of the FGD System

• Limestone Preparation System

a, Storage:

- Limestone storage: 1

Raw limestone silo

- Quantity: 2

- Capacity: 100 tons

b, Limestone crusher:

- Quantity: 2 (1 working, 1 standby)

- Type: Wet type, horizontal

- Capacity: 10 t/h

Along with other necessary auxiliary equipment for the system such as: Limestone solution storage tank, limestone feed hopper, lifting equipment (bucket), limestone storage silo, etc...

- Input limestone particle size: 5-20mm

- Limestone composition: $CaCO_3$: 92-95%;

MgO : 1.0%;

SiO_2 : 1.2%;

Al_2O_3 : 0.62%;

Fe_2O_3 : 0.05%.

- Fineness (gypsum slurry particle size): $40\mu m$

• *FGD Absorption Tower:*

a, Absorption Tower:

- *Quantity: 1 set/1 furnace*
- *Type: Limestone solution spraying*
- *Dimensions (Diameter x Height): 11.6m x 29m*
- *Absorption tower circulation pumps: 4/1 furnace*
- *O₂ aeration fans: 3/1 furnace*

b, FGD Booster Fan:

- *Quantity: 1 x 100%*
- *Type: Axial*
- *Power: 2500kW*
- *Flow rate: 30400m³/min*
- *Pressure: 3780 Pa*

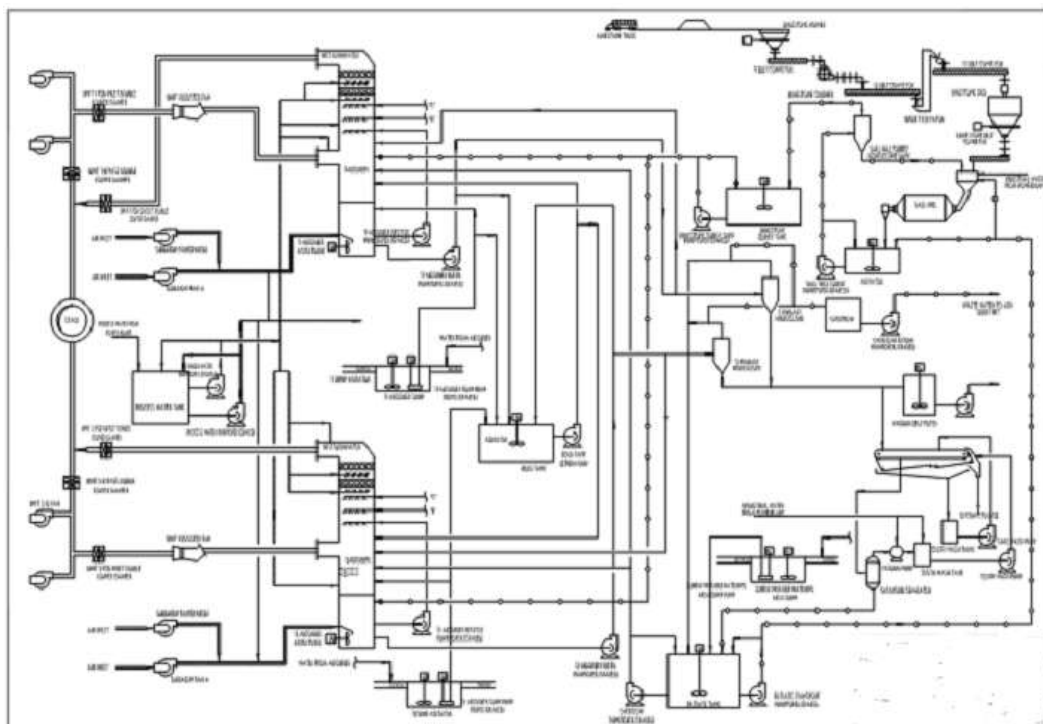


Figure 3.1: Wet FGD diagram applied to Quang Ninh Thermal Power Plant

3.7. Fly Ash Transport System

Each boiler (boilers 1 and 2) comprises two negative pressure ash disposal systems. Four individual systems (1A, 1B, 2A, and 2B) can be operated automatically (or manually), and fly ash in ash hoppers, including: ash hoppers of the electrostatic precipitators (ESP), flue gas end hoppers, and air dryer hoppers, will be discharged via

negative pressure fans. Three negative pressure fans (for one boiler) create the necessary vacuum for the system during operation (i.e., air loading), one of the two fans operating alternately, the other as a backup.

Two fly ash storage facilities can simultaneously receive fly ash from the four fly ash disposal systems (each boiler has two systems). The fly ash disposal system includes a separate conduit and a dedicated conduit connecting to the respective fly ash storage facilities, and each boiler includes both conduits. The ESP ash hopper is equipped with a gasification system that maintains a continuous and stable pressurized airflow supplied by the ash hopper's blower fan and heated upon reaching the ESP ash hopper. This ensures that the ash in the hopper is dried and does not clump together, allowing for a steady flow of ash to the drain when the fly ash system is in operation.

The ash collector is located at the top of the ash storage silo and consists of two bag filter ash collectors (for a boiler system), each bag filter equipped with two shut-off valves. The bag filter includes an automatic spray-type filter cloth bag and accompanying devices that filter fly ash to prevent it from entering the negative pressure fan inlet.

The fly ash is collected by gravity in the bag filter ash collectors, passing through four shut-off valves (each ash collector is equipped with two shut-off valves) into the ash storage silo. The purpose of the air shut-off valve is to ensure that the ash can fall gently into the storage area while the system continues to operate. The temporary storage area stores fly ash until it is discharged through the unloading device for disposal.

The top of each storage area is equipped with a ventilation filter that can filter the air generated in the system during operation and the replacement air when the ash storage area is unloaded. The filtered air can be discharged into the surrounding environment. The floor of each storage area is equipped with an air blower that can distribute air evenly inside the storage area and push air directly to the discharge outlet. The air from the three blower fans in the ash storage area is heated by a circulating heater mounted on the air duct, thus ensuring the air is always dry. The gasification device in the ash storage area is designed for continuous operation.

3.8. Current status of exhaust gas treatment systems

3.8.1. ESP dust removal system

When high voltage is applied to the ionization electrodes. An electric field appears in the space between the electrodes, its intensity depending on the voltage applied to the electrodes. When the voltage increases to 50-72kV, discharge occurs in the dielectric (the flue gas mixed with dust). However, currently, due to the equipment not reaching the required voltage level, the secondary current is too high, the secondary voltage is low, even zero, or the secondary current is normal, resulting in a significant decrease in the equipment's performance and efficiency.

In the dust-laden gas stream moving in the electric field, the dust particles become charged and transform into ions. Under the influence of the electric field, the dust particles adhere to the settling electrodes, while the gas continues to move towards the smoke fan's intake and into the FGD system. In the FGD system, a small portion of the dust content is also retained due to the spraying of gypsum solution into the gas stream, so the dust emissions from the factory's chimney always meet the prescribed environmental standards. Because the ESP electrostatic precipitator operates in a high-temperature, high-flow smoke, and high-voltage environment, malfunctions and equipment failures are common during operation.

Through practical surveys and daily operational observations, the ESP dust collector system has experienced several problems:

- Short circuits, broken discharge electrodes, knocked-over collectors, jammed and fallen hammers.*
- Damaged compressed air dust transport system leading to dust accumulation in the dust collector hopper.*
- Unstable operation of the switching equipment.*
- Field voltage only reaches 30-50 kV. The voltage cannot be adjusted to the design voltage.*
- All dust and smoke temperature measurement points are malfunctioning.*

3.8.2. NO_x Treatment System

According to Government document No. 1765/CP-CN dated November 23, 2004, regarding the "EPC package for the Quang Ninh Thermal Power Plant project," the permitted NO_x emission level is not to exceed 1000 mg/Nm³. Through actual trial runs and testing of the boiler's characteristics, the Performance Test results showed that the NO_x emission values were ≤ 1000 mg/Nm³ (6% O₂). Therefore, the boilers of the Quang Ninh Thermal Power Plant do not require further technological solutions to reduce NO_x. In current operation, based on actual measurements, the NO_x emission value is less than 1000 mg/Nm³ (6% O₂). To ensure that NO_x emissions always meet regulations, the plant The plant always prioritizes operating and optimizing the boiler combustion process to ensure emissions always meet or even exceed regulations, thereby improving the regional environment.

3.8.3. FGD System

Quang Ninh Thermal Power Plant has four FGD desulfurization systems for its four generating units. All four FGD systems have been in operation for approximately 9 to 12 years. Currently, the FGD systems of the Quang Ninh Thermal Power Plant's generating units are still operating to remove and reduce sulfur emissions in flue gas. Because the SO₂ removal system always operates in an acidic environment and is subject to high corrosion, the equipment degrades quickly and develops defects. The occasional

shutdown for repairs also affects the operating mode and continuity of the system. Some common malfunctions in FGD systems include:

** FGD System:*

- The synthetic resin linings with fiberglass flakes, the anti-corrosion protective coating on the inside walls of the FGD absorption tower, are worn down or punctured, causing leaks.*
- The nozzles are clogged at the limestone solution spray points in the absorption tower. The recirculation pumps are inefficient due to worn impeller blades during operation. The agitator blades are damaged, preventing proper mixing of the limestone solution.*
- The moisture separator on top of the absorption tower is degraded, reducing the efficiency of dehumidification and separation of flue gas.*
- The damper valves on the flue gas duct are leaking.*
- The linings of the gas ducts are peeling off.*

** Limestone Preparation System:*

- The limestone crushing system's efficiency cannot be determined due to faulty measurement signals.*
- The chain of the bucket elevator conveyor is frequently broken. - Broken limestone crusher bolts, etc.*

Due to these malfunctions, the limestone preparation system sometimes fails to supply enough lime solution, the main desulfurization agent in the FGD absorption tower, thus preventing the FGD system from maximizing its desulfurization efficiency.

3.8.4. Fly Ash Transport System

Through a survey of the fly ash system's current operation, it is functioning normally. During operation, some minor malfunctions have been rectified by the plant and are regularly repaired during each major overhaul.

3.8.5. Induced draft Fans

From the initial trial run after installation, the two smoke fans frequently experienced power-stealing (one fan carrying a large load, the other losing load), causing the combustion chamber pressure to fluctuate whenever the flow is reversed. To ensure the PAC (Public Air Conditioning) system runs smoothly, the contractor installed an additional recirculation line with an inner diameter of 400 mm for each fan to regulate the smoke flow through each fan and reduce power hijacking between the two smoke fans. However, the smoke fans still exhibit flow reversal when operating the bypass baffle at < 30% (even at high load).

From the time the PAC was installed until 2018, the two smoke fans operated with the bypass valve open at 100% with the following basic parameters:

Báo cáo khảo sát hiện trạng nhà máy/ *Factory Status Survey Report*

<i>No.</i>	<i>Parameter</i>	<i>Unit</i>	<i>Date</i>
<i>1</i>	<i>Power</i>	<i>kW</i>	<i>1050/1002</i>
<i>2</i>	<i>Current</i>	<i>A</i>	<i>123/119</i>
<i>3</i>	<i>Total gas flow</i>	<i>m³/h</i>	<i>908611</i>
<i>4</i>	<i>Combustion chamber pressure</i>	<i>Pa</i>	<i>+77</i>

During this period, the unit still had many technical shortcomings, resulting in insufficient airflow while the combustion chamber pressure remained positive.

From 2019 to the present, the plant has implemented many improvements and equipment repairs, increasing the total main airflow of the boiler. However, in March 2020, when the flue gas fan operated at an adjustable blade opening of >90%, the fan current exceeded 140A, causing power surges that overloaded the flue gas fan and triggered the unit's trip. In early April 2020, the company held a meeting to propose solutions to mitigate power surges, such as: adjusting the flue gas fan's blade control logic circuit, reducing unit power, and reducing airflow. The cause was assessed as: uneven intake aerodynamics due to different blockages in the two air preheaters; damaged and unadjustable inlet flow dividers in the electrostatic precipitator series; technical issues in the flue gas path such as oval casing and uneven blade clearance; and high ash content in the exhaust flue gas path leading to significant resistance. The repair unit welded the smoke fan casing to form a circular shape, and the operating workshop cleaned all the ash from the flue gas.

3.9. Preliminary Assessment of Survey Results

Through the survey of the current operating status of the plant's equipment systems related to the Project, the Consultant makes the following preliminary assessment of the survey results:

- Equipment systems such as boilers, ESP systems, FGD systems, and related equipment systems of the Quang Ninh Thermal Power Plant are still operating stably, meeting the economic and technical targets according to the annual plan. Because the equipment systems have been operating for more than 10 years under harsh operating conditions, although the plant has regularly upgraded and repaired them annually according to the schedule of minor, medium, and major overhauls, the systems and equipment have deteriorated and occasionally malfunction, affecting the overall operation of the Project;*
- The exhaust gas treatment systems (ESP, FGD) operate in compliance with the environmental regulations approved at the time of design and are regularly maintained*

and upgraded by the plant. However, according to QCVN 19:2024/BTNMT, the ESP and FGD exhaust gas treatment systems will not meet the requirements.

- Quang Ninh Thermal Power Plant applies low-NOx coal combustion technology and optimizes the combustion process, so the NOx concentration exiting the chimney is lower than 1000 mg/Nm³ as per the regulations approved at the time of design. Quang Ninh Thermal Power Plant has not installed a NOx removal system (SCR). According to QCVN 19:2024/BTNMT, the plant needs to consider installing an SCR system.

CHƯƠNG 4: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

Căn cứ theo phạm vi công việc của Dự án và Hợp đồng, với sự hỗ trợ của phòng kỹ thuật của NMNĐ Quảng Ninh nhóm thực hiện cơ bản đã khảo sát, thu thập các tài liệu số liệu đầy đủ để phục vụ lập báo cáo đầu tư của Dự án.

4.2. Kiến nghị

Trong quá trình thực hiện lập Báo cáo có thể phát sinh, các số liệu mà chưa thể thu thập trong thời gian khảo sát, kiến nghị NMNĐ Quảng Ninh, tiếp tục phối hợp và hỗ trợ nhóm thực hiện dự án để có thêm các số liệu tài liệu.

CHAPTER 4: CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

4.1. Conclusions

Based on the scope of work of the Project and the Contract, with the support of the technical department of Quang Ninh Thermal Power Plant, the implementation team has basically surveyed and collected sufficient data and documents to serve the preparation of the Project's investment report.

4.2. Recommendations

During the preparation of the Report, additional data may arise that could not be collected during the survey period. It is recommended that Quang Ninh Thermal Power Plant continue to cooperate and support the project implementation team to obtain additional data and documents.