SUMITOMO CORPORATION

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VĂN PHÒNG
TIẾP NHẬN VÀ TRẢ KẾT QUẢ
Số: 2979
Ngày: 19 tháng 12 năm 2017

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG
của Dự án
NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1

(Báo cáo đã chỉnh sửa, bổ sung theo ý kiến của Hội đồng thẩm định – Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 28/10/2017)

Hà Nội, tháng 11 năm 2017

SUMITOMO CORPORATION

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

của Dự án

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1

Quyển 1 – Báo cáo chính

(Báo cáo đã chỉnh sửa, bổ sung theo ý kiến của Hội đồng thẩm định – Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 28/10/2017)

CƠ QUAN CHỦ DỰ ÁN

TẬP ĐOÀN SUMITOMO

Bà Rie Nakagawa

Giám đốc Dự án

CƠ QUAN TƯ VẤN

VIỆN NĂNG LƯỢNG

VIỆN TRƯỞNG

Hoàng Tiến Dũng

Hà Nội, tháng 11 năm 2017

Bộ Tài nguyên và Môi trường xác nhận: Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 được phê duyệt bởi Quyết định số 3463/QĐ-BTNMT ngày 29 tháng 12 năm 2017 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Hà Nội, ngày 29 tháng 12 năm 2017

KT. BỘ TRƯỞNG
TỔNG CỤC TRƯỞNG
TỔNG CỤC MÔI TRƯỜNG

Nguyễn Văn Tài

CHỮ VIẾT TẮT

BCT:	Bộ Công Thương
BTNMT:	Bộ Tài nguyên và Môi trường
BOT:	Xây dựng – Vận hành - Chuyển giao
BQL:	Ban Quản lý
BQL KKT:	Ban Quản lý Khu kinh tế
BMCR:	Công suất lò hơi ở chế độ vận hành cực đại liên tục
BTCT:	Bê tông cốt thép
CFB:	Lò hơi tầng sôi tuần hoàn (Circulation Fluidized Boiler)
COD:	Thời điểm vận hành thương mại
CTR:	Chất thải rắn
DAĐT:	Dự án đầu tư
ĐBTĐC:	Đền bù Tái định cư
ĐH KHTN:	Đại học Khoa học Tự nhiên
ĐTM:	Đánh giá tác động môi trường
ĐVN:	Động vật nổi
EMP:	Chương trình quản lý môi trường
EPC:	Hợp đồng thiết kế-cung cấp vật tư thiết bị -xây lắp
ESP:	Lọc bụi tĩnh điện (Electrostatic Precipitator)
EVN:	Tập đoàn Điện lực Việt Nam
FGD:	Hệ thống khử lưu huỳnh trong khói thải
GDP:	Tổng thu nhập quốc dân
HĐND:	Hội đồng nhân dân
HTĐ:	Hệ thống điện
KCN:	Khu công nghiệp
KKT:	Khu Kinh tế
KTTV:	Khí tượng thuỷ văn
DO:	Dầu nhiên liệu loại nhẹ
Low-NOx:	Phát thải NOx thấp
NHTG:	Ngân hàng thế giới (World Bank)
NMNĐ:	Nhà máy nhiệt điện
MW:	Megawatt
PC:	Lò hơi đốt than phun
QCVN:	Quy chuẩn kỹ thuật Việt Nam
TCVN:	Tiêu chuẩn Việt Nam
TCXDVN:	Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam
TTCN:	Tiểu thủ công nghiệp
TVN:	Thực vật nổi
UBND:	Uỷ Ban Nhân dân
UBMTTQ:	Ủy ban Mặt trận Tổ quốc
US EPA:	Cơ quan bảo vệ Môi trường Mỹ

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU 1
1. XUẤT XỨ DỰ ÁN 1
1.1. Xuất xứ dự án 1
1.2. Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi/Dự án đầu tư 2
1.3. Mối quan hệ của Dự án với các dự án, quy hoạch phát triển do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền thẩm định và phê duyệt. 2
2. CĂN CỨ PHÁP LÝ LUẬT VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐTM 3
2.1. Căn cứ pháp luật và kỹ thuật 3
2.2. Văn bản pháp lý liên quan đến dự án 7
2.3. Tài liệu kỹ thuật được sử dụng trong báo cáo 8
3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG 10
3.1. Tóm tắt quá trình thực hiện ĐTM của dự án 10
3.2. Danh sách chuyên gia tham gia trực tiếp quá trình ĐTM của dự án 13
4. PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG TRONG QUÁ TRÌNH ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG 14
4.1. Các công tác khảo sát 16
4.2. Các phương pháp chính được áp dụng trong thực hiện lập báo cáo ĐTM 18
5. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU CỦA BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG DỰ ÁN NMNĐ BOT VÂN PHONG 1 20
CHƯƠNG 1: MÔ TẢ TÓM TẮT DỰ ÁN 24
1.1. TÊN DỰ ÁN 24
1.2. CHỦ DỰ ÁN 24
1.3. VỊ TRÍ DỰ ÁN 24
1.3.1. Miêu tả vị trí dự án 24
1.3.2. Cơ sở hạ tầng và điều kiện giao thông tại khu vực dự án 29
1.3.3. Mô tả sơ bộ khu vực xung quanh dự án 31
1.4. NỘI DUNG CHÍNH CỦA DỰ ÁN 35
1.4.1. Mục đích và mục tiêu của dự án 35
1.4.2. Khối lượng và quy mô của các hạng mục dự án 37
1.4.3. Biện pháp tổ chức thi công, công nghệ thi công xây dựng các hạng mục công trình của dự án 40
1.4.4. Công nghệ sản xuất, vận hành 60
1.4.5. Danh mục máy móc thiết bị dự kiến 70
1.4.6. Nguyên, nhiên, vật liệu (đầu vào) và các sản phẩm (đầu ra) của dự án 79

1.4.7. Tiến độ dự án 86
1.4.8. Vốn đầu tư dự án 87
1.4.9. Tổ chức quản lý và thực hiện dự án 91
CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN VÀ KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN 105
2.1. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN 105
2.1.1. Điều kiện về địa lý, địa chất 105
2.1.2. Điều kiện về khí hậu, khí tượng 117
2.1.3. Điều kiện thủy, hải văn 128
2.1.4. Hiện trạng thành phần môi trường tự nhiên 157
2.1.5. Hiện trạng tài nguyên sinh vật 183
2.2. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ - XÃ HỘI 232
2.2.1. Tình hình kinh tế - xã hội thị xã Ninh Hòa 232
2.2.2. Điều kiện về kinh tế của xã Ninh Phước và khu vực dự án 235
2.2.3. Điều kiện về xã hội của xã Ninh Phước và khu vực dự án 236
2.2.4. Đánh giá sự phù hợp của địa điểm lựa chọn dự án 238
CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN 240
3.1. ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG 240
3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn chuẩn bị của dự án 240
3.1.2. Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn thi công xây dựng dự án 249
3.1.3. Các tác động trong giai đoạn vận hành 279
3.1.4. Giai đoạn phá dỡ nhà máy 339
3.1.5. Đánh giá, dự báo tác động gây nên bởi các rủi ro, sự cố của dự án 342
3.2. NHẬN XÉT MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ, NHẬN XÉT 348
3.2.1. Về mức độ chi tiết và tin cậy của đánh giá 348
3.2.2. Về khó khăn và sai số trong đánh giá 349
CHƯƠNG 4 : BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA, GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG TIÊU CỰC VÀ PHÒNG NGỪA, ỨNG PHÓ RỦI RO, SỰ CỐ CỦA DỰ ÁN 353
4.1. BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA, GIẢM THIỂU CÁC TÁC ĐỘNG TIÊU CỰC CỦA DỰ ÁN 353
4.1.1. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn chuẩn bị 353
4.1.2. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn xây dựng 362
4.1.3. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn vận hành 378

4.1.4. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn tháo dỡ 400
4.2. BIỆN PHÁP QUẢN LÝ, PHÒNG NGỪA VÀ ỨNG PHÓ RỦI RO, SỰ CỐ CỦA DỰ ÁN 403
4.2.1. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố của dự án trong giai đoạn xây dựng 403
4.2.2. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố của dự án trong giai đoạn vận hành 406
4.3. PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG 413
4.3.1. Phương án tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn xây dựng 413
4.3.2. Phương án tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành 414
CHƯƠNG 5: CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG 416
5.1. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG 416
5.1.1. Cơ quan quản lý môi trường 416
5.1.2. Nghĩa vụ của Chủ dự án và Nhà thầu 416
5.2. CHƯƠNG TRÌNH GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG 446
5.2.1. Giám sát môi trường trong giai đoạn xây dựng 446
5.2.2. Giám sát môi trường trong giai đoạn vận hành 450
CHƯƠNG 6: THAM VẤN CỘNG ĐỒNG 454
6.1. TÓM TẮT QUÁ TRÌNH TỔ CHỨC THỰC HIỆN THAM VẤN CỘNG ĐỒNG 454
6.1.1. Quá trình tham vấn các cơ quan quản lý nhà nước tại địa phương 454
6.1.2. Quá trình tổ chức tham vấn Ủy ban nhân dân cấp xã, các tổ chức chịu tác động trực tiếp bởi dự án 454
6.1.3. Tóm tắt quá trình tổ chức họp tham vấn cộng đồng dân cư chịu tác động trực tiếp bởi dự án 455
6.2. KẾT QUẢ THAM VẤN CỘNG ĐỒNG 459
6.2.1. Ý kiến của các cơ quan quản lý nhà nước tại địa phương 459
6.2.2. Ý kiến của UBND cấp xã và tổ chức chịu tác động trực tiếp bởi dự án 459
6.2.3. Ý kiến phản hồi và cam kết của chủ dự án đối với các đề xuất, kiến nghị, yêu cầu của các cơ quan, tổ chức, cộng đồng dân cư được tham vấn 460
CHƯƠNG 7: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ 462
7.1. KẾT LUẬN 462
7.2. KIẾN NGHỊ 462
7.3. CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN 462

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1-1 Dự kiến diện tích đất bố trí cho các hạng mục chính của TTĐL Vân Phong 26
Bảng 1-2. Các hạng mục chính của NMNĐ BOT Vân Phong 1 26
Bảng 1-3. So sánh công nghệ lò hơi 64
Bảng 1-4. Dự kiến các thiết bị xây dựng và vận chuyển chính 70
Bảng 1-5. Nhu cầu các loại vật liệu chính trong giai đoạn xây dựng 82
Bảng 1-6. Đặc tính than thiết kế 83
Bảng 1-7. Thông số kỹ thuật của hai tổ máy 2x660MW của Vân Phong 1 84
Bảng 1-8. Đặc tính dầu DO 85
Bảng 1-9. Ước tính tiến độ xây dựng của dự án 86
Bảng 1-10. Kế hoạch thực hiện 86
Bảng 1-11. Danh mục các công trình xử lý môi trường (giai đoạn xây dựng) 87
Bảng 1-12. Danh mục các công trình xử lý môi trường của Dự án trong giai đoạn hoạt động 88
Bảng 1-13. Tóm tắt các nội dung chủ yếu của dự án 98
Bảng 2-1. Tọa độ góc khung các mảnh bản đồ 106
Bảng 2-2. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 108
Bảng 2-3. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 2 111
Bảng 2-4. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 4 111
Bảng 2-5. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 5 112
Bảng 2-6. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 5 113
Bảng 2-7. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý trong 2 mẫu của lớp đất 2 114
Bảng 2-8. Nhiệt độ trung bình tháng và năm tỉnh Khánh Hòa (1996-2016) 117
Bảng 2-9. Nhiệt độ trung bình tháng và năm của trạm Nha Trang (1996–2016) 118
Bảng 2-10. Nhiệt độ tối cao trung bình tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016) 119
Bảng 2-11. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016) 119
Bảng 2-12. Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016) 119
Bảng 2-13. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016) 120
Bảng 2-14. Độ ẩm tương đối tháng và năm tại trạm Nha Trang 120
Bảng 2-15. Tổng lượng bốc hơi khả năng tháng và năm 120
Bảng 2-16. Lượng mây tổng quan trung bình tháng và năm 121
Bảng 2-17. Tốc độ gió trung bình tỉnh Khánh Hòa 122
Bảng 2-18. Tốc độ gió lớn nhất và hướng thịnh hành 123
Bảng 2-19. Tần suất lặng gió các tháng trong năm 123
Bảng 2-20. Phân bố lượng mưa (mm) trung bình tháng nhiều năm (1996 - 2016) 126
Bảng 2-21. Lượng mưa ngày lớn nhất trong tháng (1977 - 2016) 127
Bảng 2-22. Tần suất xuất hiện lượng mưa ngày lớn nhất 128

Bảng 2-23. Kết quả phân tích hằng số điều họa tại trạm Cầu Đá-Nha Trang 128
Bảng 2-24. Thống kê hướng và vận tốc tại tầng đáy tại Mũi Gành Rồng 132
Bảng 2-25. Thống kê tần suất hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gành Rồng 133
Bảng 2-26. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rồng 134
Bảng 2-27. Bảng thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại Hòn Đỏ 136
Bảng 2-28, Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Hòn Đỏ 136
Bảng 2-29. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Hòn Đỏ 137
Bảng 2-30. Đặc trưng nhiệt độ nước biển (oC) vịnh Vân Phong trong mùa mưa 138
Bảng 2-31. Đặc trưng nhiệt độ nước biển khu vực vịnh Vân Phong trong mùa khô 138
Bảng 2-32. Đặc trưng độ mặn nước biển khu vực vịnh Vân phong trong mùa mưa 140
Bảng 2-33. Đặc trưng độ mặn nước biển khu vực vịnh Vân phong trong mùa khô 140
Bảng 2-34. Kịch bản tính toán sóng khu vực vịnh Vân phong 142
Bảng 2-35. Kết quả tính toán sóng tại khu vực vịnh Vân phong 143
Bảng 2-36. Thống kê các thiết bị khảo sát hải văn 144
Bảng 2-37. Bảng thống kê sóng theo hướng và độ cao tại khu vực Hòn Đỏ 147
Bảng 2-38. Bảng thống kê sóng theo hướng và độ cao tại Mũi Gành Rồng 148
Bảng 2-39. Bảng thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại khu vực Hòn Đỏ 151
Bảng 2-40. Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại khu vực Hòn Đỏ 151
Bảng 2-41. Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rồng 152
Bảng 2-42. Thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại Mũi Gành Rồng 153
Bảng 2-43. Thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gành Rồng 154
Bảng 2-44. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rồng 155
Bảng 2-45. Vị trí quan trắc và lấy mẫu không khí 158
Bảng 2-46. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 06h sáng 160
Bảng 2-47. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 08h sáng 161
Bảng 2-48. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 10h sáng 161
Bảng 2-49. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 12h trưa 161

Bảng 2-50. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 14h chiều 162
Bảng 2-51. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 16h chiều 162
Bảng 2-52. Giá trị trung bình lớn nhất và nhỏ nhất của các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận 163
Bảng 2-53. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích 165
Bảng 2-54. Kết quả phân tích chất lượng nước biển ven bờ 166
Bảng 2-55. Vị trí lấy mẫu nước ngầm 169
Bảng 2-56. Chất lượng nước ngầm 170
Bảng 2-57. Vị trí lấy mẫu trầm tích 172
Bảng 2-58. Chất lượng trầm tích đáy 173
Bảng 2-59. Kết quả phân tích độ độc của vật liệu nạo vét khu vực cửa xả 175
Bảng 2-60. Kết quả phân tích độ độc của vật liệu nạo vét khu vực cảng 176
Bảng 2-61. Kết quả phân tích độ độc của vật liệu nạo vét khu vực cảng 176
Bảng 2-62. Vị trí lấy mẫu đất 177
Bảng 2-63. Chất lượng đất trong khu vực dự án 178
Bảng 2-64. Phân loại thực vật khu vực dự án 184
Bảng 2-65. Cấu trúc thành phần thực vật khu vực xã Ninh Phước và lân cận thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa 193
Bảng 2-66. Cấu trúc thành phần loài chim khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa 195
Bảng 2-67. Cấu trúc thành phần loài Thú khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa 197
Bảng 2-68. Thành phần bò sát và ếch nhái khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa 199
Bảng 2-69. Các loài Bò sát, Ếch nhái quý hiếm có giá trị bảo tồn khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa 199
Bảng 2-70. Tọa độ và đặc điểm các điểm khảo sát 205
Bảng 2-71. Độ phủ trung bình các điểm khảo sát 208
Bảng 2-72. Đội tàu khai thác và sản lượng khai thác tại vịnh Vân Phong giai đoạn 2008-2013 210
Bảng 2-73. Tọa độ và đặc điểm các điểm khảo sát 212
Bảng 2-74. Thành phần loài, phân bố của rong biển 213
Bảng 2-75. Thành phần loài và phân bố sinh vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm 214
Bảng 2-76. Trung bình mật độ động vật đáy 216
Bảng 2-77. Trung bình sinh khối động vật đáy 218
Bảng 2-78. Thành phần loài cá xuất hiện trong khu vực vị trí nhận chìm của dự án Vân Phong, tháng 8/2017 219
Bảng 2-79. Mật độ (con/400m2) của một số nhóm động vật không xương sống kích thước lớn 223

Bảng 2-80. Tình trạng bị đe dọa của các rạn san hô vùng ven bờ Khánh Hòa 224
Bảng 2-81. Thành phần các giống san hô có trong khu vực biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa 226
Bảng 2-82. Mật độ thực vật nổi các trạm khảo sát ven biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa 228
Bảng 2-83. Mật độ động vật nổi các trạm khảo sát ven biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa 229
Bảng 2-84. Mật độ động vật đáy các trạm khảo sát ven biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa 230
Bảng 3-1: Mức ồn của một số thiết bị san gạt mặt bằng 244
Bảng 3-2: Giới hạn mức ồn cho phép trong khu vực công cộng và dân cư 244
Bảng 3-3: Tải lượng thải của các chất ô nhiễm trong khói thải của các thiết bị trên công trường 249
Bảng 3-4: Định mức phát thải chất ô nhiễm đối với xe tải 250
Bảng 3-5: Tải lượng chất ô nhiễm từ phương tiện vận chuyển đường bộ giai đoạn xây dựng 250
Bảng 3-6: Hệ số phát thải cho tàu/sà lan sử dụng nhiên liệu diesel 251
Bảng 3-7: Tải lượng phát thải của sà lan 251
Bảng 3-8: Tải lượng phát thải của sà lan đi nhận chìm 252
Bảng 3-9: Tác động của chỉ số chất lượng không khí (SO2) đến sức khoẻ con người 254
Bảng 3-10: Tiếng ồn do các thiết bị xây dựng được thống kê như sau: 260
Bảng 3-11: Tải lượng ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt 263
Bảng 3-12: Diện tích ảnh hưởng các khoảng nồng độ chất lơ lửng TSS 267
Bảng 3-13: Tổng hợp giá trị TSS lớn nhất và giá trị TSS ứng với tần suất lũy tích tại các vị trí trích xuất 271
Bảng 3-14: Diện tích các khoảng bồi lắng tại khu vực nhận chìm 272
Bảng 3-15: Danh sách lượng chất thải nguy hại phát sinh thường xuyên trong giai đoạn xây dựng 275
Bảng 3-16: Tải lượng phát thải bụi do quá trình nghiền than 280
Bảng 3-17: Ước tính lượng phát thải trung bình các chất ô nhiễm do vận chuyển dầu trong giai đoạn hoạt động của nhà máy 280
Bảng 3-18: Ước tính lượng phát thải trong 8-9 ngày nhập dầu 281
Bảng 3-19: Nồng độ các chất ô nhiễm trong khói thải 282
Bảng 3-20: Các kịch bản và phương án tính toán khuếch tán khí 283
Bảng 3-21: Nồng độ các chất ô nhiễm trong môi trường không khí khi đốt than trong giai đoạn hoạt động 287
Bảng 3-22: Tính toán phát thải các chất ô nhiễm không khí 297
Bảng 3-23: Nồng độ các chất ô nhiễm trong không khí xung quanh khi đốt dầu 297
Bảng 3-24: Nồng độ tích lũy cực đại 24 giờ đối với các chất ô nhiễm trong giai đoạn vận hành 299
Bảng 3-25: Các nguồn gây tiếng ồn và cường độ ồn trong các nhà máy nhiệt điện 300

Bảng 3-26: Mức độ suy giảm tiếng ồn theo khoảng cách trong trường hợp không có vật cản 301
Bảng 3-27: Nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt của công nhân 303
Bảng 3-28: Ước tính lượng phát thải do vận chuyển tro xỉ 310
Bảng 3-29: Các kịch bản tính khuếch tán nhiệt của NMNĐ BOT Vân Phong 1 và BOT Vân Phong 2 315
Bảng 3-30: Các đặc trưng về nhiệt độ nước tại các điểm trích xuất theo các kịch bản tính toán 317
Bảng 3-31: Các đặc trưng về nhiệt độ nước tại các điểm trích xuất theo các kịch bản tính toán 318
Bảng 3-32: Các đặc trưng về nhiệt độ của nước làm mát tại cửa nhận và xả nước làm mát được tính toán trong giai đoạn trước 319
Bảng 3-33: Thống kê tổng lượng bồi tụ khu vực dự án 326
Bảng 3-34: Thay đổi vị trí đường bờ trong các giai đoạn tính toán trước 332
Bảng 4-1. Suất tiêu hao nhiệt 387
Bảng 4-2. Hiệu suất xử lý các chất ô nhiễm trong khói thải của nhà máy 388
Bảng 4-3. Các thông số bên trong nhà của hệ thống điều hoà không khí trung tâm 402
Bảng 4-4. Độ rọi trong các khu vực của nhà máy 411
Bảng 5.1. Kế hoạch quản lý môi trường Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660MW theo quy định của Việt Nam 422

DANH MỤC HÌNH

Hình 1-1. Sơ đồ vị trí dự án 24
Hình 1-2. Sơ đồ vị trí dự án và phạm vi nghiên cứu 25
Hình 1-3. Hiện trạng mặt bằng địa điểm dự án tại thời điểm khảo sát năm 2017 28
Hình 1-4. Hiện trạng mặt bằng khu vực nhà máy chính 28
Hình 1-5. Hiện trạng khu vực bãi xỉ 28
Hình 1-6. Các cơ sở công nghiệp đang hoạt động trong KKT (Huyndai Vinashin) 31
Hình 1-7. Kho xăng dầu Ngoại quan 31
Hình 1-8. Vị trí và hình ảnh Nhà máy đóng tàu Hyundai – Vinashin 32
Hình 1-9. Vị trí và hình ảnh kho xăng dầu ngoại quan 32
Hình 1-10. Vị trí quy hoạch Khu dân cư và hoạt động du lịch 33
Hình 1-11. Khu du lịch sinh thái 33
Hình 1-12. Vị trí Dãy núi Hòn Hèo và hồ Tiên Du 34
Hình 1-13. Hồ Tiên Du 34
Hình 1-14. Rừng Hòn Hèo phía Vịnh Vân Phong 34
Hình 1-15. Đảo Hoa Lan thuộc Hòn Hèo phía Đầm Nha Phu 34
Hình 1-16. Vị trí các khu vực nhạy cảm về sinh thái trong và lân cận khu vực dự án 35
Hình 1-17. Mặt bằng quy mô các hạng mục thi công của dự án 39
Hình 1-18. Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực nhà máy chính 57
Hình 1-19. Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực nhà máy chính 58
Hình 1-20. Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực nhà máy chính 58
Hình 1-21.Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực bãi thải xỉ 58
Hình 1-22 Sơ đồ chu trình nạo vét, vận chuyển bùn nạo vét và nhận chìm 60
Hình 1-23. Sơ đồ cân bằng nhiệt của nhà máy 68
Hình 1-24. Sơ đồ công nghệ với các công đoạn có khả năng phát thải của nhà máy 69
Hình 1-25. Biểu đồ huy động nhân lực thi công xây dựng NMNĐ BOT Vân Phong 1 92
Hình 1-26. Sơ đồ tham khảo tổ chức thực hiện thi công xây dựng NMNĐ BOT Vân Phong 1 93
Hình 1-27. Sơ đồ cấu trúc tổ chức nhân sự của nhà máy 97
Hình 2-1. Vị trí lập bản đồ địa hình đáy biển 1:10.000 107
Hình 2-2. Các mặt cắt đặc trưng khu vực nhà máy chính (mặt cắt II-II và VI-VI là 2 mặt cắt vuông góc với nhau) 116
Hình 2-3. Biến trình đặc trưng thống kê nhiệt độ theo tháng trạm Nha Trang 118
Hình 2-4. Biểu đồ bốc hơi trung bình nhiều năm tại Nha Trang 121

Hình 2-5. Hoa gió các trạm Khí tượng Khánh Hòa thời kỳ mùa mưa, mùa khô và cả năm125
Hình 2-6. Gió thổi theo ngày đêm ở vùng ven biển 125
Hình 2-7. Biến trình năm của lượng mưa trạm Nha Trang 126
Hình 2-8. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng I/2014 129
Hình 2-9. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng 6/2014 130
Hình 2-10. Biến thiên mực nước từng giờ trong kỳ khảo sát tại trạm mực nước ven biển tại khu vực dự án 130
Hình 2-11. Biến trình vận tốc dòng chảy Mũi Gành Rồng tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát 132
Hình 2-12. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Mũi Gành Rồng 132
Hình 2-13. Hoa dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gàng Rồng 133
Hình 2-14. Hoa dòng chảy tại tầng mặt tại Mũi Gành Rồng 134
Hình 2-15. Biến trình vận tốc dòng chảy tại Hòn Đỏ tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát 135
Hình 2-16. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Hòn Đỏ 135
Hình 2-17. Hoa dòng chảy tầng giữa tại Hòn Đỏ 136
Hình 2-18. Hoa dòng chảy tại trạm tầng mặt tại Hòn Đỏ 137
Hình 2-19. Biến thiên nhiệt độ trong kỳ khảo sát tại Hòn Đỏ 139
Hình 2-20. Biến thiên nhiệt độ trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rồng 139
Hình 2-21. Biến thiên độ mặn trong thời kỳ khảo sát tại Hòn Đỏ 141
Hình 2-22. Biến thiên độ mặn trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rồng 141
Hình 2-23. Đưa thiết bị lên tàu, chuẩn bị ra biển 146
Hình 2-24. Sơ đồ neo máy 146
Hình 2-25. Biến thiên chiều cao sóng trong thời kỳ khảo sát tại 2 vị trí khảo sát 147
Hình 2-26. Biến thiên chu kỳ sóng trong thời kỳ khảo sát tại hai vị trí khảo sát 147
Hình 2-27. Hoa sóng tại khu vực Hòn Đỏ thời kỳ khảo sát 148
Hình 2-28. Hoa sóng tại Mũi Gành Rồng thời kỳ khảo sát 149
Hình 2-29. Biến trình vận tốc dòng chảy tại khu vực Hòn Đỏ tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát 150
Hình 2-30. Hoa dòng chảy tầng đáy tại khu vực Hòn Đỏ 150
Hình 2-31. Hoa dòng chảy tầng giữa tại khu vực Hòn Đỏ 151
Hình 2-32. Hoa dòng chảy tại trạm tầng mặt tại khu vực Hòn Đỏ 152
Hình 2-33. Biến trình vận tốc dòng chảy Mũi Gành Rồng tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát 153
Hình 2-34. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Mũi Gành Rồng 153
Hình 2-35. Hoa dòng chảy tầng giữa tại điểm Mũi Gành Rồng 154

Hình 2-36. Hoa dòng chảy tại tầng mặt tại Mũi Gành Rồng 155
Hình 2-37. Biến thiên mực nước từng giờ trong kỳ khảo sát tại trạm mực nước ven biển tại khu vực dự án 156
Hình 2-38. Dẫn cao độ về trạm mực nước tại khu vực dự án 156
Hình 2-39. Biến thiên nồng độ chất lơ lửng trong kỳ khảo sát tại Hòn Đỏ 157
Hình 2-40. Biến thiên nồng độ chất lơ lửng trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rồng 157
Hình 2-41. Sơ đồ vị trí quan trắc và lấy mẫu môi trường không khí 159
Hình 2-42. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích 166
Hình 2-43. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích 170
Hình 2-44. Vị trí lấy mẫu trầm tích 172
Hình 2-45.Vị trí lấy mẫu đất 178
Hình 2-46. St.1 (depth 5.4m: sand) (độ sâu 5.4m: cát) 179
Hình 2-47. St.2 (depth 12.3m: sandy mud) (độ sâu 12.3m: bùn phù sa) 179
Hình 2-48. St.3 （(depth 18.6m: mud) (độ sâu 18.6m: bùn) 180
Hình 2-49. Kích thước hạt của Vị trí khảo sát St.1 180
Hình 2-50. Kích thước hạt của Vị trí khảo sát St.2 181
Hình 2-51. Kích thước hạt của Vị trí khảo sát St.3 182
Hình 2-52. Quan sát trực tiếp bằng ống nhòm 184
Hình 2-53. Khảo sát bằng camera 184
Hình 2-54. Rừng trồng nhân tạo 185
Hình 2-55. Khu vực đồng cỏ 185
Hình 2-56. Khu vực trồng trọt 185
Hình 2-57. Khu vực cây bụi 185
Hình 2-58. Khu vực ven sông, suối 186
Hình 2-59. Khu vực ven biển 186
Hình 2-60. Khu vực ven sông, suối có tìm thấy các loài thuộc họ ếch nhái ở bãi đất sét và khe đá không có nước chảy qua 186
Hình 2-61. Te vặt 187
Hình 2-62. Chèo bẻo 187
Hình 2-63. Trảu đầu hung 187
Hình 2-64. Chim manh lớn 187
Hình 2-65. Tìm vịt 188
Hình 2-66. Chích bông đầu dài 188
Hình 2-67. Chào mào 188
Hình 2-68. Yến 188

Hình 2-69. Nhạn đầu xám 188
Hình 2-70. Nhàn Sumatra 188
Hình 2-71. Choi choi lưng đen 188
Hình 2-72. Chim sẻ 188
Hình 2-73. Bướm acraea iss 189
Hình 2-74. Bướm Lampides sp 189
Hình 2-75. Bướm Cirrochroa tyche mithila 189
Hình 2-76. Chuồn chuồn kim Calopterygidae sp 189
Hình 2-77. Chuồn chuồn ớt 189
Hình 2-78. Các loài họ Kiến 189
Hình 2-79. Các loài bọ cánh 190
Hình 2-80. Côn trùng Formicidae sp. 190
Hình 2-81. Các điểm khảo sát hiện trường khu vực dự án 200
Hình 2-82. Phân bố của san hô (được ước lượng từ hình ảnh vệ tinh và khảo sát sinh vật biển) 201
Hình 2-83. Loài Sargassum 202
Hình 2-84. Phân bố của tảo dưới đáy biển 202
Hình 2-85. Hiện trạng nền đáy biển tại các điểm khảo sát 204
Hình 2-86. Sơ đồ vị trí 6 trạm khảo sát trong khu vực ven bờ dự án 206
Hình 2-87. Sản lượng khai thác tại vịnh Vân Phong giai đoạn 2008-2013 (Vũ Kế Nghiệp và cs, 2015) 211
Hình 2-88. Một số hình ảnh đợt khảo sát tháng 8/2017 211
Hình 2-89. Vị trí các điểm khảo sát tại bãi đổ thải 213
Hình 2-90. Cấu trúc thành phần nhóm sinh vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm 216
Hình 2-91. Phân bố mật độ nhóm động vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm 217
Hình 2-92. Phân bố sinh khối nhóm động vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm 219
Hình 2-93. Phân bố san hô khu vực Mũi Gành rồng 224
Hình 3-1: Phạm vi và mức độ tác động của tiếng ồn trong giai đoạn chuẩn bị mặt bằng . 245
Hình 3-2: Vị trí nhận chìm bùn cát nạo vét (Vị trí Hòn Đỏ - Do Thai 1) 253
Hình 3-3: Phạm vi ảnh hưởng của Bụi do do vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng theo theo 04 hướng gió chính 257
Hình 3-4: Phạm vi ảnh hưởng của SO2 do vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng theo 04 hướng gió chính 258
Hình 3-5: Phạm vi ảnh hưởng của NO2 do vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng theo 04 hướng gió chính 259
Hình 3-6: Mức độ và phạm vi tác động của tiếng ồn trong giai đoạn xây dựng 261

Hình 3-7: Phân bố nồng độ trầm tích lơ lửng trong ngày đầu thực hiện hoạt động nhận chìm 268

Hình 3-8: Phân bố nồng độ trầm tích lơ lửng theo ngày do hoạt động đổ thải vật liệu nạo vét 269

Hình 3-9: Sơ đồ vị trí các điểm trích xuất kết quả 270

Hình 3-10: Phân bố mức độ bồi lắng đáy biển tại khu vực nhận chìm 272

Hình 3-11: Bản đồ cao độ địa hình (Terrain Elevation) khu vực tính toán 285

Hình 3-12: Bản đồ hiện trạng sử dụng đất (Land use) khu vực tính toán 286

Hình 3-13: Phân bố nồng độ trung bình giờ của SO2 (KB1) 288

Hình 3-14: Phân bố nồng độ trung bình giờ của NOx (KB1) 288

Hình 3-15: Phân bố nồng độ trung bình giờ của Bụi PM10 (KB1) 289

Hình 3-16: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của SO2 (KB1) 289

Hình 3-17: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của NOx (KB1) 290

Hình 3-18: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của Bụi PM10 (KB1) 290

Hình 3-19: Phân bố nồng độ trung bình năm của SO2 (KB1) 291

Hình 3-20: Phân bố nồng độ trung bình năm của NOx (KB1) 291

Hình 3-21: Phân bố nồng độ trung bình năm của Bụi PM10 (KB1) 292

Hình 3-22: Phân bố nồng độ trung bình giờ của SO2 (KB3) 292

Hình 3-23: Phân bố nồng độ trung bình giờ của NOx (KB3) 293

Hình 3-24: Phân bố nồng độ trung bình giờ của Bụi PM10 (KB3) 293

Hình 3-25: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của SO2 (KB3) 294

Hình 3-26: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của NOx (KB3) 294

Hình 3-27: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của Bụi PM10 (KB3) 295

Hình 3-28: Phân bố nồng độ trung bình năm của SO2 (KB3) 295

Hình 3-29: Phân bố nồng độ trung bình năm của NOx (KB3) 296

Hình 3-30: Phân bố nồng độ trung bình năm của Bụi PM10 (KB3) 296

Hình 3-31: Phạm vi và mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn trong giai đoạn vận hành 302

Hình 3-32: Các phản ứng hóa học của FGD nước biển 305

Hình 3-33: Địa hình lưới tính được sử dụng trong các mô hình tính toán 313

Hình 3-34: Kết quả mô phân bố nhiệt độ nước bề mặt do hoạt động lấy và xả nước làm mát320

Hình 3-35: Ranh giới phân bố nhiệt độ nước bề mặt do hoạt động lấy và xả nước làm mát321

Hình 3-36: Địa hình đáy khu vực dự án và vùng lân cận 324

Hình 3-37: Chênh lệch bồi xói sau khi có công trình so với hiện trạng 325

Hình 3-38: Đường bờ và đường cơ sở 327

Hình 3-39: Địa hình khu vực nghiên cứu (a) và biểu diễn đường bờ năm 1989 (b) trên đường cơ sở 328

Hình 3-40: Phân bố mặt cắt địa hình và địa hình sử dụng trong nghiên cứu..... 329
Hình 3-41: Kết quả tính toán của mô hình..... 330
Hình 3-42: Tổng lượng vận chuyển trầm tích dọc bờ..... 330
Hình 3-43: Mức độ biến động đường bờ..... 331
Hình 3-44: Phân bố nồng độ trung bình giờ của Bụi (PM10) hình trái và SO2 (hình phải) trong trường hợp sự cố hỏng thiết bị xử lý môi trường (KB2)..... 345
Hình 4-1. Sơ họa vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét trên biển..... 374
Hình 4-2. Sơ đồ lắp đặt hệ thống xử lý khói thải của nhà máy..... 386
Hình 4-3. Mức tăng hiệu suất chu trình theo thông số hơi..... 387
Hình 4-4. Sơ đồ thiết kế ESP điển hình..... 389
Hình 4-5. Sơ đồ nguyên lý Hệ thống xử lý nước thải..... 394

MỞ ĐẦU

1. XUẤT XỨ DỰ ÁN

1.1. Xuất xứ dự án

Trong những năm vừa qua, Việt Nam đã có những bước phát triển kinh tế nhanh chóng và vững chắc. Điều này yêu cầu tốc độ tăng của nhu cầu năng lượng tương ứng dẫn tới yêu cầu phát triển cao hơn của ngành điện. Để đáp ứng tăng trưởng mạnh về nhu cầu điện, Trung tâm điện lực Vân Phong là một trong những nguồn điện đã được phê duyệt theo Quyết định số 110/2007/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia giai đoạn 2006-2015 có xét đến năm 2025 (QHĐVI); Quyết định số 1208/QĐ –TTg ngày 21/07/2011 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia trong giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030 (QHĐVII) và Quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18/03/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc điều chỉnh Quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia trong giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030 (QHĐVIIĐC). Hiện tại, tiến độ của một số nhà máy điện và một số cơ chế đặc biệt cho các nhà máy điện cấp bách trong giai đoạn 2013-2020 được quy định theo Quyết định số 2414/QĐ-TTg do Thủ tướng Chính phủ ban hành vào 11/12/2013, Dự án nhà máy nhiệt điện (NMNĐ) BOT Vân Phong 1 là một trong số đó.

Dự án được phân loại là dự án loại A theo tiêu chuẩn IFC, theo đó ĐTM là yêu cầu bắt buộc đối với dự án TPP BOT Vân Phong 1. Nội dung của ĐTM cũng phải phù hợp với OP4.1 - Đánh giá Môi trường.

Theo các quy định luật pháp của Việt Nam như đã nêu trong điều 18, mục 3 của Luật bảo vệ môi trường năm 2014, NMNĐ BOT Vân Phong 1 là đối tượng phải lập báo cáo ĐTM. Báo cáo nghiên cứu khả thi Dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 đã được Bộ Công Thương phê duyệt tại Quyết định số 0967/QĐ-BCT ngày 03/03/2011 và báo cáo ĐTM ***lần đầu tiên*** của NMNĐ BOT Vân Phong 1 cũng đã được thực hiện và phê duyệt theo Quyết định số ***840/QĐ-BTNMT ngày 12/05/2011 của BTNMT***. Tuy nhiên, do thời gian thực hiện các bước chuẩn bị đầu tư và thương thảo hợp đồng BOT của Dự án đầu tư NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã bị kéo dài hơn kế hoạch, nên báo cáo ĐTM được phê duyệt tại Quyết định 840/QĐ-BTNMT đã quá hạn hiệu lực theo quy định tại khoản 3, điều 12 của Nghị định Chính phủ số 29/2011/NĐ-CP. Do đó, Chủ dự án đã cập nhật và lập lại báo cáo ĐTM ***lần thứ hai*** và đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt tại ***Quyết định số 638/QĐ-BTMNT ngày 26/3/3015***.

Tuy nhiên, hiện dự án đang chuẩn bị nhận bàn giao mặt bằng để triển khai xây dựng các hạng mục công trình chính (chưa triển khai xây dựng). Tính đến thời điểm hiện tại, dự án đã quá 24 tháng chưa triển khai thực hiện nên quyết định số 638/QĐ-BTMNT ngày 26/3/3015 về phê duyệt báo cáo ĐTM của dự án NMNĐ BOT Vân

Phong 1 đã hết. Vì vậy, Báo cáo ĐTM của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 được Chủ đâu tư lập lại lần 3.

Báo cáo ĐTM này có cấu trúc và nội dung như đã được quy định trong phụ lục 2.3 của Thông tư số 27/2015/TT-BTNMT ngày 29/05/2015 của BTNMT về quy định chi tiết một số điều của Nghị định 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ quy định về Quy hoạch Bảo vệ Môi trường, Đánh giá Môi trường Chiến lược, Đánh giá Tác động Môi trường và Kế hoạch Bảo vệ Môi trường.

Theo phân quyền phê duyệt báo cáo ĐTM của các dự án ở mục 1 điều 14, Chương IV của Nghị định 18/2015/NĐ-CP, báo cáo ĐTM của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 thuộc danh mục các dự án ở phụ lục III của nghị định này thuộc trách nhiệm thẩm định và phê duyệt của BTNMT.

Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 được xây dựng phù hợp với các quy hoạch quốc gia về bảo vệ môi trường, QHĐVI, QHĐVII và QHĐ VIIĐC giai đoạn 2011 – 2020 có xét đến năm 2030, kế hoạch phát triển kinh tế xã hội tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2016 - 2020 và theo quy hoạch được duyệt của Khu kinh tế Vân Phong theo Quyết định số 51/2005/QĐ-TTg ngày 11/3/2005 do Thủ tướng Chính phủ ban hành về phê duyệt khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa tới năm 2020 và Quyết định số 380/QĐ-TTg ngày 17/03/2014 phê duyệt điều chỉnh kế hoạch xây dựng chung của khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa tới năm 2030.

1.2. Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt Báo cáo nghiên cứu khả thi/Dự án đầu tư

Báo cáo DAĐT/Nghiên cứu khả thi (NCKT) dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660MW (công suất tinh) được thực hiện bởi Nhà đầu tư Sumitomo Corporation và thuộc thẩm quyền phê duyệt của Bộ Công Thương.

1.3. Mối quan hệ của Dự án với các dự án, quy hoạch phát triển do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền thẩm định và phê duyệt.

Theo QHĐVII điều chỉnh, để đáp ứng nhu cầu điện, trong giai đoạn 2016-2025 lượng công suất cần bổ sung là 90.700MW theo kịch bản cơ sở và lên tới 155.805 MW theo kịch bản cao.

Quyết định phê duyệt QHĐVI cũng nêu rõ: "Phát triển phù hợp các Trung tâm Điện lực ở các khu vực trong cả nước nhằm đảm bảo tin cậy cung cấp điện tại chỗ và giảm tổn thất kỹ thuật trên HTĐ quốc gia cũng như đảm bảo tính kinh tế của các dự án, góp phần phát triển KT - XH cho từng vùng và cả nước". Trung tâm điện lực Vân Phong là một trong số các TTĐL đó.

Đề án Quy hoạch địa điểm xây dựng TTĐL Vân Phong do Viện Năng lượng lập năm 2008 và được Bộ Công Thương phê duyệt đầu năm 2009. Trung tâm điện lực Vân Phong gồm 2 nhà máy, sử dụng nhiên liệu than nhập với tổng công suất

khoảng 2.640 MW (có bốn tổ máy, mỗi tổ công suất 660MW), mỗi nhà máy có công suất 2x660 MW.

Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 nằm trong Trung tâm điện lực Vân Phong được Quy hoạch địa điểm xây dựng nằm trong Khu kinh tế (KKT) Vân Phong thuộc phân khu Công Nghiệp Đông Hòn Hèo, tỉnh Khánh Hoà, phù hợp với kế hoạch phát triển kinh tế xã hội tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2016 – 2020 và Quy hoạch phát triển KKT Vân Phong được duyệt của Khu kinh tế Vân Phong theo Quyết định số 51/2005/QĐ-TTg ngày 11/3/2005 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa tới năm 2020 và Quyết định số 380/QĐ-TTg ngày 17/03/2014 phê duyệt điều chỉnh kế hoạch xây dựng chung khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa tới năm 2030.

Dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 sử dụng than nhập khẩu từ Indonesia và Australia cũng nằm trong danh mục dự kiến đầu tư và phù hợp với Quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến 2030 tại Quyết định số 1208/QĐ-TTg ngày 21/07/2011 (QHĐ VII) và phù hợp với Quyết định phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch phát triển điện lực Quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét đến 2030 (QHĐ VIIĐC) tại quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18/03/2016 của Thủ tướng chính phủ. Trong Quyết định 1208 phê duyệt Quy hoạch Điện VII nêu rõ, mục tiêu "Đến năm 2020, tổng công suất nhiệt điện đốt than khoảng 36.000 MW, sản xuất khoảng 156 tỷ kWh (chiếm 46,8% sản lượng điện sản xuất), tiêu thụ 67,3 triệu tấn than. Đến năm 2030, tổng công suất nhiệt điện đốt than khoảng 75.000 MW, sản xuất khoảng 394 tỷ kWh (chiếm 56,4% sản lượng điện sản xuất), tiêu thụ 171 triệu tấn than. Do nguồn than sản xuất trong nước hạn chế, cần xem xét xây dựng và đưa các nhà máy nhiệt điện sử dụng than nhập vào vận hành từ năm 2015."

Bên cạnh đó, dự án cũng phù hợp với chủ trương đa dạng hoá phương thức đầu tư và kinh doanh điện, khuyến khích nhiều thành phần kinh tế tham gia, đặc biệt là đầu tư phát triển các dự án nguồn điện, theo tinh thần Quyết định số 176/2004/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về Chiến lược Phát triển ngành điện Việt Nam giai đoạn 2004-2010, định hướng đến 2020.

Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 do Nhà đầu tư Sumitomo đầu tư phát triển dưới hình thức BOT cũng phù hợp với định hướng của Nhà nước trong việc khuyến khích đầu tư vào các dự án nguồn và lưới điện theo hình thức BOT (theo nội dung Điều 4, Nghị định số 15/2015/NĐ-CP ngày 14 tháng 02 năm 2015).

2. CĂN CỨ PHÁP LÝ LUẬT VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐTM

2.1. Căn cứ pháp luật và kỹ thuật

2.1.1. Căn cứ pháp lý

Báo cáo này được dựa trên các tài liệu pháp lý sau:

- Luật Bảo vệ môi trường số 55/2014/QH13 do Quốc hội nước Cộng hoà Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 23/6/2014.

- Luật Đất đai số 45/2013/QH13 do Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 29/11/2013.

- Luật Tài nguyên nước số 17/2012/QH 13 được Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 21/6/2012.

- Luật Biển Việt Nam số 18/2012/QH13 được Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 21/6/2012.

- Luật Tài nguyên, Môi trường biển và Hải đảo số 82/2015/QH13 được Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam ngày 25/6/2015.

- Luật Điện lực số 28/2004/QH11 ngày 03/12/2004 và Điều chỉnh luật số 24/2012/QH13 về điều chỉnh một số điều của Luật Điện lực.

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 18/06/2014;

- Luật Đa dạng sinh học được Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam thông qua ngày 13/11/2008.

- Nghị định số 18/2015/ND-CP ban hành ngày 14/2/2015 quy định về Quy hoạch Bảo vệ Môi trường, Đánh giá Môi trường Chiến lược, Đánh giá Tác động Môi trường và Kế hoạch Bảo vệ Môi trường;

- Nghị định số 19/2015/NĐ-CP ngày 14/2/2015 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

- Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 về quản lý chất thải và phế liệu;

- Nghị định số 40/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Tài nguyên, Môi trường biển và Hải đảo.

- Nghị định số 43/2014/NĐ-CP ngày 15/5/2014 Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Đất đai;

- Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 06/08/2014 Quy định về thoát nước và xử lý nước thải;

- Nghị định số 155/2016/NĐ-CP ngày 18/11/2016 quy định xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường;

- Nghị định số 51/2014/NĐ-CP ngày 21/5/2014 về giao khu vực biển nhất định cho tổ chức, cá nhân khai thác sử dụng tài nguyên biển;

- Thông tư số 27/2015/TT-BTNTM ngày 29/5/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường;

- Thông tư số 35/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về bảo vệ môi trường khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất và khu công nghệ cao;

- Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại.

- Thông tư số 31/2016/TT-BTNMT ngày 14/10/2016 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về bảo vệ môi trường cụm công nghiệp, khu kinh doanh, dịch vụ tập trung, làng nghề và cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ;

- Thông tư số 01/2016/TT-BXD ngày 01/02/2016 của Bộ Xây Dựng Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật.

- Quyết định số 1696/QĐ-TTg ngày 23/09/2014 của Thủ tướng Chính phủ về một số giải pháp thực hiện xử lý tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, nhà máy hóa chất phân bón để làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng.

- Quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Đề án đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, nhà máy hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong các công trình xây dựng.

2.1.2. Các hướng dẫn kỹ thuật được áp dụng

Những hướng dẫn kỹ thuật được sử dụng trong dự án được liệt kê dưới đây:

- Hướng dẫn kỹ thuật Lập báo cáo Đánh giá tác động Môi trường dự án nhà máy nhiệt điện, 2009 của Cục Thẩm định và Đánh giá tác động Môi trường;

- Xử lý nước thải, PGS.PTS Hoàng Huệ, Trường ĐH Kiến Trúc, Nhà xuất bản Xây Dựng 1996;

- Bảo vệ nguồn nước và không khí dưới các tác động của khí thải từ nhà máy nhiệt điện - V.N. Pocrovsvi.

- Bảo vệ tài nguyên nước và khí quyển từ các chất thải của nhà máy nhiệt điện - V.N. Pocrovsvi.

- Ô nhiễm môi trường và phát tán khí quyển; Ed, ME Berlyand 1975.

- Kiểm soát phát thải khí quyển của nhà máy nhiệt điện Loyd. Lavely và Alan W.Ferguson.

- Tài liệu hướng dẫn, Hệ số phát thải AP-42, EPA-454/R-94-022, 7/1994 của EPA

- Kỹ thuật kiểm soát ô nhiễm không khí, Ấn bản 2 năm 2000, Noel De Nevers, Đại học Utah. Mc.Graw-HILL, ấn bản Quốc tế; Ấn bản kỹ thuật xây dựng, ấn bản 2.

- Quy trình kỹ thuật kiểm soát ô nhiễm và giảm thiểu chất thải, Donald L.Wise tại Đại học Đông Bắc Boston, Massachusetts. Debra J-Trantolo tại Cambridge Scientific Inc. Belmont, Massachusetts.

- Phòng tránh ô nhiễm công nghiệp, Ngân hàng phát triển Châu Á.

- Tài liệu tối ưu hóa Lò hơi và hệ thống phân phối, Ấn bản 2; Harry R.Taplin, Jr

- Tài liệu Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật Nhà máy nhiệt điện và điện hạt nhân, Nhật Bản.

2.1.3. Các tiêu chuẩn, quy chuẩn được áp dụng

a. Quy chuẩn Bộ TNMT ban hành

- QCVN 03-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của một số kim loại nặng trong đất;

- QCVN 05:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh;

- QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh;

- QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại;

- QCVN 08-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt;

- QCVN 09-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất;

- QCVN 10-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển ven bờ;

- QCVN 14:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;

- QCVN 19:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với bụi và các chất vô cơ;

- QCVN 20:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp đối với một số chất hữu cơ;

- QCVN 22:2009/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện;

- QCVN 26:2010/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;

- QCVN 27:2010/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

- QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp;

- QCVN 43:2012/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích;

- QCVN 50:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.

b. Quy chuẩn liên quan khác

- QCVN 02:2009/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước sinh hoạt.

- QCVN 24:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn - Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc (Thông tư số 24/2016/TT-BYT ngày 30/6/2016).

- QCVN 26:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu – giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc (Thông tư số 26/2016/TT-BYT ngày 30/6/2016).

- QCVN 27:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Rung - Giá trị cho phép tại nơi làm việc.

2.2. Văn bản pháp lý liên quan đến dự án

- Quyết định số 1208/QĐ –TTg ngày 21/7/2011 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia trong giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030 (QHĐ-VII).

- Quyết định số 428/QĐ-TTg ngày 18/03/2016 của Thủ tướng Chính phủ về việc điều chỉnh Quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia trong giai đoạn 2011-2020 có xét đến năm 2030 (QHĐ-VII ĐC).

- Quyết định số 110/2007/QĐ-TTg ngày 18/7/2007 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực Quốc gia giai đoạn 2006-2015 có xét đến năm 2025 (QHĐ-VI).

- Quyết định số 2414/QĐ-TTg ngày 11/12/2013 do Thủ tướng Chính phủ ban hành, về việc điều chỉnh danh mục, tiến độ một số dự án điện và quy định một số cơ chế, chính sách đặc thù để đầu tư các công trình điện cấp bách trong giai đoạn 2013-2020.

- Quyết định số 92/2006/QĐ-TTg ngày 25/04//2006 của Thủ tướng Chính phủ về việc thành lập và ban hành Quy chế hoạt động của Khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa.

- Quyết định 51/2005/QĐ-TTg ngày 11/3/2005 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt Quy hoạch chung Khu kinh tế Vân Phong tỉnh Khánh Hòa đến 2020 và Quyết định 380/QĐ-TTg ngày 17/3/2014 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh Quy hoạch chung Khu kinh tế Vân Phong tỉnh Khánh Hòa đến 2030.

- Quyết định số 380/QĐ-TTg ngày 17/3/2014 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030.

- Văn bản số 2108/UBND ngày 10/04/2008 của Uỷ ban nhân dân tỉnh Khánh Hoà gửi Bộ Công Thương về việc đồng ý địa điểm xây dựng dự án;

- Quyết định số 0374/QD-BCT ngày 20/01/2009 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt Quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm điện lực Vân Phong - tỉnh Khánh Hoà.

- Văn bản số 1039/KKT-QHXD ngày 26/12/2011 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc thông báo mốc ranh giới NMNĐ BOT Vân Phong 1.

- Văn bản số 2224/STNMT-CCBVMT ngày 29/11/2010 của Sở TNMT thỏa thuận vị trí đổ bùn nạo vét cho dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1

- Văn bản số 4648/UBND-KT ngày 02/06/2017 UBND Tỉnh Khánh Hòa giao Sở Tài nguyên và Môi trường và Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong chủ trì và hướng dẫn xử lý lượng vật chất nạo vét trong quá trình xây dựng của dự án.

- Văn bản số 2655/STNMT-CCBHĐ của Sở Tài nguyên và Môi trường ngày 26/06/2017 về giới thiệu vị trí nhận chìm.

- Văn bản số 9476/UBND-KT ngày 16/10/2017 của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc thống nhất vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét của dự án Nhiệt điện BOT Vân Phong.

- Quyết định 3846/QĐ-BCT ngày 9/10/2017 về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch điện lực Xây dựng TTĐL Vân Phong tỉnh Khánh Hòa.

- Quyết định số 4910/QĐ-BCT ngày 06/11/2017 của Bộ Công Thương phê duyệt báo cáo nghiên cứu khả thi điều chỉnh dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1.

2.3. Tài liệu kỹ thuật được sử dụng trong báo cáo

Liệt kê các tài liệu kỹ thuật được sử dụng trong báo cáo như sau:

- Tài liệu Dự án đầu tư của nhà máy BOT Vân Phong 1 - 2x660 MW do Viện Năng lượng lập 12/2009.

- Tài liệu và thông tin kỹ thuật chi tiết đến giai đoạn này của Dự án do Chủ dự án cung cấp.

- Báo cáo thiết kế Cảng nhà máy Vân Phong do Công ty cổ phần đầu tư và xây dựng Phú Hà thực hiện, 11/2009.

- Báo cáo ĐTM của dự án NMNĐ BOT Vân Phong được lập lần 1 bởi Viện Năng lượng và đã được phê duyệt bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường, năm 2011.

- Báo cáo ĐTM của dự án NMNĐ BOT Vân Phong được lập lần 2 bởi Viện Năng lượng và đã được phê duyệt bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường, năm 2015.

- Báo cáo đề tài "Đánh giá sơ bộ rủi ro môi trường vịnh Vân Phong tỉnh Khánh Hòa" do TS. Nguyễn Kỳ Phùng, thực hiện tháng 05/2009.

- Báo cáo tính toán phát thải nhiệt nước làm mát của dự án BOT Vân Phong 1 vào nước biển ở vịnh Vân Phong do Trung tâm Nghiên cứu Khí tượng Thủy văn biển –, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu lập tháng 11/2009.

- Báo cáo khảo sát đất và địa chất của Dự án đầu tư NMNĐ BOT Vân Phong 1-2x660MW do Công ty cổ phần Phát triển Năng lượng lập, 2009.

- Báo cáo Điều tra hiện trạng phân bố hệ sinh thái rạn san hô vùng biển ven bờ tỉnh Khánh Hòa làm cơ sở quy hoạch, bảo vệ, phục hồi và sử dụng bền vững, do Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Khánh Hòa chủ trì và Viện Hải dương học Nha Trang thực hiện năm 2006-2007.

- Đề án Bảo vệ môi trường Nạo vét cảng phân phối xi măng Nghi Sơn của Công ty xi măng Nghi Sơn thực hiện năm 2009.

- Báo cáo khảo sát hiện trạng hệ sinh thái do Viện sinh thái và Tài nguyên sinh vật – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam lập năm 2009, cập nhật bổ sung tháng 5/2014.

- Báo cáo nghiên cứu hiện trạng hệ sinh thái cạn và biển khu vực dự án và vùng lân cận do Tư vấn Nhật Bản IDEA thực hiện năm 2014 phục vụ hồ sơ thu xếp tài chính của dự án.

- Các báo cáo hiện trạng môi trường hàng năm trong các năm từ 2011, 2012, 2013 do Sở TNMT Khánh Hòa cung cấp và báo cáo hiện trạng môi trường khu vực dự án do dự án lập các năm 2010, 2014.

- Báo cáo số liệu khí tượng thủy văn do trạm quan trắc khí tượng thủy văn vùng Nam trung bộ cung cấp, 2014.

- Báo cáo tính toán cập nhật phát thải nhiệt nước làm mát và biến đổi đường bờ của dự án BOT Vân Phong 1 vào nước biển ở vịnh Vân Phong do Trung tâm Nghiên cứu Khí tượng Thủy văn biển –, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu lập tháng 8/2014.

Các tài liệu kỹ thuật và khảo sát năm 2017 phục vụ dự án:

- Báo cáo tổng hợp điều tra điều kiện hải văn, động lực khu vực Mỹ Giang – Hòn Đỏ - Bãi Cỏ (thuộc xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa) phục vụ công tác quản lý và bảo vệ môi trường KKT Vân Phong do Sở Khoa học và Công nghệ Khánh Hòa lập tháng 11/2014.

- Báo cáo khảo sát đánh giá trữ lượng nước dưới đất khu vực tỉnh Khánh Hòa, do Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa cung cấp.

- Niên giám thống kê của tỉnh Khánh Hòa năm 2017.

- Hiện trạng kinh tế - xã hội xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa do UBND xã Ninh Phước cung cấp.

- Báo cáo tình hình di dân tái định cư khu vực dự án NMNĐ Vân Phong do TT phát triển Quỹ đất thị xã Ninh Hòa và Ban đền bù tái định cư thị xã Ninh Hòa cung cấp, 2017.

- Báo cáo tính toán phát thải nhiệt nước làm mát và biến đổi đường bờ của dự án BOT Vân Phong 1 vào nước biển ở vịnh Vân Phong do Phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia động lực Sông biển, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam lập tháng 08/2017.

- Báo cáo tính toán biến đổi đường bờ, phát tán vật chất trong quá trình nạo vét và nhận chìm của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 vào nước biển ở vị trí dự kiến nhận chìm do Phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia động lực Sông biển, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam lập tháng 08/2017.

- Báo cáo hiện trạng kinh tế xã hội của khu vực dự án do xã Ninh Phước – huyện Ninh Hòa – tỉnh Khánh Hòa cung cấp, 2017.

- Báo cáo cập nhật số liệu khí tượng thủy văn do Công ty Cổ phần tư vấn và nghiên cứu môi trường nước và khí quyển thực hiện, tháng 6/2017.

- Báo cáo hiện trạng Môi trường tự nhiên khu vực dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 do Công ty Cổ phần liên minh Môi trường và Xây dựng khảo sát, đo đạc, phân tích và thu thập tháng 06/2017.

- Các báo cáo hiện trạng môi trường hàng năm trong các năm 2014, 2015 và 2016 do Sở TNMT Khánh Hòa cung cấp.

- Báo cáo khảo sát hiện trạng hệ sinh thái do Viện sinh thái và Tài nguyên sinh vật – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam lập và cập nhật bổ sung tháng 8/2017.

- Báo cáo khảo sát hiện trạng sinh thái biển khu vực dự án và khu vực dự kiến nhận chìm vật chất nạo vét của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 do Viện Tài nguyên Môi trường Biển Hải Phòng – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam thực hiện tháng 8/2017.

- Báo cáo khảo sát, lập bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:10.000 khu vực biển được giới thiệu làm vị trí nhấn chìm vật liệu nạo vét của dự án tại Hòn Gành và Hòn Đỏ do Trung tâm Trắc địa và bản đồ Biển Việt Nam của Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện, 7/2017.

- Khảo sát đo đạc và lập Báo cáo chế độ hải văn khu vực dự án và khu vực nhận chìm vật liệu nạo vét của dự án do Phòng Thí nghiệm trọng điểm quốc gia về động lực sông biển thuộc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện tháng 08/2017;

3. TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

3.1. Tóm tắt quá trình thực hiện ĐTM của dự án

Chủ dự án: Sumitomo Corporation - Chủ trì việc tổ chức lập Báo cáo ĐTM.

Cơ quan Tư vấn lập Báo cáo ĐTM dự án: Viện Năng lượng (IE) – Bộ Công Thương

Viện trưởng: Ts. Hoàng Tiến Dũng

Địa chỉ: Số 6 Tôn Thất Tùng - Đống Đa – Hà Nội

Tel: 024 38 522453

Fax: 024 38 529302

Tư vấn Viện Năng lượng đã phối kết hợp với các chuyên gia và cơ quan liên quan triển khai các công tác lập Báo cáo ĐTM cho dự án NMNĐ BOT Vân Phong I như sau:

Bảng 1. Danh sách các đơn vị chuyên môn tham gia thực hiện Báo cáo ĐTM

STT	Đơn vị	Địa chỉ	Nhiệm vụ
1	Công ty Cổ phần Liên minh Môi trường và Xây dựng (Đơn vị chứng nhận VIMCERTS 185 và VILAS 968)	Khu tái định cư Mỗ Lao, phường Mộ Lao, quận Hà Đông, thành phố Hà Nội, Việt Nam	Đo đạc, lấy mẫu và phân tích hiện trạng môi trường khu vực dự án.
2	Trung tâm trắc địa bản đồ biển (SEAMAP), Bộ Tài nguyên và Môi trường	28 Đường Phạm Văn Đồng, Dịch Vọng, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam	Khảo sát độ sâu, lập bản đồ bình đồ tỷ lệ 1:10.000 khu vực dự án và các vị trí dự kiến nhận chìm vật liệu nạo vét dưới biển của dự án và lập bản đồ đường mép nước thấp nhất tại khu vực dự án.
3	Phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia về Động lực Sông biển thuộc Viện Khoa học Thủy lợi	Số 1 ngõ 165 Chùa Bộc- Đống Đa- Hà Nội	Khảo sát hải văn khu vực dự án và thiết lập mô hình mô phỏng quá trình khuếch tán nhiệt vào nguồn nước, mô hình biến đổi đường bờ và mô hình phát tán vật liệu nạo vét, nhận chìm.
4	Phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia về Động lực Sông biển thuộc Viện Khoa học Thủy lợi	Số 1 ngõ 165 Chùa Bộc- Đống Đa- Hà Nội	Tính toán mô hình khuếch tán nhiệt của nước làm mát
5	Công ty Cổ phần Tư vấn và Nghiên cứu Môi trường Nước và Khí quyển	Số 7 ngõ 54 Bùi Xương Trạch, Khương Đình, Thanh Xuân, Hà Nội	Cung cấp báo cáo, báo cáo khí tượng thủy văn khu vực dự án
6	Viện Tài nguyên Môi trường Biển Hải Phòng – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt	246 phố Đà Nẵng, Hải Phòng	Khảo sát và lập báo cáo hiện trạng môi trường biển khu vực dự án và khu vực dự kiến nhận chìm của dự án.

	Nam		
7	Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật – Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam	Số 18 – Hoàng Quốc Việt – Cầu Giấy – Hà Nội	Khảo sát và cập nhật báo cáo khảo sát hiện trạng hệ sinh thái do

Các đơn vị trên là các đơn vị chuyên ngành có chức năng hoạt động và năng lực hoạt động theo đúng quy định của pháp luật Việt Nam hiện hành.

Ngoài ra, trong quá trình khảo sát thông tin phục vụ dự án, tư vấn đã phối hợp với các đơn vị chức năng ở địa phương và được sự hỗ trợ nhiệt tình của các cơ quan, ban ngành của tỉnh Khánh Hòa như Ban Quản lý KKT Vân Phong, Sở TNMT, Sở Công Thương, Sở Xây dựng, Sở NN&PTNT, UBND thị xã Ninh Hòa, Trung tâm phát triển quỹ đất thị xã Ninh Hòa và UBND xã Ninh Phước … để thu thập các thông tin liên quan và các thỏa thuận liên quan về nguồn vật liệu xây dựng, xử lý và tiêu thụ xỉ, cung cấp nước, cấp điện, vị trí nhận chìm trên biển vật liệu nạo vét dưới biển... làm cơ sở để thực hiện dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1.

Trên cơ sở các nội dung nêu trên:

- Tư vấn tiến hành khảo sát, phân tích, đánh giá, dự báo (định tính và định lượng) các tác động của Dự án đến các yếu tố môi trường tự nhiên và xã hội có thể xảy ra trong các giai đoạn chuẩn bị xây dựng, xây dựng và vận hành nhà máy theo các nội dung đã được quy định trong Thông tư số 27/2015/TT-BTNTM của Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 29/5/2015 về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và kế hoạch bảo vệ môi trường.

- Đề xuất các biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu tác động tiêu cực và phòng ngừa, ứng phó rủi ro, sự cố của dự án; Chương trình quản lý và giám sát môi trường có cơ sở khoa học và khả thi để phòng tránh, giảm thiểu tối đa các tác động tiêu cực trong giai đoạn triển khai và hoạt động của dự án.

- Tiến hành nghiên cứu Đánh giá tác động môi trường và hoàn chỉnh Báo cáo ĐTM theo đúng các quy định hiện hành của Luật Bảo vệ môi trường 2014.

Việc nghiên cứu lập báo cáo ĐTM cho dự án NMNĐ BOT Văn Phong 1-2x660MW của tập đoàn Sumitomo dựa trên các tài liệu tham khảo trên.

Viện Năng lượng là một đơn vị tư vấn đáng tin cậy được Chủ dự án lựa chọn để thực hiện nghiên cứu, đánh giá tác động môi trường và chuẩn bị báo cáo đánh giá tác động môi trường theo quy định của pháp luật và các quy định khác về bảo vệ môi trường.

3.2. Danh sách chuyên gia tham gia trực tiếp quá trình ĐTM của dự án

Nhóm chuyên gia môi trường tham gia thực hiện báo cáo bao gồm nhiều chuyên ngành như sinh học, kinh tế-xã hội, xây dựng, nhà máy điện và kỹ thuật xử lý môi trường, quản lý môi trường v.v… như được liệt kê trong Bảng 2.

Các chuyên gia tham gia thực hiện báo cáo gồm:

Bảng 2. Danh sách các chuyên gia trực tiếp tham gia lập Báo cáo ĐTM

TT	Họ và tên	Chuyên môn tham gia trong báo cáo	Cơ quan	Chữ ký
1	Ông Tomonori Dairaku	Trưởng nhóm chuyên gia. Cố vấn và kiểm soát chất lượng báo cáo	Chủ dự án	
2	Ông Hiroto Kimura	Quản lý phát triển dự án Cố vấn và kiểm soát chất lượng báo cáo	Chủ dự án	
3	Ông Mitsushi Ushita	Quản lý phát triển dự án Cố vấn và kiểm soát chất lượng báo cáo	Chủ dự án	
4	Bà Megu Takagawa	Điều phối viên dự án Cố vấn và kiểm soát chất lượng báo cáo	Chủ dự án	
5	Ông Nguyễn Thế Vinh	Phụ trách phát triển dự án; Hỗ trợ tư vấn và kiểm soát chất lượng báo cáo	Chủ dự án	
6	Ông Nguyễn Trung Kiên	Điều phối viên dự án; Hỗ trợ tư vấn và kiểm soát chất lượng báo cáo	Chủ dự án	
7	Ông Đoàn Ngọc Dương	Ths. Chuyên gia nhiệt điện – Quản lý chung	Phó Viện Trưởng Viện Năng lượng	
8	Ông Nguyễn Danh Oanh	Phó Giáo sư – Tiến sĩ về thủy văn	Trưởng phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	
9	Bà Nguyễn Thị Thu Huyền	Thạc sĩ khoa học môi trường, chủ trì phần kỹ thuật môi trường	Phó trưởng phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	
10	Ông Vũ Chí Công	Thạc sỹ Quản lý môi trường – phụ trách phần khảo sát, cơ sở pháp lý và hiện trạng môi trường và xã hội	Phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	

11	Ông Lê Nhuận Vĩ	Thạc sỹ Chuyên ngành nhiệt điện – phụ trách về công nghệ	Trưởng phòng Công nghệ Môi trường - Trung tâm tư vấn Nhiệt điện và Điện hạt nhân - Viện Năng lượng	
12	Bà Trương Thị Thu Phương	Kỹ sư kinh tế năng lượng – phân tích tài chính và kinh tế dự án, chi phí đầu tư cho công tác bảo vệ môi trường	Trưởng phòng Kinh tế - Trung tâm tư vấn Nhiệt điện và Điện hạt nhân - Viện Năng lượng	
13	Ông Trịnh Hoàng Long	Thạc sĩ Khoa học Môi trường - Chuyên gia môi trường và mô hình, tham gia thiết kế tính toán công nghệ xử lý môi trường	Phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	
14	Ông Hoàng Minh Hiếu	Cử nhân Khoa học môi trường – phụ trách chương trình quan trắc môi trường	Phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	
15	Ông Nguyễn Ngọc Oánh	Thạc sỹ Khoa học Môi trường – phân tích tác động và các biện pháp giảm thiểu môi trường	Phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	
16	Bà Phạm Đông Hải	Thạc sỹ Khoa học Môi trường – Phân tích hiện trạng và dự báo các tác động môi trường	Phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	
17	Ông Hoàng Văn Thái	Ths Xây dựng – quy hoạch địa điểm và giải pháp thi công của dự án	Phòng Xây dựng - Trung tâm tư vấn Nhiệt điện và Điện hạt nhân - Viện Năng lượng	
18	Ông Nguyễn Thế Hùng	KS Xây dựng - giải pháp thi công của dự án	Phòng Môi trường và Phát triển Bền vững, Viện Năng lượng	

4. PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG TRONG QUÁ TRÌNH ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG

Nội dung và quy trình thực hiện, phương pháp luận sử dụng trong Báo cáo ĐTM NMNĐ BOT Vân Phong 1 phù hợp và tuân thủ các quy định hiện hành của Việt Nam (Nghị định số 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015; Thông tư 27/2015/TT-BTNMT ngày 29/05/2015; Hướng dẫn kỹ thuật Lập báo cáo Đánh giá tác động Môi

trường dự án nhà máy nhiệt điện, 2009 của Cục Thẩm định và Đánh giá tác động Môi trường...).

Từ các tài liệu kỹ thuật, các tài liệu khoa học về môi trường, tư vấn đã xem xét hiện trạng, công nghệ được lựa chọn cho dự án, nguyên tắc thiết kế và các đặc điểm của dự án để đề xuất các giải pháp bổ sung hoặc điều chỉnh thiết kế nhằm tránh và giải thiểu tác động đến môi trường và xã hội do hoạt động của NMNĐ BOT Vân Phong 1.

Mô tả chi tiết về dự án sẽ được trình bày trong Chương 1 của báo cáo này, phạm vi khảo sát phục vụ báo cáo ĐTM được xác định dựa trên cơ sở phạm vi ảnh hưởng và các đối tượng có nguy cơ bị ảnh hưởng cụ thể như sau:

Các tác động tiềm tàng, những phát hiện quan trọng và mức độ điều tra (dựa trên ước lượng phạm vi khuyếch tán khí khoảng 7 km trong khu vực xung quanh nhà máy và phân tán nước thải khoảng 4 km ở thượng lưu và hạ lưu ở khu vực ven biển.

Các nguyên tắc khảo sát đối với các đối tượng môi trường có thể bị ảnh hưởng:

- *Đối với Không khí, ồn:* các vị trí khảo sát được lựa chọn dựa trên sự khác nhau về dài hướng gió có thể ảnh hưởng bởi khí thải và các hoạt động giao thông của dự án.
- *Đối với nước mặt, nước biển và trầm tích:* lựa chọn các vị trí quan trắc là những vị trí dự kiến có các hoạt động lấy, thải nước của dự án và có khả năng bị ảnh hưởng bởi dự án được mô tả ở Chương 2.
- *Đối với hệ sinh thái:* phạm vi nghiên cứu trong khu vực dự án và vùng lân cận bao gồm cả trên cạn và dưới nước; nhằm xác định nơi phân bố các quần thể hoặc hệ sinh thái quan trọng hoặc các loài đặc trưng có khả năng bị ảnh hưởng bởi dự án.



Hình 1. Phạm vi khảo sát của nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1

Cách thức tổ chức khảo sát và lập báo cáo ĐTM của NMNĐ BOT Vân Phong 1 được thực hiện theo trình tự sau đây:

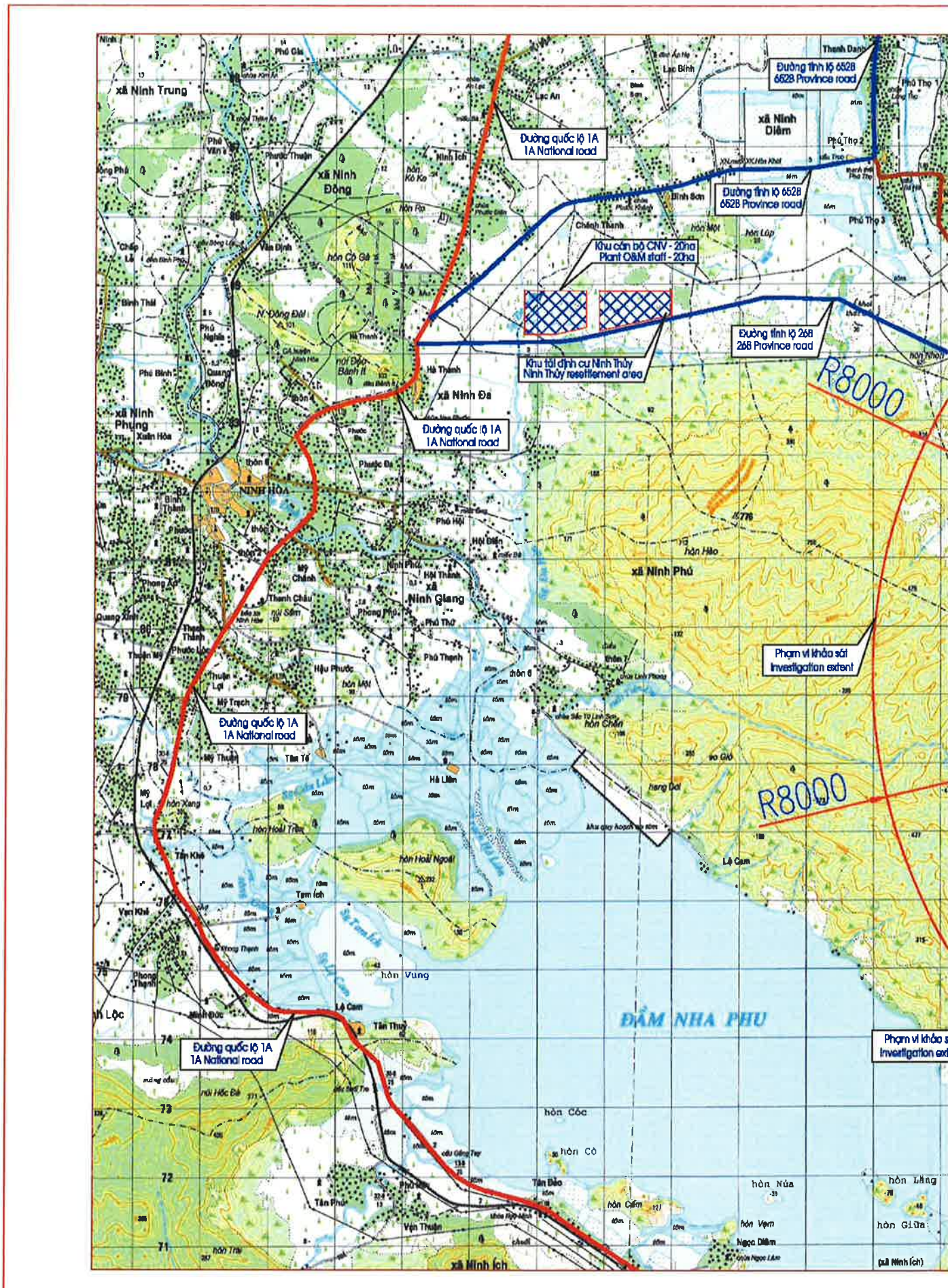
4.1. Các công tác khảo sát

Các công việc khảo sát sau đây đã được nhóm chuyên gia thực hiện:

* *Nhóm khảo sát kinh tế-xã hội:*

- Tổ chức các cuộc họp với các đơn vị có thẩm quyền của thị xã và các cơ quan hành chính địa phương để thu thập dữ liệu, thông tin Khảo sát thu thập số liệu và thông tin về các quy định về quản lý môi trường địa phương, các loại giấy phép và thỏa thuận mà dự án phải tuân thủ, số liệu dân sinh, dân số, thu nhập, lao động, sử dụng đất, hiện trạng phát triển kinh tế và định hướng, năng suất trồng trọt và các vấn đề khác phục vụ nghiên cứu và đánh giá.

- Khảo sát và phỏng vấn trực tiếp đại diện của các cộng đồng và các hộ bị ảnh hưởng tại khu tái định cư để xác định thông tin về các vấn đề mà người dân gặp phải sau khi di dời đến nơi ở mới, sinh kế, hiện trạng thu nhập, mức sống, nghề nghiệp chính, điều kiện sống, cơ sở hạ tầng v.v..,.


Đường tỉnh lộ 652B
652B Province road
Đường quốc lộ 1A
1A National road
Đường tỉnh lộ 652B
652B Province road
Khu cán bộ CNV - 20ha
Plant O&M staff - 20ha
Đường tỉnh lộ 268
268 Province road
Khu tái định cư Ninh Thủy
Ninh Thủy resettlement area
Đường quốc lộ 1A
1A National road
Phạm vi khảo sát
Investigation extent
Đường quốc lộ 1A
1A National road
Đường quốc lộ 1A
1A National road
R8000
R8000
ĐẦM NHA PHU
xã Ninh Trung
xã Ninh Đông
xã Ninh Diêm
xã Ninh Đa
xã Ninh Phụng
xã Ninh Phú
xã Ninh Giang
xã Ninh Ích
NINH HÒA
hòn Cỏ Ga
hòn Ró
hòn Hèo
hòn Vung
hòn Cóc
hòn Cỏ
hòn Nứa
hòn Giữa
Lạc An
Lạc Bình
Bình Sơn
Chánh Thành
Phú Thọ 1
Phú Thọ 2
Phú Thọ 3
Thanh Danh
Lạch Bàng
Lạch Vạn
Lạch Giang
Lạch Ông
Lạch Bà
Lạch Cá
Lạch Cái
Lạch Cái
Lạch Cái

- Xác định và đánh giá hiện trạng cơ sở hạ tầng về giao thông, cung cấp nước, xử lý môi trường, các hệ thống thoát nước, vị trí đổ thải của nhà máy BOT Vân Phong 1, tác động và biện pháp giảm thiểu phù hợp.

- Xác định và đánh giá dựa trên dữ liệu thu thập được các biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu để đảm bảo rằng những tác động tiêu cực đến người dân địa phương và môi trường xung quanh khu vực dự án sẽ được giảm thiểu trong giai đoạn triển khai dự án.

* *Nhóm tài nguyên văn hóa tự nhiên*

- Khảo sát để xác định các đối tượng, địa điểm, các đặc điểm tự nhiên và cảnh quan có di tích khảo cổ, cổ sinh vật, lịch sử, kiến trúc, tôn giáo hoặc các công trình văn hóa quan trọng để có giải pháp phòng tránh và giảm thiểu.

* *Nhóm khảo sát số liệu khí tượng, thủy văn, hải văn và khí hậu*

- Thu thập số liệu khí tượng thủy văn và đặc điểm khí hậu phục vụ cho thiết kế dự án, tính toán phạm vi lan truyền chất ô nhiễm trong nước, không khí và sự cố môi trường. Các trạm khí tượng thủy văn đại diện được lựa chọn và các số liệu cần thiết đã được thu thập được trình bày trong Chương 2 của báo cáo này.

- Khảo sát đo đạc số liệu Hải Văn 7 ngày tại vị trí dự án và khu vực dự kiến nhận chìm với 3 trạm khảo sát tại Hòn Gành, Hòn Đỏ và khu vực dự án để đo: mực nước, nhiệt độ nước, độ đục, dòng chảy, chế độ và độ cao sóng. Đây là cơ sở để tính toán vận chuyển bùn cát trong quá trình nạo vét và đổ thải vật liệu nạo vét, khuếch tán nhiệt, biến đổi đường bờ, tràn dầu.

- Khảo sát hiện trạng hệ sinh thái biển khu vực dự án, khu vực dự kiến nhận chìm tại Hòn Đỏ.

* *Nhóm thu thập và khảo sát môi trường tự nhiên*

- Làm việc với Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa và Ban quản lý khu kinh tế Vân Phong để thu thập số liệu quan trắc môi trường hàng năm về không khí, nước, bùn cát và trầm tích, đất, tiếng ồn và độ rung và xác định các vấn đề môi trường chính cần quan tâm ở khu vực dự án. Phối hợp với UBND xã Ninh Phước để lấy mẫu và khảo sát đánh giá hiện trạng môi trường của khu vực dự án.

- Khảo sát, lấy mẫu và phân tích đã được thực hiện bao gồm không khí, nước, trầm tích gồm cả thành phần độc tố và dioxin, đất, tiếng ồn và độ rung.

* *Nhóm mô hình*

- ĐTM tính đến các tính toán và dự báo phát thải các chất gây ô nhiễm trong không khí, nước và đất sử dụng các mô hình máy tính chuyên dụng cho phép được liệt kê trong mục 3.2, bao gồm cả việc xác định hiệu quả của các thiết bị giảm thiểu môi trường.

* *Nhóm đánh giá và phân tích*

Từ kết quả khảo sát, đặc điểm vị trí địa lý và kết quả dự báo mô hình, xác định rủi ro và tác động của TPP đối với vùng bị ảnh hưởng. Dựa trên thông tin này, những thay đổi thiết kế, kế hoạch hoạt động có thể được xem xét để ngăn ngừa và giảm thiểu các tác động tiêu cực và tăng hiệu quả tích cực;

Các biện pháp giảm thiểu và quản lý đảm bảo an toàn con người và các khía cạnh xã hội cũng được xem xét và đề xuất. Chương trình quản lý và giám sát tác động môi trường cũng được đề xuất.

Sau khi báo cáo ĐTM đã hoàn thành, báo cáo này sẽ được trình cho các bên liên quan và các bên bị ảnh hưởng trong khu vực dự án để xin ý kiến tham vấn.

4.2. Các phương pháp chính được áp dụng trong thực hiện lập báo cáo ĐTM

- *Phương pháp liệt kê/danh mục kiểm tra:* Được áp dụng để liệt kê thiết bị và khối lượng vật liệu xây dựng, những chỉ số về kinh tế xã hội và hệ quả của nó… làm cơ sở cho việc tính toán và đánh giá. Mặt khác, dựa trên danh mục kiểm tra này để nhận diện những thay đổi tiềm tàng đến các yếu tố môi trường xã hội khi thực hiện dự án.

- *Phương pháp đánh giá nhanh:* sử dụng các hệ số phát thải, các số liệu thống kê của Cục Bảo vệ Môi trường Mỹ (EPA), AP-42 Emission Factor EPA-454/R-94-022 năm 2000, một số tài liệu của Việt Nam và tổ chức khác áp dụng cho các trường hợp sau:

+ Đánh giá tải lượng ô nhiễm trong khí thải và nước thải của nhà máy.

+ Đánh giá hiệu quả các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm.

- *Phương pháp mô hình hoá:* để dự báo mức độ và quy mô của các tác động liên quan đến phát thải khói từ ống khói nhà máy, tiếng ồn .v.v… sử dụng các phần mềm mô hình tính toán của máy tính đã được kiểm chứng dưới đây:

Bảng 3. Các mô hình sử dụng trong lập Báo cáo ĐTM

Đối tượng tính toán	Mô hình
Phát thải khói từ lò hơi của nhà máy	SteamPro Ver. 25 (của ThermoFlow Inc. - USA)
Tính toán và mô phỏng sự khuếch tán chất ô nhiễm vào không khí xung quanh do hoạt động vận chuyển bằng đường bộ.	Mô hình METI-LIS của Nhật Bản dựa trên mô hình cơ bản Gauss.
Phát tán chất ô nhiễm từ khí thải từ ống khói lò hơi trong môi trường không khí xung quanh.	Mô hình phát thải không khí Calpuff View 5.0.1 (của Lake Environment Software, USEPA).

Đối tượng tính toán	Mô hình
	Viện Năng lượng sử dụng có bản quyền
Phần mềm tính toán, dự báo tiếng ồn trong trường hợp có các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn đến khu vực dân cư và công nhân lao động.	CadnaA 4.1 (Computer Aided Noise Abatement) do DataKustik lập, Đức. Viện Năng lượng sử dụng có bản quyền
Tính toán khuếch tán nhiệt do nước làm mát vào vùng biển.	Sử dụng mô hình MIKE 3 của Viện Thuỷ lực Đan Mạch lập và phát triển.
Tính toán khuếch tán vật chất lơ lửng và biến đổi đường bờ trong quá trình nạo vét và đổ thải vào vùng biển.	Sử dụng mô hình MIKE 3 của Viện Thuỷ lực Đan Mạch lập và phát triển.
Tính toán lan truyền dầu trong trường hợp sự cố /tai nạn tàu chở than, tràn dầu	Sử dụng mô hình MIKE 21 - Oilspill

- *Phương pháp chồng lớp bản đồ*: được sử dụng để chồng lớp bản đồ chuyên đề như phạm vi và nồng độ chất ô nhiễm trong môi trường không khí để chồng lên các lớp khác để xác định phạm vi, mức độ và đối tượng bị ảnh hưởng, phương pháp này là phương pháp quan trọng trong đánh giá các tác động gây ra bởi hoạt động của dự án.

- *Phương pháp thống kê*: được sử dụng để thu thập và xử lý các số liệu khí tượng thuỷ văn, kinh tế - xã hội tại khu vực dự án và đánh giá xu hướng biến đổi môi trường khu vực dự án và vùng lân cận.

- *Phương pháp điều tra, khảo sát thực địa*: được áp dụng để khảo sát hiện trạng kinh tế xã hội và điều kiện tự nhiên khu vực dự án và đánh giá tình hình thực tế về đời sống dân cư, hệ sinh thái trên cạn và dưới biển… tại khu vực dự án và khu vực lân cận.

- *Phương pháp kế thừa*: được áp dụng để dự báo và tính toán phát thải và mức độ tác động của một số nguồn gây tác động như chất thải rắn trên công trường được rút ra từ kinh nghiệm thực tế các dự án khác mà Tư vấn đã thực hiện.

- *Phương pháp tham vấn*: được áp dụng trong cả giai đoạn khảo sát để thu thập thông tin của dự án và giai đoạn tham vấn cộng đồng của dự án. Thông qua phương pháp này, những thông tin cơ bản về đặc trưng tự nhiên khu vực dự án, đặc điểm dân cư, thu nhập, điều kiện sống, các ngành nghề chính liên quan đến sinh kế người dân và mong muốn của người dân (Mẫu phiếu khảo sát xã hội được đưa trong Phụ lục 2).

Đặc biệt, trong quá trình thực hiện nhóm thực hiện ĐTM của dự án đã làm việc gặp gỡ với các Sở ban ngành của địa phương để tìm hiểu các thông tin về các đối tượng

nghiên cứu và bị ảnh hưởng của dự án do các đơn vị này quản lý. Báo cáo lựa chọn vị trí nhận chìm theo quy định của Nghị định 40/2016/NĐ-CP đã được Sở TNMT Khánh Hòa và Ban QLKKT Vân Phong hướng dẫn hỗ trợ để trình bày trước các đơn vị liên quan của Tỉnh làm cơ sở để tỉnh ban hành Văn bản thống nhất vị trí nhận chìm của dự án.

- *Phương pháp lấy mẫu ngoài hiện trường và phân tích trong phòng thí nghiệm:* Phối hợp với đơn vị chuyên môn tiến hành đo đạc và lấy mẫu chất lượng không khí, đất, nước ngầm, nước mặt, nước biển, trầm tích, thủy sinh để đánh giá hiện trạng môi trường khu vực trước khi có dự án.

- *Phương pháp so sánh:* trên cơ sở các Quy chuẩn, tiêu chuẩn hiện hành về môi trường để đánh giá mức độ tác động đến môi trường và các biện pháp giảm thiểu.

Thiết bị, phương pháp khảo sát thực địa về hải văn, độ sâu vùng nhận chìm, chất lượng thành phần môi trường tự nhiên được nêu chi tiết trong Phụ lục 3 của báo cáo.

5. PHẠM VI VÀ ĐỐI TƯỢNG NGHIÊN CỨU CỦA BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG DỰ ÁN NMNĐ BOT VÂN PHONG 1

Dự án nằm trong KKT Vân Phong, phạm vi và đối tượng nghiên cứu của ĐTM được xác định trong bảng dưới đây:

1. Đối tượng nghiên cứu	Các đối tượng nghiên cứu của nhà máy BOT Vân Phong 1 sẽ bao gồm khu nhà máy chính, bãi thải tro xỉ số 1, khu nhà ở cán bộ công nhân viên dự án, kênh thải nước làm mát, cửa nhận nước và cảng than, khu tập kết thiết bị, khu vực dự kiến nhận chìm vật liệu nạo vét.
2. Các nguồn tác động	Ở giai đoạn chuẩn bị xây dựng: các nguồn tác động chính là phá bỏ lớp thực vật che phủ và các công trình trên đất hiện có, các công tác đào, đắp nền, san gạt mặt bằng và lấn biển, hoạt động của các phương tiện vận chuyển, và hoạt động của công nhân lao động. Giai đoạn xây dựng: các nguồn tác động chính gồm các hoạt động xây dựng khu vực nhà máy chính, khu nhà ở cán bộ công nhân viên, nạo vét xây dựng cảng than, cửa nhận nước, kênh thải nước làm mát, do tập trung lượng lớn công nhân lao động, thiết bị xây dựng, phương tiện vận chuyển và hoạt động của cảng tạm. Giai đoạn vận hành: các hoạt động sản xuất của nhà máy (khói thải từ khu vực lò hơi, khu vực nghiền than, vận chuyển và thải xỉ, thải từ FGD, nước thải, nước làm mát …), hoạt động của công nhân và các hoạt động khác. Các tác động tới môi trường của các hoạt động công nghiệp hiện có như nhà máy đóng tàu, kho xăng dầu ngoại quan Petrolimex cũng được đưa vào xem xét và đánh giá trong phạm vi nghiên cứu của báo cáo ĐTM.
3. Đối tượng bị ảnh hưởng	Không khí, nước biển vịnh Vân Phong, hệ sinh thái cạn và nước, dân cư gần khu vực dự án, chất lượng đất, cơ sở hạ tầng, cảnh quan, du lịch, văn hóa, sinh kế khu vực dự án, vùng lân cận và khu vực dự kiến nhận chìm vật chất nạo vét tại Hòn Đỏ, Đối với không khí và nước, báo cáo sẽ xem xét tác động khi có cả NMNĐ Vân Phong 2.

Các đối tượng không thuộc phạm vi nghiên cứu và đánh giá trong ĐTM của dự án:

- Tác động của đường dây truyền tải điện.
- Tác động của quá trình khai thác nguyên vật liệu xây dựng do nhà máy hợp đồng mua vật liệu tại chân công trình.
- Khai thác nước mặt hồ Tiên Du.

- Di dân, tái định cư và khu tái định cư: Khu vực tái định cư của dự án sẽ nằm tại (1) khu dân cư Ninh Thuỷ và (2) Khu TĐC Xóm Quán, theo quy hoạch mới nhất của địa phương. Hạng mục này không thuộc dự án mà sẽ do Ban QLKKT Vân Phong và thị xã Ninh Hòa phối hợp thực hiện, căn cứ theo các văn bản pháp lý: (1) Quyết định số 51/2005/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt quy hoạch KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2020 trong đó có quy định về sử dụng đất trong KKT, việc giải phóng mặt bằng sẽ do UBND thị xã Ninh Hòa và BQL KKT chịu trách nhiệm. (2) Nghị định 15/2015/NĐ-CP quy định Chủ dự án thuê đất và nhận mặt bằng sạch để triển khai xây dựng.
- Tác động của NMNĐ Vân Phong 2: khi đánh giá tác động của một NMNĐ trong TTĐL có 2 nhà máy sẽ phải xem xét và đánh giá tác động đến chất lượng không khí, chất lượng nước (nước làm mát) do những tác động đó có ảnh hưởng khá lớn đến môi trường xung quanh. Do đó, Báo cáo ĐTM này cũng có xem xét tác động đến các đối tượng bị ảnh hưởng này khi có NMNĐ Vân Phong 2 dựa trên các thông số giả định.

CHƯƠNG 1
MÔ TẢ TÓM TẮT DỰ ÁN

CHƯƠNG 1: MÔ TẢ TÓM TẮT DỰ ÁN

1.1. TÊN DỰ ÁN

Dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 1.

1.2. CHỦ DỰ ÁN

Tên Chủ dự án: Tập đoàn Sumitomo (Sumitomo Corporation)

Trụ sở chính: 8-11, Harumi 1-chome, Chuo-ku, Tokyo, 104-8610, Nhật Bản

Điện thoại: +81-3-5166-6700 Fax: +81-3-5166-6230

Văn phòng đại diện tại Hà Nội, Việt Nam

Địa chỉ: Tầng 14, Tòa nhà Corner Stone, Số 16 phố Phan Chu Trinh, quận Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam.

Điện thoại: +84-24-3824-2864; Fax: +84-24-3826-5321

Người đại diện tại Việt Nam: Bà Rie Nakagawa

Chức vụ: Giám đốc dự án

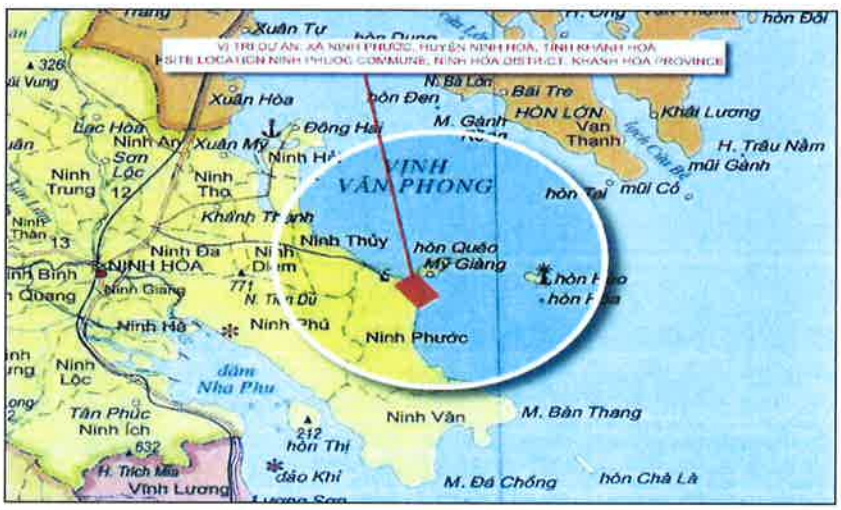
E-mail: rie.nakagawa@sumitomocorp.com

1.3. VỊ TRÍ DỰ ÁN

1.3.1. Miêu tả vị trí dự án

a. Vị trí nhà máy

Địa điểm nhà máy được lựa chọn tại địa phận các thôn Mỹ Giang và Ninh Yến, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hoà, cách thành phố Nha Trang khoảng 53 km về hướng Bắc.8



Hình 1-1. Sơ đồ vị trí dự án

* Tọa độ nhà máy:

- Kinh độ Đông: 109°17'
- Vĩ độ Bắc: 12°28'

* Ranh giới nhà máy

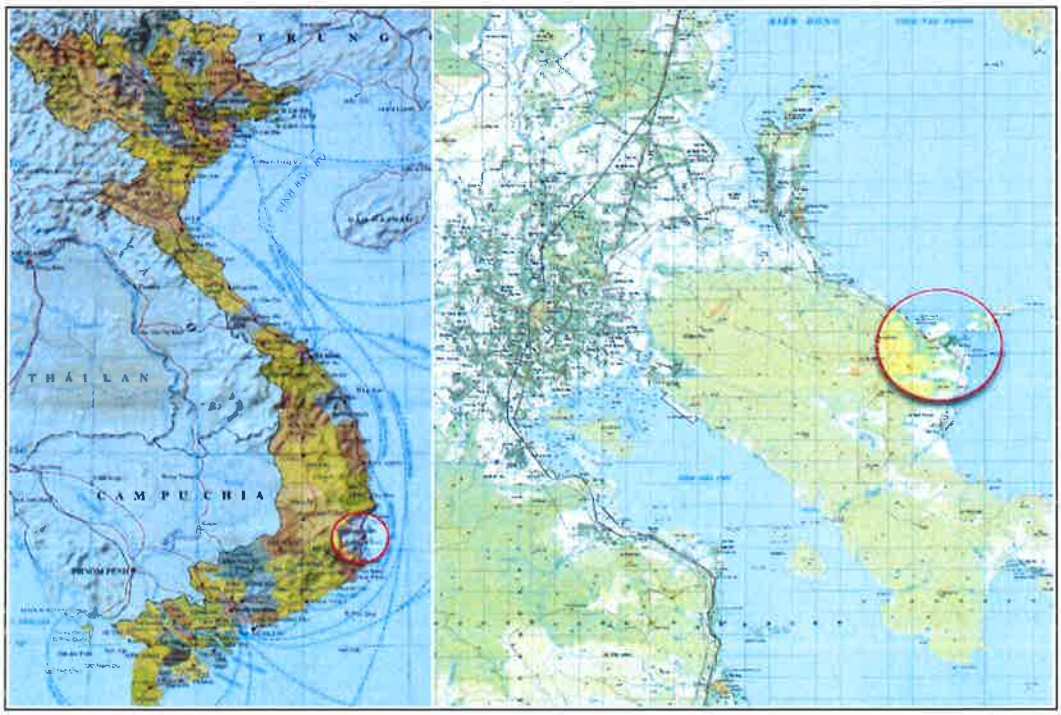
Phía Bắc nhà máy tiếp giáp với Dự án nhà máy lọc dầu dự kiến của Petrolimex, kho xăng dầu Mỹ Giang và cách khoảng 4-5km về phía Nam hàng rào của nhà máy đóng tàu Hyundai-Vinashin.

Góc phía Nam nhà máy là núi Hòn Săn và một số quần thể khách sạn, du lịch như Wild Beach resort, Jungle Beach resort.

Phía Tây được bao bọc bởi tuyến đường tỉnh lộ 1B và bãi thải xỉ nằm ở phía bên kia.

Tổng chiều dài của dự án khoảng 1,7km dọc theo bờ biển phía Đông.

Địa điểm xây dựng dự án đã được UBND tỉnh Khánh Hoà chấp thuận tại văn bản số 2108/UBND ngày 10/04/2008 và Bộ Công Thương phê duyệt tại Quyết định số 0374/QĐ-BCT ngày 20/01/2009 và được thể hiện trong Quyết định số 380/QĐ-TTg phê duyệt Quy hoạch xây dựng Khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hoà đến năm 2030.



Hình 1-2. Sơ đồ vị trí dự án và phạm vi nghiên cứu

* Tọa độ và quy mô diện tích các hạng mục chính của dự án

NMNĐ BOT Vân Phong 1 nằm trong Trung tâm Điện lực Vân Phong có tổng diện tích khoảng 522,5 ha bao gồm: Khu vực nhà máy chính 162,3 ha đất (134,8 ha đất

tự nhiên và 27,5 ha là diện tích san gạt lấn ra biển đến đường đồng mức -1m). Diện tích này hiện đã được giải phóng mặt bằng chuẩn bị bàn giao đất cho Chủ dự án. Các hạng mục chiếm đất chính của dự án được trình bày trong bảng 1.1 dưới đây:

Bảng 1-1 Dự kiến diện tích đất bố trí cho các hạng mục chính của TTĐL Vân Phong

TT	Hạng mục chính	*Diện tích (ha)*		
		Đất liền	**Mặt biển**	**Tổng**
1	Khu vực nhà máy chính	134,8	27,5	162,3
2	Bãi thải xỉ số 1	52,1		52,1
3	Bãi thải xỉ số 2		50,0	50,0
4	Khu vực cảng		3,9	3,9
5	Cửa xả và cửa nhận nước làm mát		10,24	10,24
6	Diện tích mặt biển		243,96	243,96
7	Tổng diện tích mỗi loại	186,9	335,6	522,5
	Tổng diện tích của dự án	**522,5**		

Diện tích đất dành cho các hạng mục chính của NMNĐ BOT Vân Phong 1 như dưới đây:

Bảng 1-2. Các hạng mục chính của NMNĐ BOT Vân Phong 1

TT	Tên hạng mục	**Diện tích (ha)**
		NMNĐ BOT Vân Phong 1
A	**Khu vực, hạng mục riêng cho nhà máy**	
1	Khu vực xây dựng chính và khu vực phụ trợ	49,86
2	Kênh lấy nước làm mát, trạm bơm và khu vực dự phòng	12,82
3	Khu xử lý nước thải và nhà quản lý xây dựng	8,18
4	Cửa nhận nước làm mát	4,11
5	Kho than khẩn cấp, than trộn	6,62
6	Bãi thải tro xỉ	52,1
7	Khu nhà cán bộ công nhân viên	**3,42**

B	**Tổng diện tích dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1**	**137,11**
C	**Khu vực chung**	
1	Khu vực sân phân phối	20,40
2	Hành lang kỹ thuật ở phía Nam	7,87
3	Khu vực cầu cảng (nhưng không bao gồm cầu cảng băng tải than)	3,90
4	Diện tích nước mặt	247,10
5	Khu vực cống xả nước làm mát	3,19

Tọa độ khép góc dự án theo hệ tọa độ VN 2000 được xác định trong văn bản chính thức số 1039/KKT-QHXD ngày 25/12/2011 của BQL KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa và văn bản điều chỉnh dự án đầu tư NMNĐ Vân Phong 1. Tổng mặt bằng và diện tích các hạng mục được thể hiện trong Phụ lục 3.1.

BẢNG TỌA ĐỘ RANH GIỚI CHIẾM ĐẤT DỰ ÁN
LAND OCCUPANCY COORDINATES TABLE

TÊN ĐIỂM POINTS	HỆ TỌA ĐỘ VN - 2000 VN - 2000 COORDINATES SYSTEM Y (VN - 2000)	X (VN - 2000)
I. KHU NHÀ MÁY CHÍNH VÀ MẶT NƯỚC - 470,40HA I. MAIN POWER PLANT AND SURFACE WATER - 470,40HA		
S1.1	612129.4105	1379517.7263
S1.2	612128.1263	1379509.2838
V2	613546.8124	1380574.9452
V3	614506.6850	1379338.3840
V4	615765.4370	1379035.9840
V5	615765.4370	1378818.0010
V6	615268.5530	1378122.7450
V7	613846.9810	1378411.0490
V8	613373.7660	1377850.4580
S6.2	613177.2967	1378392.9928
S6.1	613123.2449	1378401.7493
S7	612908.8363	1378436.8074
S8	612839.9849	1378528.8792
II. BÃI THẢI XỈ SỐ 1 - 62,1 HA II. ASH POND NO.1 - 62,1 HA		
A1	612094.790	1379483.500
A2	612076.860	1379462.069
A3	612084.272	1379415.739
A4	612008.971	1379308.078
A5	611547.911	1379202.605
A6	611332.107	1378992.201
A7	611332.107	1378879.573
A8	611560.219	1378807.283
A9	612234.000	1378782.222
A10	612371.020	1378761.037
A11	612685.201	1378570.131
A12	612718.172	1378593.218

* Dân cư và hiện trạng sử dụng đất

Theo kết quả khảo sát thực hiện ĐTM vào tháng 06/2017, tổng số trường hợp bị ảnh hưởng trực tiếp bởi dự án khoảng 340 hộ dân, trong đó có 97 hộ dân thuộc diện phải di dời tái định cư. Đây là tổng số hộ dân bị ảnh hưởng và di dời trực tiếp bởi dự án Trung tâm điện lực Vân Phong có liên quan đến dự án NMNĐ BOT Vân phong 1.

Các hộ dân tái định cư thuộc 2 thôn đã được di dời theo kế hoạch thu hồi đất giải phóng mặt bằng để chuyển giao cho dự án của KKT Vân Phong. Trong khu vực dự án, hiện vẫn còn một số hộ dân đang tiếp tục nuôi trồng thủy sản và canh tác nông nghiệp.



Hình 1-3. Hiện trạng mặt bằng địa điểm dự án tại thời điểm khảo sát năm 2017



Hình 1-4. Hiện trạng mặt bằng khu vực nhà máy chính



Hình 1-5. Hiện trạng khu vực bãi xỉ

* Điều kiện mặt bằng và địa hình khu vực nhà máy.

Khu vực dự kiến cho các hạng mục xây dựng và công nghệ của nhà máy (khu nhà máy chính của TTĐL) nằm gần bờ biển có địa hình khu vực dự án tương đối bằng phẳng (cao độ tự nhiên khoảng +3 m đến +4 m theo hệ tọa độ VN2000), phía gần chân núi có độ dốc tự nhiên cao hơn (cao độ lớn nhất khoảng +20m). Tại khu vực bờ biển có các đầm trũng, ao nuôi tôm có cao độ dao động từ -0,4m đến -1,1m.

Tổng chiều dài khu đất (dọc theo bờ biển) khoảng 1,7km, chiều rộng khoảng 1,4km, phù hợp cho bố trí các hạng mục của một TTĐL đốt than quy mô công suất 4 x 660MW. Tại thời điểm khảo sát tháng 06/2017, mặt bằng vị trí xây dựng dự án đã được giải tỏa, chỉ còn lại một vài hộ dân tranh thủ canh tác nông nghiệp trong lúc chờ hoàn thiện công tác tái định cư. Thảm thực vật ở khu vực nhà máy chính của dự án chủ yếu là cây dại và cây bụi.

Hiện tại, khu vực bãi xỉ của dự án, vẫn còn một diện tích rừng bạch đàn nhưng khu vực này một phần đã trở thành nơi đổ đất đá thải từ quá trình làm đường tỉnh lộ 1B vào khu Ninh Tịnh (hình 1.5).

1.3.2. Cơ sở hạ tầng và điều kiện giao thông tại khu vực dự án

Thị xã Ninh Hòa có 3 hệ thống giao thông chính như đường sắt, đường bộ, đường thuỷ.

a. Về giao thông

* Giao thông đường bộ:

Hệ thống đường bộ phát triển mạnh mẽ, công tác nâng cấp cải tạo và mở rộng được thực hiện thường xuyên. Quốc lộ 1A đi qua Ninh Hòa dài 30,5km rộng 23m, 69,11 ha đất được sử dụng và nối với Quốc lộ 1A với khu vực Tây Nguyên. Bên cạnh đó có đường quốc lộ 26 kết nối với Quốc lộ 1A với Thành phố Đắc Lắk tại thị xã Ninh Hòa. Đây là tuyến đường quan trọng, cửa ngõ khu vực Tây Nguyên với khu vực biển Nam Trung Bộ. Chiều dài quãng đường đi qua Ninh Hòa khoảng 35,66km, rộng 18m và 61,94 ha đất được sử dụng.

Tỉnh lộ 1B đi qua địa điểm nhà máy Vân Phong 1 đã được tỉnh triển khai xây dựng từ năm 2014 hiện tuyến đường từ tỉnh lộ 1B đi qua khu vực NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã hoàn thành và đang trong giai đoạn hoàn thiện. Tuyến đường này giúp cải thiện điều kiện giao thông trước đây của nhà máy lọc dầu và khu vực dự án nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1, phục vụ đi lại của nhà máy, hoạt động vận chuyển nguyên nhiên vật liệu xây dựng và xăng dầu bằng đường bộ. Đoạn đường được thiết kế dài hơn 14 km, tiêu chuẩn đường cấp II đồng bằng với nền đường rộng 34 mét.

Ngoài ra, trong năm 2017, đường từ Tỉnh lộ 1A vào Khu tái định cư Xóm Quán được thi công và hiện đã hoàn tất. Với điều kiện cơ sở hạ tầng giao thông như hiện nay sẽ rất thuận tiện cho công tác xây dựng và vận hành dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 trong thời gian tới.

* Giao thông thuỷ:

Ninh Hòa có điều kiện thuận lợi để phát triển hệ thống giao thông thuỷ gồm các cảng biển Hòn Khói ở phía Nam Vịnh Vân Phong; cảng của nhà máy đóng tàu

Hyundai-Vinashin có nhiệm vụ chính là đóng và sửa chữa tàu trọng tải lớn; Cảng biển du lịch Long Phú ở Ninh Ích là cảng nhỏ hầu như chỉ sử dụng để đưa khách du lịch ra các đảo. Theo Quyết định 380/QĐ-TTg phê duyệt điều chỉnh quy hoạch xây dựng chung của KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa tới năm 2030, sẽ có cảng biển nước sâu mới được xây dựng tại xã Ninh Phước. Như vậy, cảng và hoạt động giao thông thủy của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ thuận lợi và phù hợp với kế hoạch phát triển của KKT Vân Phong và của tỉnh Khánh Hòa.

* Giao thông đường sắt:

Tuyến đường sắt Bắc – Nam chạy song song với đường quốc lộ 1A qua thị xã Ninh Hòa với chiều dài tuyến đường là 28,7km, rộng 8m và 23,62 ha đất được sử dụng.

b. Về cung cấp nước

Nước ngọt được sử dụng chủ yếu cho giai đoạn xây dựng dự án khi mà hệ thống lọc nước biển RO chưa được lắp đặt và vận hành.

Phương án cung cấp nước đang được xem xét là khai thác và sử dụng nguồn nước ngầm tại khu vực dự án. Theo kết quả khảo sát trữ lượng nước ngầm tại khu vực dự án do Sở TNMNT tỉnh Khánh Hòa cung cấp thì khu vực dự án có đủ khả năng cung cấp nước ngầm cho dự án. Và việc khai thác sử dụng nước ngầm sẽ được Chủ dự án xin cấp phép và khảo sát tuân thủ theo quy định hiện hành của Việt Nam.

Các giải pháp thay thế khác cũng được nghiên cứu là mua nước của Công ty Cổ phần đô thị Ninh Hòa hoặc mua nước của Công ty Hanoinco theo như dự án khai thác nước từ hồ Tiên Du cung cấp đến khu vực Nam Vân Phong. Công suất hệ thống được thiết kế khoảng nước 20.000m^3/ngày đêm. Hiện Ban QLDA KKT Vân Phong đang đôn đốc dự án cấp nước sạch từ hồ Tiên Du về khu vực Nam Vân Phong nhằm thu hút và đẩy nhanh tiến độ phát triển các dự án công nghiệp trong KKT trong đó có cả NMNĐ BOT Vân Phong 1. Nhưng đến nay dự án vẫn chưa được triển khai do đó khó khăn cho việc lựa chọn phương án cấp nước từ nguồn này cho dự án.

c. Cung cấp điện

Điện cung cấp cho KKT dự kiến sẽ là điện lưới quốc gia qua trạm 220KV Tuy Hòa - Nha Trang; Trạm 110KV tại KCN Ninh Thủy; điện lưới hạ thế 35KV được lắp đặt đến khu vực Cảng trung chuyển quốc tế.

Điện cung cấp phục vụ giai đoạn xây dựng dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 là từ trạm 110 kV của Điện lực Khánh Hòa cách nhà máy khoảng 1,8km qua đường đường dây mạch đơn nối tại điểm nối chữ T của đường dây 110KV Ninh Hòa-Vinashin Huyndai do EVN làm Chủ Đầu tư.

d. Cơ sở hạ tầng khác

Hệ thống thông tin liên lạc, nguồn nhân lực, các khu tái định cư cơ bản sẵn sàng đáp ứng nhu cầu của các nhà đầu tư. Đặc biệt, toàn bộ mặt bằng khu vực dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 hiện đã hoàn thành công tác giải phóng mặt bằng để bàn giao đất sạch cho Chủ dự án.

Với mô tả trên cho thấy cơ sở hạ tầng hiện tại thuận lợi cho việc triển khai thực hiện dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1.

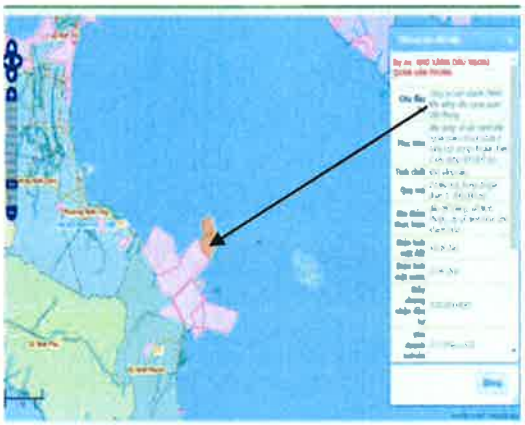
1.3.3. Mô tả sơ bộ khu vực xung quanh dự án

Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 được triển khai nằm trong Khu kinh tế Vân Phong, bị ảnh hưởng bởi quy hoạch Khu kinh tế Vân Phong, cụ thể như sau:

- *Nhà máy xi măng Hòn Khói:* nằm cách NMNĐ BOT Vân Phong 1 khoảng km về phía Tây Bắc, có công suất thiết kế khoảng 80.000 tấn/năm.



Hình 1-6. Các cơ sở công nghiệp đang hoạt động trong KKT (Huyndai Vinashin)



Hình 1-7. Kho xăng dầu Ngoại quan

- *Nhà máy đóng tàu Hyundai – Vinashin:* nằm giáp danh với Tổ hợp lọc hóa dầu Nam Vân Phong giáp với TTĐL Vân Phong, tại thôn Mỹ Giang, xã Ninh Phước thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa. Nhà máy đã đi vào hoạt động từ năm 2008 với hơn 3000 cán bộ công nhân viên. Mỗi năm nhà máy đóng và hoàn thiện hàng chục tàu vận tải có trọng tải lớn.



Hình 1-8. Vị trí và hình ảnh Nhà máy đóng tàu Hyundai – Vinashin

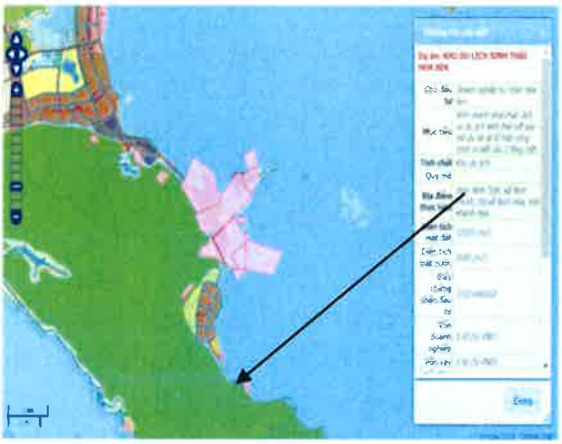
- *Kho xăng dầu ngoại quan Vân Phong:* Nằm trong tổ hợp lọc hóa dầu Nam Vân Phong có tổng diện tích 304,5ha tại thôn Mỹ Giang, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, Kho xăng dầu ngoại quan Vân Phong được đặt giáp danh với NMNĐ BOT Vân Phong tại hòn Mỹ Giang. Kho có quy mô bể chứa là 500.000m^3 và sẽ được nâng cấp lên 1 triệu m^3 xăng, dầu với khối lượng xăng, dầu thông qua kho từ 5-6 triệu m^3/năm; cùng với 1 cầu tàu có khả năng tiếp nhận tàu 150.000DWT và các cầu cảng xuất hàng cho tàu từ 500DWT đến 60.000DWT.



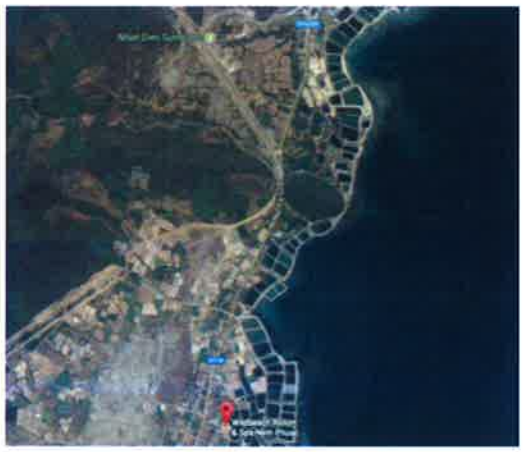
Hình 1-9. Vị trí và hình ảnh kho xăng dầu ngoại quan

Ngoài ra, trong khu vực còn có trạm trộn bê tông, xưởng sản xuất cống bê tông ly tâm, cấu kiện bê tông đúc sẵn; nhà máy gạch bê tông khí chưng áp… và còn nhiều khu đất chưa được quy hoạch.

- *Khu dân cư, Trung tâm huấn luyện của Huyndai-Vinashin:* Nằm cách vị trí xây dựng nhà máy khoảng 8km về phía Bắc, bãi biển Dốc Lết và khu dân cư xã Ninh Thủy, thị xã Ninh Hòa là một trong những địa điểm tham quan du lịch được ưa thích của người dân trong khu vực.



Hình 1-10. Vị trí quy hoạch Khu dân cư và hoạt động du lịch



Hình 1-11. Khu du lịch sinh thái

- *Khu du lịch sinh thái biển:* theo quy hoạch phát triển Khu kinh tế Vân Phong, khu vực bãi biển thuộc xã Ninh Tịnh, thị xã Ninh Phước sẽ được quy hoạch phát triển một số khu du lịch, nghỉ dưỡng như Jungle Beach, Wild Beach Resort & Spa, khu du lịch Gành Nhảy (Mystery Beach Campground), và bãi biển Dốc Lết cách Gành Nhảy 7km về phía Nam.

- *Dãy núi Hòn Hèo:* Nằm ở phía Nam đầm Nha Phu, bán đảo Hòn Hèo có diện tích hơn 3.100ha, trải rộng trên địa bàn các xã Ninh Phú, Ninh Phước và Ninh Vân. Là vùng núi cao hiểm trở có 3 mặt giáp vịnh biển Vân Phong và đầm Nha Phu, nằm chắn phía trước khu vực dự án. Bán đảo Hòn Hèo cách TP Nha Trang 15km theo đường chim bay, có phong cảnh và bãi biển đẹp và từng là căn cứ cách mạng của quân dân Khánh Hòa và đã được công nhận là di tích lịch sử của Khánh Hòa. Hòn Hèo còn có tên gọi là Phước Hà Sơn do địa danh này là một quần thể có trên 10 ngọn núi lớn, nhỏ khác nhau, cao nhất là Hòn Hèo (813m) nằm chính giữa. Trên đỉnh Phước Hà Sơn có rất nhiều loại mây, gióng rất to và dài, nhiều hoa văn… nên trước đây được khai thác về làm tủ, ghế, rương, tráp… và đặc biệt là làm gậy chống, dân gian gọi là cây hèo. Dân cư trên Hòn Hèo chỉ sống rải rác bằng nghề nông - ngư nghiệp. Đảo Hòn Hèo phía Đầm Nha Phu ngày càng trở thành điểm du lịch thu hút đông đảo khách du lịch khi đến Nha Trang. Phía Bắc Hòn Hèo phía vịnh biển Vân Phong đối diện với khu vực dự án là diện tích rừng cây bụi nghèo với hệ sinh thái thực vật không đặc trưng như đã được khảo sát và báo cáo ở Chương 2.

Tuy nhiên, theo khảo sát năm 2007 của Viện điều tra quy hoạch rừng Bộ NN&PTNT và Hội Động vật Frankfurt, tại khu vực núi Hòn Hèo có khoảng 17 đàn voọc chà vá chân đen với hơn 110 cá thể, tập trung chủ yếu ở khu vực Bảo Tồn Hòn Hèo (phạm vi tính từ khu nghỉ dưỡng Wild Beach thuộc thôn Ninh Tịnh địa bàn xã Ninh Phước cách khu vực dự án khoảng 4-5km). Đây là một trong những loài linh

trưởng quý hiếm, có tên trong sách đỏ thế giới và đang đứng trước nguy cơ tiệt chủng và nhiều năm qua chúng vẫn bị săn bắn lén lút. Do đó, Bộ NN&PTNT đồng ý với chủ trương của UBND tỉnh Khánh Hòa về việc xúc tiến thành lập khu bảo tồn loài voọc chà vá chân đen tại Hòn Hèo thuộc thị xã Ninh Hòa, Khánh Hòa với dự án đề xuất Khu Bảo tồn Biển Nha Phu-Hòn Hèo có diện tích 5.600ha có tọa độ: 12°17' - 22°27' N, 109°09' - 109°24' E nhưng hiện nay khu vực này chưa có quyết định thành lập khu bảo tồn.

- *Hồ Tiên Du:* nằm ở độ cao 310m so với mực nước biển, thuộc quần thể rừng Hòn Hèo và núi Hòn Hèo. Đây là một công trình có ý nghĩa rất quan trọng phục vụ phát triển kinh tế xã hội, cấp nước cho các hoạt động sinh hoạt và sản xuất trong khu vực với công suất cấp nước 20.000m^3/ngày đêm. Hồ Tiên Du có dung tích 7,13 triệu m^3 nước có các hạng mục chính như: đập chính, đập tràn, cống lấy nước, nhà quản lý.



Hình 1-12. Vị trí Dãy núi Hòn Hèo và hồ Tiên Du



Hình 1-13. Hồ Tiên Du

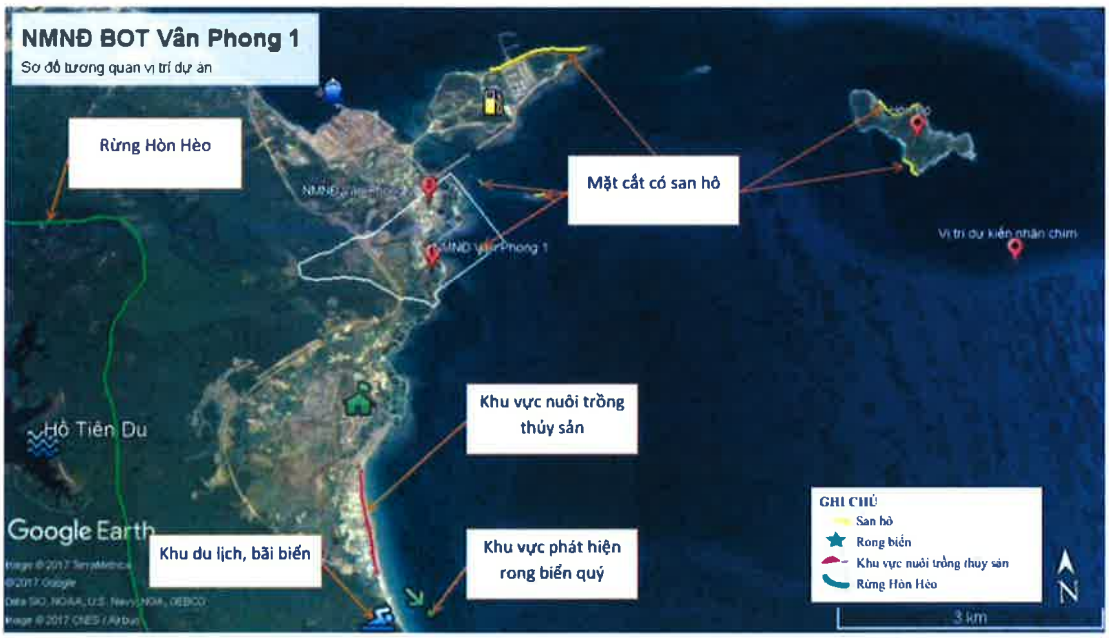


Hình 1-14. Rừng Hòn Hèo phía Vịnh Vân Phong



Hình 1-15. Đảo Hoa Lan thuộc Hòn Hèo phía Đầm Nha Phu

Bức tranh tổng thể toàn bộ khu vực dự án và các đối tượng liên quan đã được thể hiện ở hình 1 phần mở đầu của báo cáo. Mô tả cụ thể hơn các đối tượng nhạy cảm như các hệ sinh thái san hô, rong biển, khu nuôi trồng thủy sản và du lịch được chỉ rõ trong hình dưới đây.



Hình 1-16. Vị trí các khu vực nhạy cảm về sinh thái trong và lân cận khu vực dự án

1.4. NỘI DUNG CHÍNH CỦA DỰ ÁN

1.4.1. Mục đích và mục tiêu của dự án

Mục đích của dự án nhằm đảm bảo cung cấp điện tại chỗ cho cộng đồng và nhằm giảm tổn thất kỹ thuật cho hệ thống truyền tải điện quốc gia do truyền tải đi xa cũng như đảm bảo hiệu quả kinh tế của các dự án nhiệt điện, góp phần phát triển kinh tế xã hội của vùng cũng như toàn quốc.

Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 là dự án quan trọng có tính động lực của Khu kinh tế Vân Phong với tổng vốn đăng ký là trên 2 tỷ USD; quy mô công suất tinh 1.320 MW. Việc đầu tư tại KKT Vân Phong sẽ góp phần thúc đẩy quan hệ kinh tế Việt Nam – Nhật Bản, đồng thời tạo điều kiện phát triển kinh tế của KKT Vân Phong nói riêng và tỉnh Khánh Hòa nói chung. Ngày 25/5/2017, Bộ Công Thương và Tập đoàn Sumitomo đã ký kết thỏa thuận đầu tư dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1. Theo kế hoạch, dự án sẽ được Bộ Kế hoạch và Đầu tư cấp giấy chứng nhận đăng ký đầu tư vào tháng 11/2017 và sẽ khởi công vào quý II năm 2018.

(1) Góp phần cung cấp nguồn điện cho miền Nam Việt Nam

Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ đảm bảo cung cấp điện với chất lượng và độ tin cậy cao đáp ứng nhu cầu phụ tải tăng trưởng nhanh của KKT Vân Phong, của tỉnh Khánh Hòa, các tỉnh lân cận và miền Nam Việt Nam.

(2) Phù hợp với chiến lược phát triển của ngành điện

Dự án phù hợp với kế hoạch phát triển điện quốc gia của Chính phủ nêu trong Quyết định số 1208/QĐ–TTg ngày 21/7/2011 của Thủ tướng Chính phủ về phê duyệt "Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2011-2020 có xét tới 2030-QHĐ7" và 428/QĐ-TTg ngày 18/3/2016 về phê duyệt QHĐ VIIĐC. Theo Quyết định số 2414/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 11/12/2013, về việc điều chỉnh danh mục một số dự án nguồn và lưới điện trong giai đoạn 2013 - 2020 và quy định một số cơ chế, chính sách đặc thù để thực hiện đầu tư xây dựng các dự án điện cấp bách nhằm đáp ứng nhu cầu điện giai đoạn 2014 - 2020 và giai đoạn sau năm 2020, dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 nằm trong danh mục các dự án cấp bách giai đoạn 2014-2020.

Việc đầu tư dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1, được phát triển theo hình thức IPP-BOT, cũng theo định hướng của Chính phủ về khuyến khích đầu tư BOT/PPP cho nhà máy nhiệt điện và các dự án đường dây truyền tải điện, đa dạng hóa các hoạt động đầu tư và kinh doanh trong ngành điện, khuyến khích các nhà đầu tư từ mọi thành phần kinh tế tham gia, đặc biệt với các dự án phát điện như được nêu trong Nghị định số 15/2015/NĐ-CP.

(3) Chia sẻ gánh nặng về thu xếp tài chính cho các nhà đầu tư trong nước

Việc đầu tư dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 được kỳ vọng sẽ chia sẻ một phần đáng kể gánh nặng thu xếp tài chính cho các nhà đầu tư trong nước để đáp ứng được nhu cầu điện tăng trong giai đoạn 2015-2020 và sau đó.

(4) Đáp ứng được mục tiêu phát triển trong Quy hoạch phát triển KKT Vân Phong và Quy hoạch phát triển KTXH tỉnh Khánh Hòa

Nghị quyết số 19/NQ-HĐND ngày 22/7/2011 của Hội đồng nhân dân tỉnh Khánh Hòa về thông qua điều chỉnh Quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Khánh Hòa đến năm 2020 và Nghị quyết số 34/NQ-HĐND ngày 09/12/2015 của Hội đồng nhân dân tỉnh Khánh Hòa về Kế hoạch phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2016-2020, dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 đều nằm trong các dự án công nghiệp lớn được ưu tiên phát triển của tỉnh.

Khu kinh tế Vân Phong được Thủ tướng Chính phủ thành lập theo Quyết định số 92/2006/QĐ-TTg ngày 25/4/2006 với tổng diện tích khoảng 150.000 ha (70.000 ha mặt đất và 80.000 ha mặt nước), nằm trên địa bàn huyện Vạn Ninh và thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa, thuộc khu vực duyên hải Nam Trung bộ của Việt Nam và được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt điều chỉnh tại Quyết định 380/QĐ-TTg ngày 17/3/2014 về Điều chỉnh quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030 với tính chất: Là Khu kinh tế tổng hợp đa ngành, đa lĩnh vực. Trong đó có cảng trung chuyển container quốc tế, công nghiệp lọc hóa dầu, trung chuyển dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ giữ vai trò chủ đạo, nhà máy sản xuất

điện than, kết hợp phát triển kinh tế du lịch, dịch vụ, công nghiệp, nuôi trồng hải sản và các ngành kinh tế khác; Là trung tâm kinh tế của tỉnh Khánh Hòa có vai trò đầu tàu thu hút đầu tư và là động lực phát triển kinh tế cho các vùng lân cận và cho cả nước.

1.4.2. Khối lượng và quy mô của các hạng mục dự án

1.4.2.1. Hạng mục xây dựng khu vực nhà máy chính

Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 gồm có các hạng mục công trình chính của Khu vực lò hơi với các thiết bị cơ nhiệt gồm: lò hơi, tuabin, máy phát điện và máy biến áp.

Sơ đồ minh họa cụ thể các hạng mục công trình chính được thể hiện trên sơ đồ mặt bằng tổng thể của nhà máy trong Hình 1-177, trang 393 và Phụ lục 3.1.

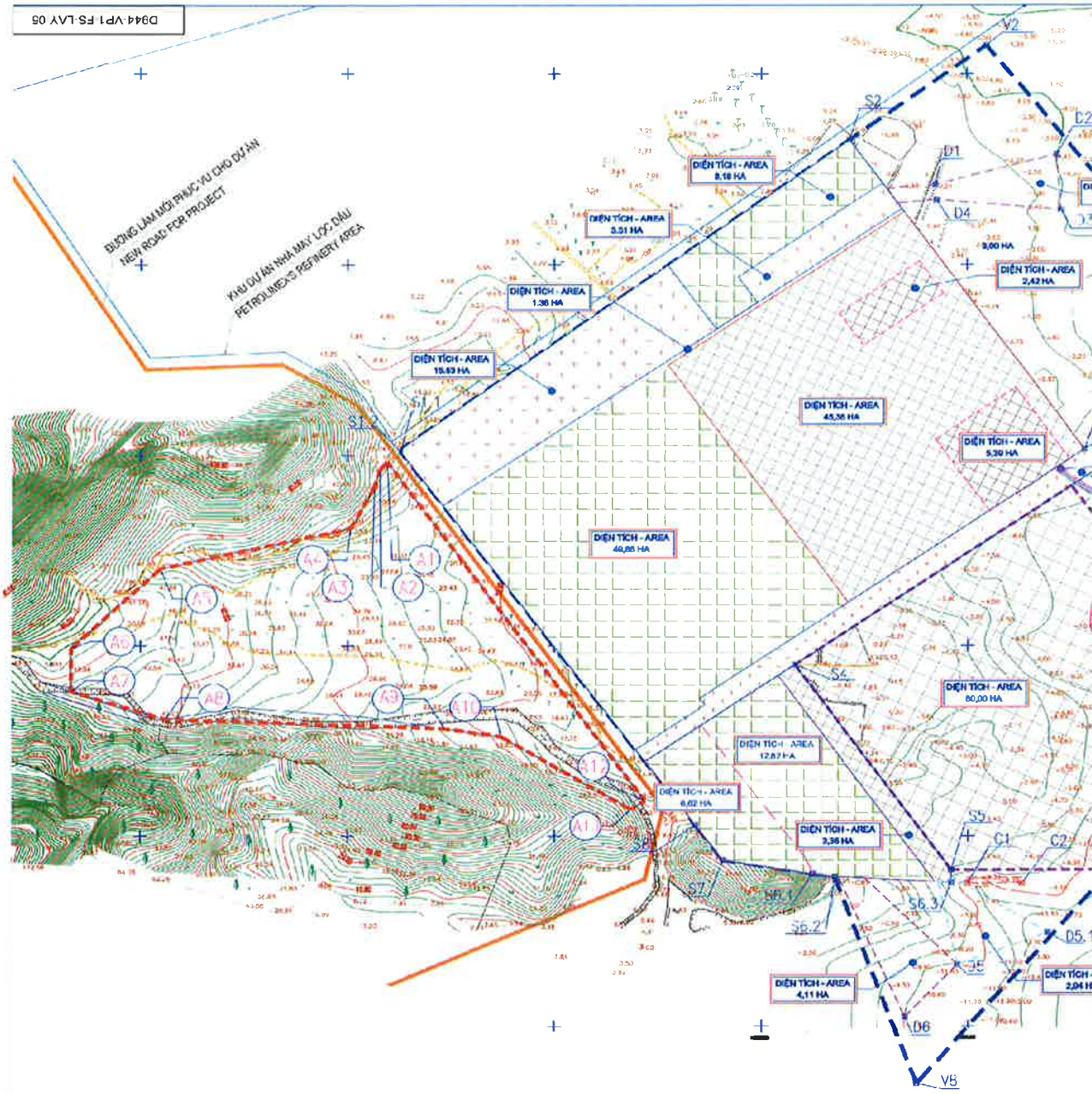
1.4.2.2. Các hạng mục phụ trợ và hạng mục xây dựng khác

Các hạng mục phụ trợ của dự án bao gồm:

- Hệ thống thải tro xỉ;
- Hệ thống vận chuyển tro xỉ đến bãi thải xỉ;
- Hệ thống bốc dỡ than;
- Hệ thống nghiền than;
- Hệ thống cung cấp than và kho than;
- Hệ thống cung cấp dầu và bồn dầu;
- Hệ thống khói và gió;
- Hệ thống lọc bụi tĩnh điện ESP;
- Hệ thống FGD nước biển;
- Hệ thống nước làm mát tuần hoàn;
- Hệ thống khử khoáng;
- Nhà điều chế Hydro;
- Hệ thống định lượng hóa chất;
- Hệ thống xử lý nước biển sau FGD;
- Hệ thống phòng cháy chữa cháy;
- Tháp chuyển tiếp than;
- Hệ thống cầu cảng và cần trục bốc dỡ trên các bến cảng;
- Nhà vận hành cảng;

- Hệ thống hướng dẫn hàng hải;
- Trạm bơm nước làm mát và Nhà điều hành trạm bơm nước làm mát;
- Hệ thống cung cấp điện, nước, PCCC, thoát nước và thông tin liên lạc.

Sơ đồ bố trí cụ thể từng hạng mục được thể hiện trên sơ đồ mặt bằng tổng thể của nhà máy trong Hình 1-177, trang 393 và Phụ lục 3.1.



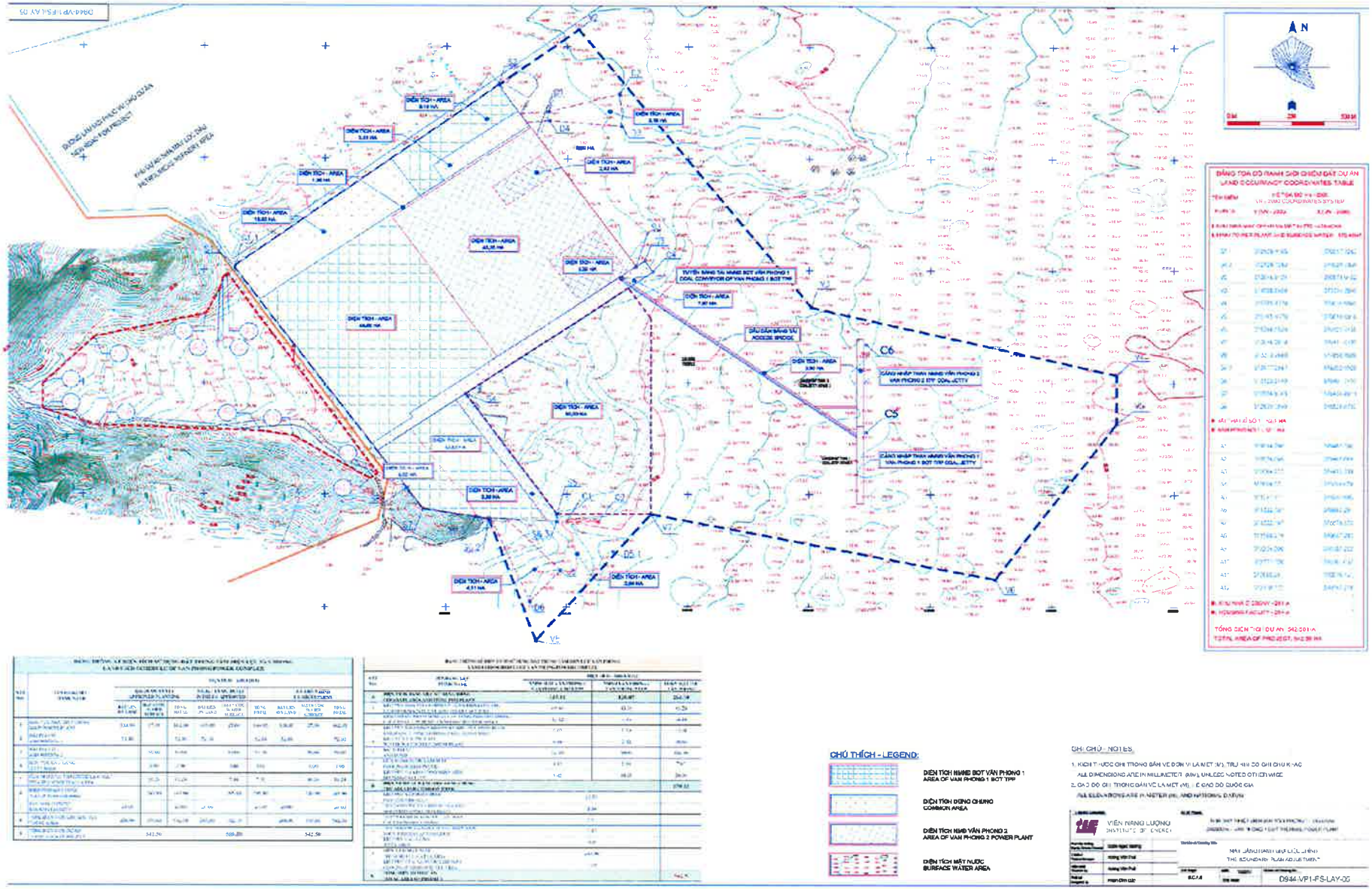
BẢNG THỐNG KÊ DIỆN TÍCH SỬ DỤNG ĐẤT TRUNG TÂM ĐIỆN LỰC VÂN PHONG
LAND USED SCHEDULE OF VAN PHONG POWER COMPLEX

STT NO.	TÊN HẠNG MỤC ITEMS NAME	DIỆN TÍCH - AREA (HA)								
		Q.Đ ĐƯỢC DUYỆT APPROVED PLANNING			N.C.K.T ĐƯỢC DUYỆT IN THE F.S APPROVED			Đ.C ĐIỀU CHỈNH F.S ADJUSTMENT		
		ĐẤT LIỀN ON LAND	MẶT NƯỚC WATER SURFACE	TỔNG TOTAL	ĐẤT LIỀN ON LAND	MẶT NƯỚC WATER SURFACE	TỔNG TOTAL	ĐẤT LIỀN ON LAND	MẶT NƯỚC WATER SURFACE	TỔNG TOTAL
1	KHU VỰC NHÀ MÁY CHÍNH MAIN POWER PLANT	134.80	27.50	162.30	135.00	25.00	160.00	134.80	27.50	162.30
2	BÃI THẢI XỈ I ASH POND No.1	52.10		52.10	52.10		52.10	52.10		52.10
3	BÃI THẢI XỈ II ASH POND No.2		50.00	50.00		50.00	50.00		50.00	50.00
4	KHU VỰC CẦU CẢNG JETTY AREA		3.90	3.90		1.00	1.00		3.90	3.90
5	CỬA NHẬN VÀ THẢI NƯỚC LÀM MÁT INTAKE AND OUTFALL AREA		10.24	10.24		7.30	7.30		10.24	10.24
6	DIỆN TÍCH MẶT NƯỚC WATER SURFACE AREA		344.96	344.96		395.80	395.80		344.96	344.96
7	KHU NHÀ Ở CÔNG NHÂN HOUSING FACILITY	20.00		20.00	20.00		20.00	20.00		20.00
8	TỔNG DIỆN TÍCH CÁC KHU VỰC TOTAL AREA	206.90	335.60	542.50	207.10	382.10		206.90	335.60	542.50
9	TỔNG DIỆN TÍCH DỰ ÁN TOTAL AREA OF PROJECT	542.50			589.20			542.50		

BẢNG THỐNG KÊ DIỆN TÍCH SỬ DỤNG ĐẤT TRUNG TÂM ĐIỆN LỰC VÂN PHONG
LAND USED SCHEDULE OF VAN PHONG POWER COMPLEX

STT NO.	TÊN HẠNG MỤC ITEMS NAME	DIỆN TÍCH - AREA (HA)	
		NHÀ MÁY ĐIỆN VÂN PHONG 1 VAN PHONG 1 POWER PLANT	NHÀ MÁY ĐIỆN VÂN PHONG 2 VAN PHONG 2 POWER PLANT
A	DIỆN TÍCH HẠNG MỤC SỬ DỤNG RIÊNG SEPARATE AREA AND ITEMS FOR PLANT	137.11	136.07
1	KHU VỰC NHÀ MÁY CHÍNH VÀ CÁC HẠNG MỤC LIÊN QUAN MAIN POWER PLANT AND OTHER RELATED ITEMS	49.86	45.36
2	KÊNH DẪN, TRẠM BƠM VÀ CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN CW CANAL, CW PUMP AND CONSTRUCTION SPACE	12.82	8.86
3	KHU VỰC KHO HÌNH KHAI CẤP KHU VỰC THAN ENERGENCY COAL STORAGE COAL BLEND AREA	5.62	5.39
4	KHU VỰC XỬ NƯỚC THẢI RỬA KHU VỰC THAN WASTE WATER TREATMENT PLANT	8.18	2.42
5	BÃI THẢI XỈ ASH POND	52.10	50.00
6	CỬA KÊNH XẢ NƯỚC LÀM MÁT COOLING WATER OUTLET	4.11	2.24
7	KHU VỰC CÁC ĐỘ CÔNG NHÂN VIÊN HOUSING FACILITY	3.42	16.58
B	DIỆN TÍCH HẠNG MỤC DÙNG CHUNG THE AREA FOR COMMON ITEMS		
1	KHU VỰC KHU HÀNH CHÍNH SWITCHYARD AREA		15.53
2	TUYẾN ĐƯỜNG VẬN HÀNH PHÍA ĐÔNG MAINTENANCE ROAD		1.36
3	TUYẾN KÊNH DẪN NƯỚC VÀO NHÀ MÁY CW CHANNEL CANAL		4.5
4	TUYẾN HÀNH LANG KỸ THUẬT PHÍA NAM SOUTH TECHNICAL CORRIDOR		7.87
5	KHU VỰC CẦU CẢNG JETTY AREA		3.9
C	TỔNG DIỆN TÍCH DỰ ÁN TOTAL AREA OF PROJECT		243.96
6	KHU VỰC CỬA XẢ NƯỚC LÀM MÁT COOLING WATER OUTLET AREA		3.19

Hình 1-17. Mặt bằng quy m



Hình 1-17. Mặt bằng quy mô các hạng mục thi công của dự án

1.4.3. Biện pháp tổ chức thi công, công nghệ thi công xây dựng các hạng mục công trình của dự án

1.4.3.1. Giải pháp tổ chức không gian kiến trúc và bố trí mặt bằng dự án

Giải pháp quy hoạch kiến trúc tổng thể cho nhà máy một cách hợp lý sẽ căn cứ vào quy mô công suất và giải pháp công nghệ của Nhà máy, để lựa chọn hình dáng kiến trúc và kết cấu cho toàn bộ các công trình trong nhà máy và kết cấu phù hợp cho từng hạng mục để có thể dễ dàng xây dựng lắp đặt, cũng như sửa chữa bảo dưỡng trong quá trình vận hành.

Việc bố trí mặt bằng từng hạng mục phải phù hợp với dây chuyền công năng của cả hệ thống, đảm bảo thi công và vận hành dễ dàng, thuận tiện.

Các giải pháp kiến trúc được sử dụng là:

- Hiện đại và kinh tế, bền đẹp và thoả mãn các yêu cầu về công năng sử dụng, phòng chống cháy nổ của từng hạng muc công trình.

- Các gam mầu được lựa chọn cần có màu sắc hài hoà, phù hợp với công năng, mục đích sử dụng của từng hạng mục và hài hoà với màu sắc của tổng thể nhà máy

- Phù hợp với cảnh quan và khí hậu khu vực

- Bố trí hệ thống cây xanh cho từng khu vực một cách hợp lý để nâng cao điều kiện vi khí hậu cho từng khu vực cũng như cho toàn bộ nhà máy. Giảm ánh sáng trực tiếp cho các bề mặt của nhà máy để giảm lượng nhiệt thải vào môi trường của nhà máy.

- Vật liệu sử dụng xây dựng nhà máy: Sử dụng tối đa các vật liệu có sẵn tại địa phương và sử dụng gam màu sáng.

- Để rút ngắn thời gian thi công, kiến nghị sử dụng các tổ hợp vật liệu sản xuất tại xưởng. Thêm vào đó, các giải pháp kiến trúc sẽ dễ dàng thay đổi giữa các cấu trúc của các gian nhà và gian máy.

- Giao thông nội bộ cũng như kết nối giao thông đến các khu vực đảm bảo dễ dàng trong lưu thông, thuận lợi trong vận chuyển.

a. Bố trí mặt bằng nhà máy chính

Mặt bằng Nhà máy chính được bố trí theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, được chia thành 3 khu vực chính và các khu vực phụ trợ. Kiến trúc toàn nhà máy đảm bảo phù hợp với dây chuyền sản xuất và cảnh quan xung quanh.

Nhà máy chính có 3 khu vực chính (theo hướng Tây Bắc - Đông Nam) được bố trí lần lượt như sau:

- Khu vực sân phân phối 500kV: được dùng chung cho cả 2 nhà máy, có khả năng liên kết dễ dàng với hệ thống đường dây tải điện quốc gia.

- Khu vực công nghệ chính của nhà máy: nơi bố trí các hạng mục công nghệ chính của Nhà máy theo dây chuyền công nghệ của nhà máy, ví dụ: Tua bin – Lò hơi – khu ESP - khu FGD - Ống khói.

- Kho than: phía nam giáp biển, đấu nối với cảng than thông qua cầu dẫn có chiều dài khoảng 1.200m.

Các khu vực phụ trợ được bố trí dựa trên sự phù hợp với dây chuyền công nghệ và xung quanh các khu vực trên, bao gồm các khu đất sau:

- Khu đất chạy dọc theo hàng rào phía Tây của Nhà máy: Đây là khu đất có vị trí giao thông thuận tiện nhất, nơi bố trí các hạng mục như: khu hành chính, khu xử lý nước RO, kho dầu và trạm bơm dầu.

- Khu đất phía Tây-Nam: Nằm trên vũng Hòn Săn, nơi có mực nước biển khá sâu. Khu đất này bao gồm các hạng mục như: trạm bơm và kênh dẫn nước làm mát;

- Khu đất nằm giữa 2 khu vực công nghệ chính của 2 nhà máy: Được dùng để bố trí các hạng mục như: các kho, xưởng, nhà sản xuất hydro, trạm khởi động lò hơi...

- Khu đất giáp biển phía Đông Bắc nhà máy: có hệ thống kênh và cửa xả nước làm mát chung cho cả 2 Nhà máy. Đây là nơi bố trí hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt và công nghiệp. Nước thải sau khi được xử lý và thậm chí được tái sử dụng hoặc thải ra thông qua hệ thống thoát nước làm mát. Phía Nam của khu đất dành để bố trí hệ thống kho than khẩn cấp. Phần lớn diện tích của khu đất này dành để phục vụ thi công.

Sơ đồ mặt bằng bố trí các hạng mục dự án để thi công được đưa vào tham chiếu tại Phụ lục 3.1.

b. Bố trí mặt bằng bãi thải xỉ

Bãi thải xỉ được bố trí ở thung lũng giáp với hàng rào phía tây nhà máy (có 3 mặt giáp núi, xem chi tiết trong Phụ lục 3.2).

Dựa trên địa hình tự nhiên, bãi thải xỉ của Nhà máy được san gạt dốc dần từ Tây sang Đông.

Một hệ thống mương thoát nước mưa sẽ được xây dựng bên ngoài bãi xỉ để thu gom nước mưa từ trên các sườn núi xung quanh. Hệ thống kênh dẫn nước mưa sẽ được đấu nối với suối Cái ở phía Đông Nam của bãi thải xỉ theo đường 1B trước khi đổ ra biển.

Trong bãi thải xỉ phía bên khu phụ trợ bãi xỉ, xây dựng một bể gom và lắng để chứa nước thừa trong trường hợp mưa to và sử dụng nước này để tưới cho bãi thải xỉ trong mùa khô.

c. Bố trí mặt bằng các công trình biển

Bao gồm các hạng mục cảng, cửa xả nước làm mát của Nhà máy giáp với phía Đông của nhà máy.

Cửa nhận nước được bố trí tại phía Tây Nam, trong khi cửa xả nước được bố trí tại phía Đông Bắc của Nhà máy để tránh sự ảnh hưởng lẫn nhau về nhiệt độ, khoảng cách giữa 2 vị trí này dọc theo bờ biển khoảng 2,2km.

Cảng than được bố trí cách bờ biển 1,2km về phía Đông Nam, nơi độ sâu đáy biển khoảng -17m. Cảng tổng hợp, cảng tạm được bố trí tại phía Nam nhà máy. Từ vị trí này có thể dễ dàng vận chuyển thiết bị, nguyên nhiên vật liệu vào Nhà máy.

Phần lớn bãi biển phía Đông Nam trong tương lai dành để bố trí bãi xỉ cho Nhà máy 2. Diện tích này không được sử dụng cho Vân Phong 1, do đó nghiên cứu về khu vực bãi thải xỉ ngoài biển này sẽ được thực hiện trong báo cáo ĐTM của Vân Phong 2.

d. Hệ thống giao thông

Hệ thống giao thông vận tải của NMNĐ BOT Vân Phong 1 được thiết kế dựa trên cơ sở đảm bảo tính thông suốt, tính liên kết, sự hợp lý giữa quản lý - vận hành - sửa chữa, cung ứng vật tư thiết bị và công tác phòng chống cháy nổ. Ngoài ra, các tuyến đường trong nhà máy phải đảm bảo sự an toàn, tiện lợi với hệ thống giao thông bên ngoài. Với những yêu cầu cụ thể trên, hệ thống đường trong nhà máy được chia thành 2 phần cụ thể (Phụ lục 3.7) như sau:

* Hệ thống đường giao thông bên ngoài

Hệ thống đường giao thông bên ngoài nhà máy được thể hiện ở Hình 1 phần Mở đầu và Hình 1-16 bao gồm các hệ thống chính như sau:

- Hệ thống giao thông bằng đường biển: hầu hết các nguyên nhiên vật liệu và thiết bị của Nhà máy sẽ được tiếp nhận qua hệ thống này. Một hệ thống cảng bao gồm: cảng than, cảng tổng hợp và cảng tạm sẽ được thi công tại phía bờ biển của NMNĐ. Do gần tuyến đường hàng hải Quốc tế và nằm tại phía Nam vịnh Vân Phong có biển nước sâu và kín gió, việc giao thông bằng đường biển của Nhà máy rất thuận tiện.
- Hệ thống giao thông đường bộ: một tuyến đường tỉnh lộ 1B mới đã được UBND tỉnh Khánh Hòa giao cho Ban QLKKT Vân Phong xây dựng. Tuyến đường này bắt đầu từ cổng nhà máy Hyundai-Vinashin đi qua dự án lọc dầu Nam Vân Phong chạy dọc theo hàng rào NMNĐ Vân Phong 1 vào khu Ninh Tịnh. Chiều

dài tuyến đường khoảng 6,9km. Cửa chính và cửa phụ của nhà máy sẽ được mở ra tuyến đường này.

* Hệ thống đường giao thông nội bộ bên trong hàng rào nhà máy.

Hệ thống đường giao thông nội bộ bên trong hàng rào nhà máy được bố trí theo hướng Tây Bắc - Đông Nam, bao gồm các tuyến đường chính chạy xung quanh các khu chức năng chính và liên thông với bên ngoài thông qua cổng chính và cổng phụ của nhà máy. Tất cả các tuyến đường bên trong nhà máy được trải nhựa bê tông asphalt. Hệ thống đường giao thông nội bộ trong nhà máy được chia thành 3 loại đường sau:

- Loại 1: là các tuyến đường từ các cổng của NMNĐ BOT Vân Phong 1 chạy vòng quanh khu vực công nghệ chính và kho than. Đây là các tuyến đường huyết mạch của Nhà máy, có bề rộng 8m được trải bê tông asphalt, khoảng 5.340m chiều dài (riêng tuyến đường chạy từ cổng chính qua gian tua bin có bề rộng 10m, dài 870m).
- Loại 2: là các tuyến đường chạy xung quanh hàng rào Nhà máy và liên thông giữa các khu phụ trợ với các tuyến đường loại 1. Các tuyến đường này có bề rộng 6m, được trải bê tông asphalt, có chiều dài tổng cộng khoảng 6.500m.
- Loại 3: là tuyến đường trong sân phân phối và liên kết các hạng mục nhỏ với các trục đường chính. Các tuyến đường này có bề rộng 4-5m, chiều dài tổng cộng khoảng 1.740m.

Tất cả các tuyến đường đều được bó vỉa, chiều rộng vỉa hè tối thiểu khoảng 1-2m. Dọc hai bên đường được bố trí các hố ga thu nước mưa và đường ống thoát nước mưa dẫn tới hệ thống thoát nước chung của nhà máy. Tần suất xe qua lại được thiết kế không nhỏ hơn 150 lượt/ngày đêm.

e. Khu vực cán bộ công nhân vận hành và bảo dưỡng nhà máy

Khu nhà ở Cán bộ công nhân viên nhà máy có diện tích 3,42ha nằm cạnh Khu Tái định cư Ninh Thủy thuộc thôn Bình Sơn, xã Ninh Thọ, thị xã Ninh Hòa có tổng diện tích trên 100 ha, cách Dự án khoảng 8km.

Dự án được đầu tư xây dựng nhằm phục vụ nhà ở cho khoảng 200 chuyên gia và cán bộ công nhân viên của NMNĐ BOT Vân Phong 1. Các hạng mục công trình xây dựng trong khuôn viên dự án bao gồm: cung cấp điện, cung cấp nước

Cơ sở hạ tầng kỹ thuật của khu, khu vực nhà biệt thự, tòa nhà A, B, khu nhà làm việc, căng tin, trạm đón xe buýt, nhà bảo vệ, tường rào và cổng bảo vệ, sân bóng đá, sân quần vợt, hệ thống đường nội bộ, khu xử lý nước thải, hệ thống thu thoát nước mưa.

Các hạng mục kiến trúc có tỷ lệ chiếm đất: công trình xây dựng 42,35%, vườn hoa, sân thể dục thể thao 45,45%, giao thông là 12,2% (bản vẽ thiết kế được thể hiện ở Phụ lục 3.17).

Khu nhà ở này được bố trí đầy đủ tiện nghi đảm bảo đủ điều kiện sinh hoạt cho cán bộ công nhân vận hành bảo dưỡng của nhà máy. Khu vực dành cho tái định cư nằm gần đó.

Nước thải của khu nhà ở cán bộ công nhân viên của nhà máy sẽ được thu gom vào hệ thống thoát nước thải chung của Khu dân cư và tái định cư Ninh Thủy - thị xã Ninh Hòa và được xử lý đạt quy chuẩn cho phép (QCVN 14:2008/BTNMT) trước khi thải ra môi trường. Hệ thống thoát nước thải, nước mưa của khu vực đã được xây dựng khi triển khai xây dựng Khu dân cư và tái định cư Ninh Thủy. Hệ thống thoát nước này được thiết kế theo Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 7959:2008 - Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài, và Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam (TCXDVN 51:2008) - Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài.

1.4.3.2. Giải pháp thi công xây dựng, nền móng và gia cố nền móng dự kiến cho dự án

Theo báo cáo khảo sát địa chất công trình phục vụ giai đoạn lập Dự án đầu tư, công trình NMNĐ BOT Vân Phong 1 được xây dựng trên khu vực có điều kiện địa chất tương đối phức tạp với cấu tạo địa tầng thay đổi khá nhiều giữa các khu vực. Do đó giải pháp móng cho các hạng mục của nhà máy sẽ được quyết định phù hợp với khảo sát đất chi tiết được thực hiện trong giai đoạn sau.

a. Các khu vực chính

* Nhà tuabin

Gian tuabin sẽ được đặt trên các móng băng hoặc móng cọc có xét đến ảnh hưởng của rung động do máy móc tới khả năng chịu tải của đất và khả năng chịu rung khi máy móc vận hành. Mái nhà tuabin và máy phát sẽ được lợp bằng tôn có chống nóng giữa các lớp.

Giữa gian Tuabin, máy phát và nhà bunke than là gian khử khí. Có vị trí nhà kho có kích thước khoảng 12x195m, có cấu trúc giống như nhà tuabin.

* Gian máy nghiền và Lò hơi

Cấu trúc của lò hơi là loại bán mở thích hợp với khí hậu địa phương; nó có kích thước khoảng 47m x 52m và kết cấu bằng thép với mái kim loại sóng đơn, gần với gina máy nghiền.

Móng của gian máy nghiền là móng băng hoặc móng cọc. Trong khoang chứa than, có hệ thống băng tải than ở độ cao khoảng 52 m để cung cấp than cho các hầm chứa. Gian máy nghiền than có cùng cấu trúc với cấu trúc nồi hơi và nằm cách nhà tuabin khoảng 1,5 m.

* Nhà điều khiển trung tâm

Nhà điều khiển trung tâm nằm giữa 2 gian lò hơi và liên thông với gian máy nghiền. Nó có kích thước khoảng 29x49m bao gồm 3 tầng với độ cao 0,0m, + 8,5m, + 15,0m. Phòng điều khiển trung tâm dự kiến +15m, có hành lang sang gian tua bin, máy nghiền. Các tầng khác của toà nhà được bố trí các phòng chức năng và thiết bị.

Nhà điều khiển trung tâm có kết cấu khung, dầm, giằng bằng thép, sàn đổ bê tông cốt thép trên lớp ván khuôn cố định. Nền và sàn của Nhà điều khiển trung tâm có kết cấu bê tông cốt thép bằng các loại vật liệu chống cháy, chống nước. Móng đơn bằng bê tông cốt thép.

b. Khu phụ trợ

* Lọc bụi tĩnh điện (ESP)

Gồm 2 đơn nguyên, mỗi đơn nguyên tương ứng với 1 khu lò hơi, dự kiến sử dụng móng băng hoặc móng cọc.

* Hệ thống FGD nước biển

Hệ thống khử lưu huỳnh trong khói thải (FGD) được bố trí phía sau hệ thống ESP, phía trước ống khói. Hệ thống FGD bao gồm: Hệ khung đỡ đường khói, tháp hấp thụ, quạt tăng áp, nhà bơm.

* Nhà điều khiển lọc bụi tĩnh điện (ESP), khử SOx (FGD) và thải tro xỉ

Tòa nhà nằm giữa 2 bộ lọc bụi tĩnh điện và gần khu vực FGD có phòng điều khiển FGD và phòng điều khiển lọc bụi tĩnh điện. Các khu vực khác bố trí các phòng chức năng và đặt các thiết bị.

Tòa nhà có kết cấu khung, dầm, giằng bằng bê tông cốt thép, sàn đổ bê tông cốt thép. Tường xây bằng gạch, bên ngoài có 1 lớp tôn cách nhiệt. Nền và sàn nhà được ốp lát bằng các loại vật liệu chống cháy, chống a xít. Mái bằng BTCT dốc i=3,4% thu nước về sê nô. Móng nhà là móng cột hoặc móng băng BTCT đặt trên nền cọc gia cường.

* Ống khói

Nhà máy nhiệt Điện BOT Vân Phong 1 được thiết kế với một ống khói cao 240m. Phần thân chịu lực của ống khói bằng bê tông cốt thép có chiều dày thay đổi. Phía bên trong bao gồm:

- 02 ống dẫn khói bên trong bằng thép cao khoảng 240m đường kính bên trong là 6,94 m.
- Ống khói được trang bị hệ thống thông tin, tín hiệu phòng không, hệ thống chiếu sáng và chống sét. Thang máy, cầu thang, tay vịn và các sàn vận hành.

Bên trong Ống khói được làm bằng thép không gỉ, được bọc phía ngoài bằng lớp cách nhiệt. Ống khói có kết cấu đặc biệt do chiều cao lớn nên tải trọng truyền xuống móng trong quá trình làm việc rất lớn. Móng ống khói được thiết kế dạng móng khối hình tròn, tựa trên các cọc khoan nhồi bê tông cốt thép chiều sâu đảm bảo để mũi cọc được neo chặt vào lớp đá gốc cứng.

* Khu vực bồn chứa dầu gồm:

Bồn chứa dầu làm bằng thép tấm gia công và hàn tại hiện trường, có dung tích chứa khoảng 2500m^3 dầu. Móng bồn dầu có kết cấu bê tông cốt thép khối lớn tựa trên nền cọc khoan nhồi BTCT.

Bể dầu sự cố bao bọc xung quanh toàn bộ các bồn dầu, để đề phòng sự cố vỡ bồn dầu. Dung tích bể dầu bằng dung tích của bồn dầu bên trong. Thành bể dầu bằng bê tông cốt thép, phía trong có hệ thống thoát nước mưa ra ngoài và thu gom vào hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu.

Nhà trạm bơm dầu được xây tường bao xây gạch, bên trong có các móng bê tông cốt thép. 1 tầng, mái bê tông cốt thép.. Xe tải chở dầu cung cấp dầu sẽ cung cấp trực tiếp dầu cho bồn chứa nếu có áp lực và động cơ thích hợp.

Các khu vực cung cấp dầu cũng bao gồm bình chữa cháy và trạm xăng.

c. Hệ thống thu và thoát nước mưa

* Hệ thống thu gom nước mưa bên ngoài nhà máy

Dự án cần thiết phải bố trí hệ thống thu nước mưa. Xung quanh bãi xỉ có hệ thống thoát nước mưa chạy song song với đường mới hoặc đường 1B và xả ra suối Cái. Một hệ thống kênh thu dẫn nước mưa bao quanh bên ngoài hàng rào nhà máy, sau đó đổ ra biển tại 2 đầu phía Đông nhà máy.

Hệ thống này bao gồm kênh thoát nước, các hố thu gom. Các thông số kỹ thuật được xác định dựa trên diện tích lưu vực để tính toán thuỷ lực. Nước mưa sau khi thu gom được dẫn đưa ra biển bằng hệ thống kênh xây kè đá hộc và bê tông cốt thép, rãnh U và hoặc đường ống bê tông.

* Hệ thống thu gom nước mưa bên trong nhà máy

Hệ thống thu gom nước mưa bên trong nhà máy là hệ thống riêng biệt, có chức năng thu gom và vận chuyển các loại nước: nước mưa từ mái các toà nhà, nước rửa đường, tưới cỏ, tưới hoa… các loại nước này sẽ được thu gom qua mạng lưới thu gom nước mặt bao gồm hệ thống rãnh hở và/hoặc rãnh kín xây bằng gạch hoặc BTCT, cống BTCT, hố ga thu nước, rãnh U và hoặc đường ống bê tông.

* Hệ thống thu gom nước thải kho than

Nước mưa, nước thải trong khu vực kho than được thu gom và xử lý riêng. Nước thải trong khu vực này bao gồm nước mưa tại sân kho than hở, từ mái kho than,

nước trong than ngấm ra, nước rửa trang thiết bị khu kho than… Nước này sau khi được thu gom bằng hệ thống rãnh kín BTCT, hố ga, rãnh U và hoặc đường ống bê tông được dẫn vào bể chứa nước thải khu vực kho than và nước "sạch" từ bể chứa sẽ được tái sử dụng cho các hệ thống rửa, dập bụi.... Nước thải sau khi được xử lý sơ bộ lắng cặn sẽ được dẫn đến khu xử lý nước thải chung của nhà máy để xử lý và thải ra ngoài.

* Hệ thống thu gom nước thải nhiễm dầu

Hệ thống tuyến cống ngầm dưới đất cùng các hố thu, trạm bơm từ các hạng mục như sân phân phối, khu vực kho dầu, gara xe, cảng. Nước mưa, nước mặt nhiễm bẩn và dầu sẽ được tách riêng sau đó sẽ được dẫn đến trạm xử lý nước thải chung của nhà máy

* Hệ thống thu gom nước thải nhiễm hoá chất

Nước thải nhiễm hoá chất sinh ra các phòng ắc quy, nhà khử khoáng... sẽ tự chảy đến hố trung hoà và được thải ra qua hệ thống thải nước chung sau khi đã được xử lý hoá học.

d. Khu xử lý nước thô

Nhà máy sẽ sử dụng nước biển sau khi qua nhà máy xử lý bằng lọc RO để cung cấp nước ngọt cho mọi hoạt động và sản xuất của nhà máy.

Khu xử lý nước thô nằm sát hàng rào phía Tây NMNĐ Vân Phong. Nước biển được cấp vào nhà máy RO và sau khi xử lý sẽ được dẫn vào 2 bể chứa nước thô có dung tích mỗi bể 7000m^3. Sau khi qua xử lý sẽ được cấp cho sinh hoạt và cho lò hơi...

Các hạng mục chính của khu xử lý nước gồm có:

* Thiết bị khử muối

Nước biển được dẫn từ kênh nhận nước làm mát và khử muối sử dụng nguyên tắc thẩm thấu ngược (RO). Thiết bị khử muối bao gồm hệ thống xử lý sơ bộ, hệ thống RO, hệ thống định lượng hóa chất và hệ thống thoát nước bùn.

Hệ thống xử lý sơ bộ bao gồm một hệ thống định lượng hóa chất, một thiết bị keo tụ và đông tụ, các máy lọc DMF hoặc MMF và hệ thống rửa lọc ngược.

Nước biển được định lượng với chất đông tụ trong thiết bị keo tụ và đông tụ. Thiết bị keo tụ và đông tụ, các máy lọc DMF hoặc MMF sẽ được sử dụng để loại bỏ các chất rắn lơ lửng có trong nước biển (tương tự như hệ thống xử lý sơ bộ nước thông thường). Nước đã lọc được dẫn tới bể nước đệm và từ đó được bơm tới hệ thống RO. Dựa trên chất lượng nước ven biển tại địa điểm được phân tích, không cần bố trí hệ thống xử lý sơ bộ để loại bỏ tảo hoặc dầu.

Hệ thống RO bao gồm hai bơm cấp (SWRO và BWRO). Nước đã lọc từ các bơm DMF hoặc MMF chảy vào máy lọc sơ bộ sau đó chảy vào bộ trao đổi năng lượng (PX), bơm cao áp (HPP) bơm nước đã lọc tới bộ SWRO. Chất chống gỉ và $NaHSO_4$ được bổ sung vào nước biển trước khi đi vào bộ SWRO. Nước từ SWRO được dẫn tới bể nước RO và bơm tới bộ BWRO. Nước từ BWRO được bơm tới các bể chứa nước đã lọc.

Một hệ thống rửa ngược được dùng để làm sạch định kỳ các bộ phận của máy lọc DMF hoặc MMF và để tái sinh các bộ lọc. Nước đã lọc trong bể nước đệm được sử dụng làm nước rửa ngược cho hệ thống lọc DMF hoặc MMF.

Nước thải từ thiết bị lọc DMF hoặc MMF được thu gom và đưa tới bể nước thải rửa ngược để phân tách bùn. Bùn được loại bỏ và xử lý trong hệ thống khử nước (bể cô đặc) và bùn sau khi được khử nước và cô đặc được thải ra bãi xỉ bằng xe tải.

Nước đã lọc từ bể nước thải rửa ngược và nước muối từ SWRO được thải ra biển.

Bố trí thiết bị khử khoáng sử dụng nước cấp từ bể nước đã lọc, nước đã lọc qua RO được cung cấp cho hệ thống nước ăn uống.

e. Khu xử lý nước thải

Khu xử lý nước thải có diện tích 64x63m nằm giáp biển phía Đông nhà máy, gần kênh thải nước làm mát. Các hạng mục chính trong khu vực này bao gồm nhưng không giới hạn các hạng mục:

- Nhà điều khiển
- Hệ thống Bể xử lý nước thải công nghiệp

Hệ thống các bể: có cấu tạo móng băng hoặc móng cọc, phía trong tường và sàn được xử lý chống thấm và chống ăn mòn. Tuỳ mức độ ăn mòn của nước thải của từng bể để lựa chọn loại vật liệu chống thấm cho phù hợp.

f. Trạm khí nén

Trạm khí nén là tòa nhà 1 tầng, gồm có phòng điều khiển, phòng chứa các máy nén khí và hố thu dầu. Mái nhà là BTCT có lát gạch chống nóng, phía dưới có các tấm cách nhiệt.

g. Hệ thống thải tro xỉ

Bơm tuần hoàn và một bộ trao đổi nhiệt để làm mát nước trong phễu xỉ. Lưu lượng nước tuần hoàn dự kiến khoảng 350m^3/h. Tổn thất nước do hóa hơi và xỉ hấp thụ khoảng 1% lưu lượng nước tuần hoàn.

Thu gom tro bay dự kiến áp dụng hệ thống thu gom tro bằng khí nén. Hệ thống vận chuyển tro bay bao gồm các đường vận chuyển từ các phễu của bộ hâm nước, bộ

sấy không khí sơ bộ, bộ khử bụi tĩnh điện đến silo tro. Khí vận chuyển được lấy từ các máy nén khí.

Đường ống vận chuyển khí nén được thiết kế để duy trì tốc độ khí thích hợp nhằm giảm thiểu hiện tượng tro tách ra khỏi dòng khí. Hệ thống đường ống cũng được thiết kế giảm thiểu các khúc cong và bố trí đủ các điểm tiếp cận với mục đích chống tắc nghẽn.

Phễu tro sẽ chứa tro bay trước khi vận chuyển ra ngoài. Ba quạt sục và hai bộ sấy được trang bị để đưa gió nóng vào phễu tro để sục và hỗ trợ thải tro. Bố trí một bộ lọc để tách tro bay trong dòng khí thoát ra khỏi silo tro. Dưới silo tro có hai kiểu thiết bị xả tro với các mục đích khác nhau, một đường xả ẩm dùng trong trường hợp vận chuyển tro bằng xe tải hở, một đường xả khô dùng trong trường hợp vận chuyển bằng xe tải kín với mục đích bán tro bay làm phụ gia của nhà máy xi măng và tiêu thụ thương mại khác. Phương án này dễ dàng tận dụng được tro xỉ trong trường hợp thị trường có nhu cầu mua xỉ.

Hệ thống thải tro xỉ tới bãi thải xỉ: dự án áp dụng phương án vận chuyển xỉ kiểu khô bằng ô tô tải chuyên dụng kín từ silo tro ra bãi thải xỉ. Tro bay sẽ được xả từ đầu xả ướt của silo tro rót trực tiếp lên ô tô chuyên dụng để đưa đến bãi thải xỉ.

h. Nhà kho và các xưởng sửa chữa

Kho vật tư phục vụ cho công tác bảo trì nhà máy, 1 tầng có khung thép với dầm cầu trục vận chuyển và nâng hạ vật tư trong kho. Tường gạch bao che, phía trên là tôn múi mạ kẽm kết hợp với dãy tôn lấy sáng để lấy đủ sáng cho nhà. Vì kèo thép kết hợp với hệ xà gồ thép đỡ mái tôn. Móng BTCT trên nền cọc đóng BTCT.

Các xưởng sửa chữa trong nhà máy bao gồm: Xưởng sửa chữa cơ khí, kho vật tư, xưởng sửa chữa và xây dựng, xưởng sửa chữa điện và C&I, … Các xưởng sửa chữa có cùng dạng kết cấu khung thép tổ hợp hoặc khung cột BTCT. Tường bao che bằng tôn có mạ kẽm và sơn màu hoặc tường xây gạch. Kết cấu nền móng là móng đơn trên nền cọc BTCT hoặc móng mở rộng.

i. Hệ thống cung cấp nước làm mát

Hệ thống nhận nước làm mát được bố trí nằm tại khu vực phía Nam nhà máy, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Cửa nhận nước làm mát: bắt đầu từ độ sâu khoảng -5,1m, cách bờ khoảng 150m, rộng khoảng 100m. Khối lượng nạo vét xây dựng kênh và cửa nhận nước làm mát khoảng 50.000m^3.
- Kênh dẫn nước làm mát: có chiều dài khoảng 280m từ bờ, chiều rộng khu vực cửa nhận khoảng 15m và trước khu hố bơm là 30m, 2 bên có độ dốc 1:1. Kênh dẫn và thành kênh được lát đá hộc dầy 300m.

- Trạm bơm nước làm mát: có kích thước mặt bằng có thể chứa 4 bơm nước làm mát của nhà máy. Kết cấu nhà bơm là kết cấu thép, trên nền móng mở rộng. Mái che bao gồm mái đỡ bằng kim loại, lớp vật liệu cách nhiệt và kín nước. Trong nhà bơm, được thiết kế để lắp 01 cần cẩu trên cao phục vụ công tác lắp đặt, sửa chữa, bảo dưỡng các bộ phận của bơm.
- Các ống phun tại trạm bơm nước tuần hoàn.
- Hệ thống bảo vệ và an toàn: hệ thống thông gió, các cảm biến clo, các thiết bị an toàn lao động
- Nhà Clo: là nhà 1 tầng có khung thép.
- Nước cấp cho hệ thống FGD được lấy ở đầu ra bình ngưng và đưa trở lại đường xả chính sau quá trình xử lý sau FGD.

* Hệ thống thải nước làm mát

Hệ thống thải nước làm mát nằm tại phía Đông Bắc của Nhà máy, bao gồm các hạng mục chính sau:

- Cửa xả nước làm mát: được nạo vét xuống độ sâu từ -3,7 m đến -4 m (xem Phụ lục 3.1 và 3.4).
- Kênh xả nước làm mát: có chiều dài khoảng 311m, bề rộng mặt kênh khoảng 38,2m. Cấu trúc của kênh tương tự kênh cấp nước làm mát.
- Khối lượng nạo vét của hệ thống nhận và xả nước khoảng 130.000m3, dự kiến được vận chuyển đi đổ thải tại đảo Hòn Đỏ.

j. Nhà hành chính

Nhà hành chính được bố trí gần cổng chính, dự kiến có 3 tầng và có hệ thống hành lang. Nhà hành chính có kết cấu khung BTCT chịu lực. Kết cấu móng có dạng móng băng đặt thẳng trên nền đất tự nhiên được nén chặt. Tường bao là các tấm bêtông cốt thép hình ống hoặc gạch. Mái làm bằng bê thông cốt thép có lớp cách nhiệt.

k. Trạm biến áp

Được bố trí ở góc Tây Bắc của nhà máy, có diện tích mặt bằng khoảng 5ha gồm các hạng mục:

- Sân phân phối 500kV bao gồm kháng đường dây 500kV và máy cắt kháng. Sân phân phối 500kV, có các thiết bị bảo vệ, thông tin kết nối đồng bộ đảm bảo độc lập vật lý với đầu đối diện theo quy định cho 02 ngăn lộ đường dây 500kV tại sân phân phối 500kV NMNĐ BOT Vân Phong 1.

- Sân phân phối 110kV để nhận điện khởi động và sự cố cho nhà máy. Điện cấp cho sân này được lấy từ hệ thống đường dây 110 kV của Điện lực Khánh Hòa cách nhà máy khoảng 1,8km qua đường đường dây mạch đơn nối tại điểm nối chữ T của đường dây 110KV Ninh Hòa-Vinashin Huyndai do EVN làm Chủ Đầu tư.

Một hệ thống thu nước mưa bằng bê tông và các hố lắng sẽ được xây dựng tại khu chuyển mạch và được đấu nối với hệ thống thu nước mưa của nhà máy..

Dưới khu vực máy biến áp (gồm máy biến áp máy phát, máy biến áp tự dùng tổ máy, máy biến áp khởi động) có bố trí các hệ thống bể thu dầu sự cố.

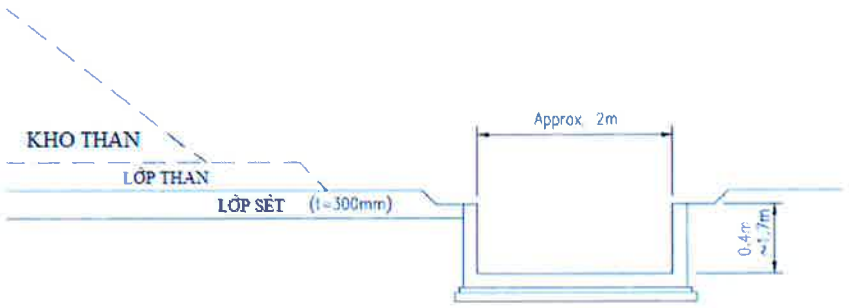
I. Hệ thống cấp than

Hệ thống cấp than của NMNĐ Vân Phong được bố trí tại vị trí giáp biển phía Đông Nam nhà máy, bao gồm các kho than (4 kho than hở và 1 kho than khẩn cấp), nhà điều khiển cấp than và băng tải than.

- Kho than hở có kích thước khoảng 400m x 400m, với sức chứa khoảng 500,000 tấn than kích cỡ lớn được nhập khẩu từ Indonesia hoặc Úc. Mặt sàn của khu vực kho than sẽ được phủ lớp đất sét đầm nén không thấm nước và sau đó được phủ lớp than lên trên phần trên cùng. Hệ thống mương bê tông cốt thép với kích thước thích hợp được xây dựng xung quanh khu vực lưu trữ than để có thể thu hồi toàn bộ bùn than, nước thải kho than và cả nước chảy tràn trong quá trình vận hành.

Một hệ thống phun ẩm than được lắp đặt để hạn chế bụi.

Dọc hai bên cạnh các đống than là hệ thống ray được đặt trên móng bê tông cốt thép phục vụ cho thiết bị đánh đống/phá đống.



Hình 1-17. Sơ đồ mặt cắt kho than có rãnh thu nước

- Hệ thống băng tải than: Bao gồm các tháp chuyển tiếp và hệ thống băng tải than nửa kín. Tháp chuyển tiếp có kết cấu thép, móng BTCT tựa trên nền cọc BTCT. Hệ thống băng tải than có kết cấu khung bằng thép.

- Nhà điều khiển cấp than: nhà 1 tầng có kích thước mặt bằng 48x17m. Toà nhà có kết cấu khung BTCT, tường xây bằng gạch với móng BTCT.

m. Bãi thải xỉ

Bãi thải xỉ nằm ở phía Tây khu vực Nhà máy chính, có diện tích tổng cộng khoảng khoảng 52,1 ha. Bãi xỉ được thiết kế theo đúng quy định về bảo vệ môi trường để hạn chế ô nhiễm nguồn nước ngầm, nước bề mặt, đất và bụi gây ô nhiễm không khí. Ngoài ra, bãi xỉ còn được thiết kế đảm bảo không làm ảnh hưởng đến thoát nước của suối Cái (ở phía Nam Bãi thải xỉ).

Bãi thải xỉ bao gồm các khu vực chức năng sau:

- Khu vực chứa xỉ chính
- Hồ thu nước từ bãi thải xỉ nằm ở phía Đông Nam bãi thải xỉ.
- Hệ thống thu gom và thoát nước mưa.
- Khu vực bãi thải xỉ phụ.
- Hệ thống đập bao quanh bãi thải xỉ và được xử dụng như đường vận hành.
- Hai giếng quan trắc rò rỉ.

Phương án thi công từng hạng mục chức năng của bãi thải xỉ được dự kiến như sau:

- Theo địa hình tự nhiên của bãi thải xỉ, Diện tích chứa xỉ sẽ được phân thành các khu vực để bố trí thi công cho phù hợp.

(i) Phần phải đào đất: Diện tích này sẽ được đào đến cao độ thiết kế, xung quanh sẽ được đắp bằng chính loại đất này để tạo thành hồ chứa xỉ.

(ii) Phần cao hơn giáp núi, sẽ không được đào mà chỉ bóc lớp đất hữu cơ bề mặt để thi công lớp lót không thấm nước và tro xỉ sẽ được đổ vào đây đến cao độ thiết kế.

* Khu vực chứa xỉ chính

Trong khu vực này, xỉ sẽ được lưu chứa theo các lớp:

- Lớp thứ nhất: là lớp nằm trong khu vực chính của bãi thải xỉ, trong lớp này xỉ được đổ đầy đến cao độ thiết kế.

- Sau đó, đê bao của lớp thứ hai sẽ được đắp cao lên ở bên trong khu vực bãi thải xỉ. Xỉ thải của nhà máy sẽ được đổ xung quanh đê bao lớp thứ hai của bãi thải xỉ chính đến khi đạt cao độ thiết kế.

- Các lớp tiếp theo sẽ được đắp lên theo như các bước của lớp 1 và 2 cho đến khi đầy lớp cuối cùng của bãi thải xỉ. Bề mặt bãi thải xỉ đã đầy sẽ được phủ lớp chống thấm để đảm bảo không gây ô nhiễm ra môi trường.

* Hệ thống thu gom, thoát nước mưa

Hệ thống thu gom nước mưa được thiết kế bao quanh bên ngoài bãi thải xỉ để thu toàn bộ nước mưa từ khu vực xung quanh và sườn núi xuống dẫn vào suối Cái và hệ

thống thoát nước mưa dọc tuyến đường 1B, đảm bảo không để nước mưa chảy vào khu vực bãi thải xỉ.

* Hệ thống thu gom và bể lắng

Nước từ bãi thải xỉ có chứa các chất ô nhiễm sẽ được thu gom vào bể lắng của bãi thải xỉ nhờ dòng chảy trọng lực và được bơm đến hệ thống xử lý nước thải xỉ trong khu vực nhà máy có công suất khoảng 100m^3/h. Dung tích và kích thước của bể lắng được thiết kế đủ để chứa lượng nước mưa phát sinh trong ngày mưa lớn nhất trong vòng 50 năm (theo chuỗi số liệu KTTV của trạm Nha Trang từ 1973-2016).

Khu chứa xỉ phụ trợ được sử dụng như là một phần của hồ thu nước lắng trong của bãi thải xỉ.

Diện tích chứa xỉ phụ trợ được sử dụng như là một phần của hồ thu nước lắng trong của bãi thải xỉ.

Khu vực chứa nước được chia thành 2 giai đoạn: giai đoạn 1 khi chỉ có khu vực chứa xỉ chính hoạt động và giai đoạn 2 là khi có cả khu vực chứa xỉ phụ trợ hoạt động.

Sau khi bãi thải xỉ chính và phụ đã đầy, nước mưa từ các khu vực này sẽ được thu gom và dẫn vào suối Cái và thoát ra hệ thống thoát nước mưa dọc tuyến đường 1B nhờ dòng chảy trọng lực. Nước mưa khi đó là nước sạch nhờ bãi xỉ đã được phủ lớp chống thấm.

* Hệ thống phun ẩm xỉ chống bụi

Do bãi thải xỉ nằm trong lòng khe núi và tro xỉ đã được làm ướt tại nhà máy trước khi đưa ra bải xỉ, giải pháp chống ô nhiễm bụi bãi xỉ sẽ áp dụng là dùng xe phun nước có vòi để tiếp cận vào bãi xỉ và có thể phun nước khi xỉ đã lên đến độ cao nhất định. Xe phun nước hoạt động 1 lần/ngày và bất kỳ khi nào có nguy cơ gây bụi.

* Đáy và bể lắng trong bãi thải xỉ

Đáy của khu vực chứa xỉ được thiết kế nhiều lớp: Lớp 1 - Lớp đất mặt tự nhiên sau khi bóc tách lớp đất bề mặt, lớp 2 - là lớp thu nước rò rỉ từ bãi thải xỉ, lớp thứ 3 - là lớp chống thấm HDPE; và lớp thứ 4 - trên cùng là lớp chống thấm.

Đặc tính kỹ thuật mỗi lớp sẽ được thiết kế chi tiết ở giai đoạn sau của dự án. Tuy nhiên, theo nguyên tắc này đảm bảo không xảy ra hiện tượng tràn xỉ ra môi trường xung quanh, thấm nước thải xỉ vào đất và nước ngầm.

Thiết kế chi tiết xem Phụ lục 3.3.

Trong trường hợp tro xỉ không bán được, giải pháp nâng cốt chứa xỉ sẽ được xem xét vừa đáp ứng được nhu cầu của nhà máy và đảm bảo được yêu cầu của tổ chức tài chính cho vay.

n. Cảng nhiên liệu của nhà máy

Cảng của nhà máy có chức năng tiếp nhận than và các hàng hoá khác. Kết cấu cảng than được thiết kế bao gồm các bến cập tàu dạng đài mềm. Tất cả các hệ kết cấu có khả năng chống được các tải trọng động từ sóng và các biến động tác động từ mực nước biển. Tất cả các kết cấu hạng mục cảng phải đảm bảo không bị ăn mòn và không ảnh hưởng tới môi trường.

* Bến tàu

Bến tàu nhập than được thiết kế theo dạng bến xa bờ, kết cấu bêtông cốt thép được đặt trên hệ thống cọc bêtông cốt thép dự ứng lực hoặc cọc thép. Bến bao gồm hệ thống cột đỡ sàn thiết bị bốc dỡ (thiết bị bốc dỡ từ tàu và băng tải than) và hệ thống chống va tàu và thiết bị neo tàu để đảm bảo bến neo đậu tàu an toàn.

Bến được thiết kế đảm bảo tải trọng hoạt động của xe tải, băng tải than, chịu được tải do gió biển và động đất, tải neo tàu và tải tạm thời …

Sàn cầu cảng được đặt trên hệ dầm đỡ được và đặt trên hệ trụ cầu có khả năng chịu tải tốt.

- Tổng chiều dài cầu cảng: 290 m.
- Chiều rộng sàn công nghệ: Bb = 27 m.
- Cao trình mặt bến: +5,85 m (VN2000) (việc tính toán cao độ mặt bến tuân theo tiêu chuẩn kỹ thuật Nhật bản về thiết kế cảng).
- Cao trình đáy bến: -18.3m. (VN2000).
- Tốc độ vào bến trên mỗi tuyến luồng cho các tàu lớn là 0,15m/s và nhỏ nhất là 0,20 m/s.
- Trên bến bố trí 2 băng tải nửa kín.
- Khu vực vũng quay tàu sẽ được nạo vét đến độ sâu -18,3m với khối lượng nạo vét khoảng 200.000m3.
- Bến hàng nặng được đặt gần khu vực cửa nhận nước được nạo vét s âu đến -5,6m khối lượng nạo vét khoảng 200.000m3 (Sơ đồ vị trí nạo vét xem Phụ lục 3.5).

Tổng khối lượng nạo vét tại các hạng mục của bến khoảng 400.000m^3 cùng với khối lượng nạo vét khoảng 180.000m^3 tại khu cửa nhận và kênh thải nước làm mát được vận chuyển bằng sà lan đến vị trí nhận chìm đổ thải đã được UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận tại văn bản số 558/KKT-QLTNMT ngày 22/6/2017.

Vị trí đổ thải có tọa độ (12°27'30"N, 109°21'30"E) đã được Sở TNMT Khánh Hòa phê duyệt theo văn bản số 2224/STNMT-CCBVMT ngày 29/11/2010, vị trí này cũng là vị trí đổ bùn nạo vét của một số dự án khác trong KKT Vân Phong.

* Cầu tàu

Cầu tàu bao gồm trụ đỡ băng tải và đường vận chuyển dùng để kết nối giữa bờ và bến cập tàu. Cầu tàu được thiết kế đảm bảo tải trọng hoạt động của xe tải, băng tải than, chịu được tải do gió biển và động đất, bến tàu và tải tạm thời.

Móng của băng tải than và dầm đường dẫn cầu tàu được làm bằng bê tông cốt thép được đỡ bằng hệ thống cọc. Khoảng cách cọc 12m đối với móng băng tải và dầm đường. Tại đây không ảnh hưởng đến dòng chảy ven bờ khu vực biển của dự án.

- Chiều dài cầu dẫn: L = 1230m; Bề rộng: 5m;
- Cao độ của sàn thao tác: +5,850m (VN2000)

Thiết kế này sẽ giảm thiểu các công trình thủy gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước, dòng chảy ven biển dẫn đến biến dạng bờ biển do sự xói mòn và trầm tích.

Hơn nữa, đường mớn nước của tàu 100.000DWT là 13,6m, với độ sâu tự nhiên của khu vực cảng và vũng quay tàu (> 18m).

Với giải pháp thiết kế như vậy sẽ đảm bảo hạn chế các thao tác thi công dưới nước gây ảnh hưởng đến chất lượng nước, hạn chế tác động đến dòng chảy ven bờ gây ảnh hưởng đến biến đổi đường bờ do xói mòn và bồi lắng.

* Hệ thống thông gió và điều hoà không khí

Hệ thống thông gió và điều hoà không khí được thiết kế nhằm duy trì khí hậu bên trong có nhiệt độ 23°C (min) – 26°C (max) và độ ẩm tương đối lớn nhất là 60%.

Các hệ thống thông gió theo thiết kế kiểm soát nhiệt độ trong gian nhà máy chính không được vượt quá 40°C và cao hơn xấp xỉ khoảng 3-5°C so với nhiệt độ bên ngoài.

o. Hệ thống chiếu sáng

Hệ thống chiếu sáng được thiết kế cho toàn bộ nhà máy đảm bảo yêu cầu ánh sáng, độ tương phản rõ ràng, chiếu sáng liên tục phục vụ sản xuất trong nhà máy chính cũng như các khu vực nhà xưởng, đường giao thông nội bộ, các khu vực công cộng trong nhà máy. Hệ thống chiếu sáng sẽ tuân thủ các "Tiêu chuẩn thiết kế ánh sáng tự nhiên" TCXD 29-68 và "Tiêu chuẩn thiết kế ánh sáng nhân tạo" TCXD 30-68 hoặc áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế.

p. Các hạng mục xây dựng khác

- Nhà điều chế hydro, nitơ và cacbon đioxit- kết cấu bê tông cốt thép hoặc khung thép
- Trạm bơm nước chữa cháy - kết cấu khung thép
- Silo tro bay - kết cấu bê tông

- Nhà điều khiển sân phân phối - kết cấu bê tông cốt thép
- Nhà lò hơi khởi động - kết cấu bê tông cốt thép
- Nhà điều khiển hệ thống thải tro xỉ và ESP và FGD - kết cấu bê tông cốt thép
- Xưởng cơ khí - kết cấu khung thép
- Xưởng sửa chữa - kết cấu khung thép
- Xưởng điện và C & I - kết cấu khung thép
- Kho thiết bị và vật tư - kết cấu khung thép
- Đường ống các loại các giá đỡ cáp - Cấu trúc khung thép
- Nhà gác cổng chính và cổng phụ - kết cấu bê tông cốt thép
- PEMB (Nhà thép tiền chế) - kết cấu thép.

1.4.3.3. Cao độ san nền và các giải pháp san nền

Lựa chọn cao độ khu vực nhà máy

Cao độ san nền của nhà máy được tính toán thiết kế dựa trên cơ sở đảm bảo các điều kiện về mặt kỹ thuật đồng thời xem xét phân tích tới yếu tố kinh tế của dự án. Ngoài ra, việc lựa chọn cao độ của nhà máy hợp lý sẽ hạn chế tác động tới đất, giảm giá thành và thời gian thi công.

Các yếu tố kỹ thuật sau đây được xem xét để lựa chọn cao độ mặt bằng cho nhà máy:

- Mực nước thủy triều lớn nhất ở tần suất 1% (trong vòng 100 năm).
- Mực nước lũ lịch sử trong khu vực.
- Chiều cao sóng và triều cường lớn nhất do bão.
- Cân bằng khối lượng đào đắp của Dự án.

Khu vực đặt nhà máy do có vị trí sát bờ biển và không có dòng sông hay con suối lớn nào chảy ngang qua nên ảnh hưởng của lũ lụt đối với mặt bằng nhà máy là không đáng kể. Cao độ mặt bằng nhà máy chỉ phụ thuộc vào các yếu tố về thủy văn.

- Mực nước triều cường cao nhất ở tần suất 1%: +1,58 m (cao độ quốc gia VN2000).
- Mực nước dâng cao nhất do sóng và bão: 1,3 m.
- Chiều cao dự phòng: 0,5m (bao gồm cả 0,33m mực nước biển dâng do biến đổi khí hậu).

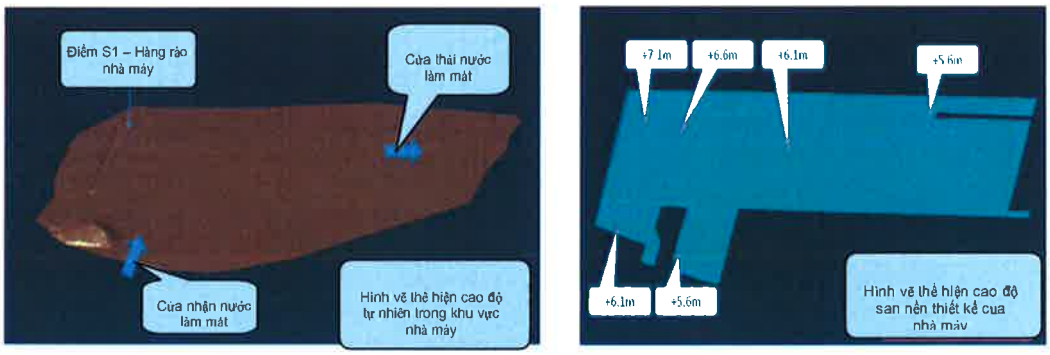
Cao độ thấp nhất của mặt bằng nhà máy cần phải lớn hơn tổng các dữ liệu trên:

$$Hmin = 1,58 + 1,3 + 0,5 = 3,38 \text{ m (hệ cao độ quốc gia VN2000)}$$

Do địa hình tự nhiên tại khu vực đặt nhà máy có độ cao thay đổi từ -1m ở bờ biển đến +20m ở sườn dốc phía Tây của đồi, khu vực bãi xỉ có cao độ thay đổi từ 20m ở phía Đông đến 50m ở phía Tây. Sử dụng mô hình "Mô hình tính toán khối lượng đất" để tính toán cao độ lớn nhất của nhà máy từ Tây sang Đông như sau:

- Tại hàng rào nhà máy là + 7,1m
- Tại khu vực nhà máy chính từ + 6,1m đến + 6,6m
- Khu vực cửa nhận nước làm mát từ +5,6 m đến +6,1m
- Khu vực cửa thải nước làm mát từ +5,6 m

Ngoài ra, cao độ phần đất dọc bờ biển theo đường đồng mức -0,4m đến -1m, nơi chủ yếu là nền đá, sỏi, không có hệ sinh thái đặc trưng hay là loài thủy sinh sinh sống sẽ được san gạt bằng phẳng để tạo cho hình dáng và địa hình khu vực dự án trở nên bằng phẳng, vuông vắn tạo cảnh quan đẹp cho nhà máy. Để hạn chế ảnh hưởng đến môi trường biển do các hoạt động từ khu vực trong bờ, ảnh hưởng do sóng leo, nhà máy sẽ xây dựng hệ thống kè bờ bằng đất đắp bên ngoài được chắn bằng cọc cừ và ngoài cùng là kè đá và với các tấm chắn bảo vệ bên dưới các tảng đá, để hạn chế các chất rắn lơ lửng tràn ra biển. Chiều dài hệ thống bờ kè này là khoảng 2,6km. Hệ thống kè sẽ được xây dựng bằng đá hộc chuyên dụng hoặc bê tông khối và đối với vùng nước sâu có thể sử dụng dầm và cọc. Chi tiết phương án thi công hệ thống kè bờ này sẽ được tính toán cụ thể trong giai đoạn sau của dự án.



Hình 1-18. Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực nhà máy chính

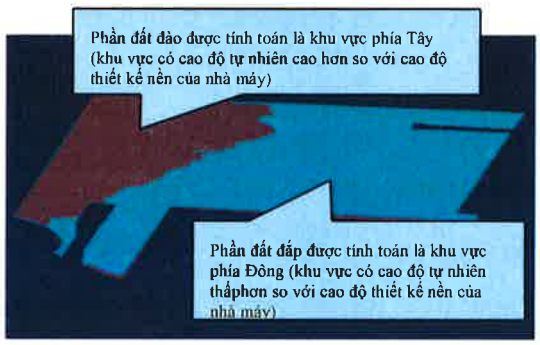
Các giải pháp san gạt mặt bằng

- Bên trong hàng rào nhà máy chính

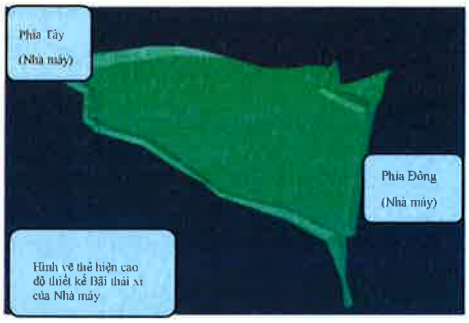
Theo nguyên tắc tính toán cân bằng đào đắp, phần đất đào từ khu vực phía tây với cao độ mặt bằng gốc cao hơn cao độ nhà máy thiết kế được tính toán nên được sử dụng để san lấp cho khu vực phía đông của nhà máy đến cao độ thiết kế. Cao độ mặt bằng thiết kế cao hơn cao độ mặt bằng gốc.

- San gạt bãi thải xỉ

Bãi xỉ cũng được san gạt từ trên xuống dưới, từ Tây sang Đông. Trước khi tiến hành san gạt cũng sẽ bóc bỏ lớp đất hữu cơ. San gạt đến đâu thi công đường và kênh thoát nước đến đấy. Độ dốc trong lòng bãi xỉ i = 2,1%.



Hình 1-19. Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực nhà máy chính

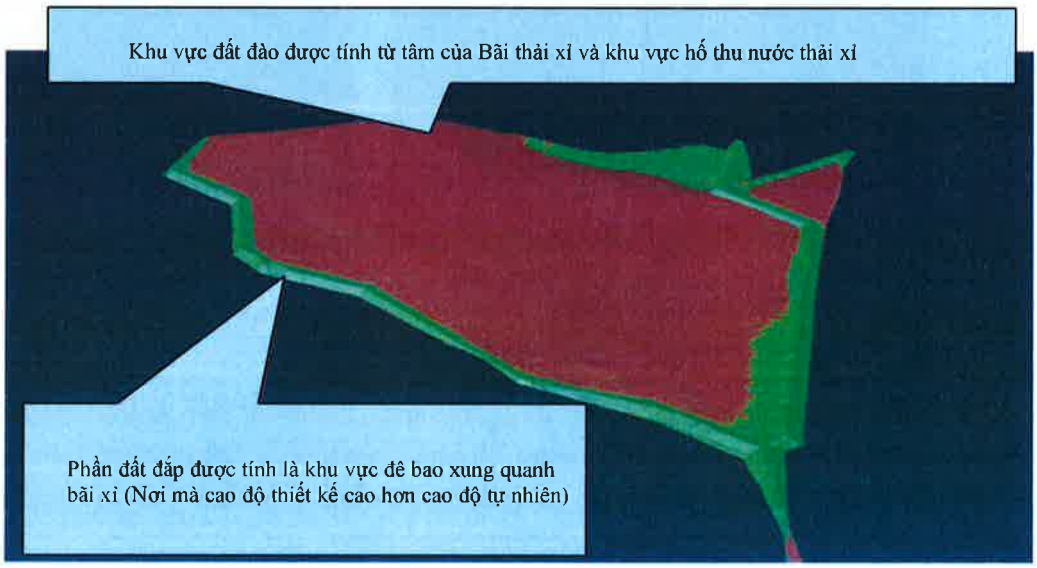


Hình 1-20. Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực nhà máy chính

- Vật liệu và khối lượng san gạt

Vật liệu san gạt sẽ dùng ngay đất nền trong khuôn viên dự án, san gạt từ chỗ cao sang chỗ thấp. Theo kết quả tính toán trong hồ sơ thiết kế dự án đầu tư năm 2011, khối lượng đất đào, đất san gạt và đất thừa như sau:

+ Khối lượng đất đào khoảng: 5.800.000 m^3
+ Khối lượng đất thừa khoảng: 380.000 m^3
+ Khối lượng nạo vét đáy biển khu vực cửa xả, cửa nhận nước làm mát và khu vực cảng, khoảng 580.000m^3, trong đó được sử dụng để san lấp mặt bằng khoảng 200.000m^3 và còn lại 380.000m^3 sẽ được nhận chìm xuống biển.



Hình 1-21.Mô hình tính toán khối lượng đất cho khu vực bãi thải xỉ

1.4.3.4. Giải pháp thi công nạo vét chính và giải pháp đổ thải, nhận chìm trên biển

Lựa chọn thiết bị nạo vét căn cứ trên các cơ sở sau:

- Khoảng cách đến dự án
- Điều kiện địa chất, địa hình khu vực
- Các chủng loại thiết bị nạo vét hiện có

Biện pháp thi công dự kiến: Bùn cát lẫn sỏi sạn khối lượng khoảng 580.000m^3 sử dụng các máy móc thiết bị chuyên dụng để nạo vét. 200.000m^3 đất sẽ được sử dụng để san lấp mặt bằng và 380.000 m^3 sẽ được đổ ra vị trí nhận chìm ngoài biển tại vị trí vùng biển khu vực đảo Hòn Đỏ theo nội dung đã được thống nhất với UBND Tỉnh Khánh Hòa tại văn bản số 588/KTT-QLMNMT ngày 02 tháng 6 năm 2017.

Danh mục máy móc (chi tiết về các thiết bị được liệt kê ở Phụ lục 3.1) thiết bị dự kiến sử dụng:

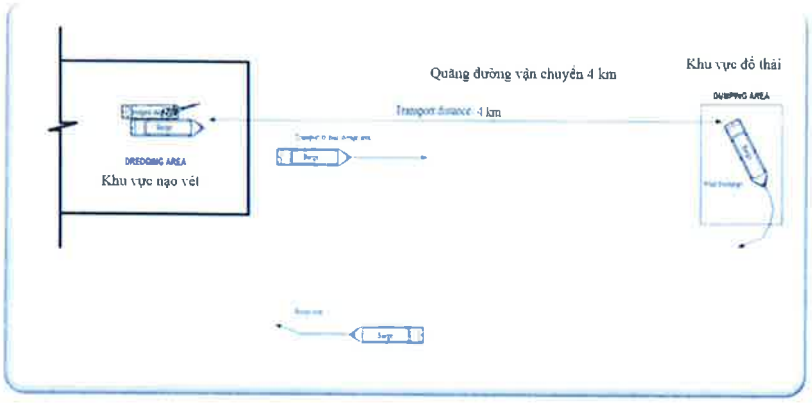
- 02 máy nạo vét sử dụng gầu múc (gầu công suất 3,5m3)
- 04 Sà lan tự hành (Công suất 1.200m3)
- 01 máy khuyếch đại âm thanh
- 01 thiết bị DGPS
- 02 máy trắc cự kế GPS
- 04 thiết bị AIS
- 01 máy kinh vĩ
- 02 máy thủy trọng kế (Hydrometer)

Thời gian hàng ngày, số lượng đất nạo vét mỗi ngày và tuyến đường đi như sau:

- Công suất trung bình của tàu nạo vét: 200m^3/giờ với dung tích xà lan tự hành vào khoảng 960m^3. Như vậy mỗi tổ hợp tàu hút, sà lan sẽ hoạt động trong khoảng 4h50' mỗi chuyến. Khi nhận đầy vật liệu nạo vét, sà lan tự hành sẽ chở khối lượng này đến vị trí đổ thải, dự kiến cách hạng mục cảng khoảng 12km. Với tốc độ di chuyển trung bình khoảng 6km/h, sà lan sẽ di chuyển trong khoảng 120' đến vị trí đổ thải. Thời gian để sà lan đổ chìm khối lượng này xuống biển là khoảng 10 phút. Và sau đó sà lan mất khoảng 120 phút để quay trở lại nhận chuyến vật liệu mới. Với phương án này, mỗi tàu hút sẽ làm việc với 2 sà lan thành 1 tổ làm việc để tận dụng tối đa công suất nạo vét, sẽ luôn có 01 sà lan đang nhận vật liệu trong lúc chờ sà lan kia chuyên chở vật liệu đi đổ thải.

- Trong thời gian thi công nạo vét hạng mục cảng, nhà thầu EPC sẽ thi công khoảng 10 tiếng mỗi ngày, từ 7:00 sáng đến 5:00 chiều.

- Khối lượng nạo vét mỗi ngày dự kiến khoảng: 200m^3/h x 10h00 x 02 tàu nạo vét = 4000m^3/ngày.



Hình 1-22 Sơ đồ chu trình nạo vét, vận chuyển bùn nạo vét và nhận chìm

1.4.3.5. Các giải pháp kết cấu

Các hạng mục của dự án được lựa chọn kết cấu như sau:

- Kết cấu thép: là kết cấu đặc trưng đối với các công trình công nghiệp, các hạng mục công trình liên quan đến thiết bị công nghệ chính trong NMNĐ như nhà Tua bin, lò hơi, lọc bụi tĩnh điện, tháp chuyển tiếp, bể dầu, các cột, xà, trụ đỡ thiết bị trong sân phân phối…

- Kết cấu bê tông cốt thép: Loại này thường được sử dụng cho các hạng mục vững chắc, các công trình kiến trúc như nền móng thiết bị, ống khói, cảng bốc dỡ than, bốc dỡ hàng, nhà hành chính, nhà phục vụ chung, các trạm bơm, nhà điều khiển cấp than, nhà bảo vệ …

- Kết cấu hỗn hợp kết hợp được cả 2 ưu điểm trên được sử dụng cho các hạng mục công trình đa chức năng, có khẩu độ tương đối lớn và đòi hỏi thời gian thi công nhanh như nhà điều khiển trung tâm, gian khử khí, kho than…

1.4.4. Công nghệ sản xuất, vận hành

1.4.4.1. Lựa chọn công nghệ

a. Tổng quan

Hiện nay trên thế giới công nghệ lò hơi đốt than phổ biến cho các nhà máy nhiệt điện bao gồm:

- Công nghệ đốt than phun (Pulverized Coal Combustion)
- Công nghệ đốt lớp sôi tuần hoàn (Circulating Fluidized Bed Combustion)
- Công nghệ đốt lớp sôi áp lực (Pressurised Fluidized Bed Combustion)
- Công nghệ khí hóa chu trình kết hợp (Intergrated Gasification Combined Cycle).

Công nghệ lò lớp sôi áp lực và công nghệ khí hóa chu trình kết hợp có hệ số vận hành kinh tế cao. Tuy nhiên, các công nghệ này có kinh nghiệm vận hành thương mại còn hạn chế và chi phí đầu tư ban đầu lớn do đó sẽ không được xem xét lựa chọn cho dự án.

Trong các nhà máy điện đốt than, thiết bị lò hơi là một trong các bộ phận quan trọng nhất có nhiệm vụ chuyển đổi năng lượng hóa học (hoá năng) của nhiên liệu sang nhiệt năng. Hiện nay, các nhà máy nhiệt điện đốt than thường sử dụng hai loại công nghệ lò hơi chủ yếu là: công nghệ lò than phun và công nghệ lò lớp sôi tuần hoàn. Do đó trong dự án này sẽ so sánh, đánh giá và lựa chọn một trong hai loại lò than phun và lò lớp sôi tuần hoàn.

b. Công nghệ lò hơi đốt than phun

Lò hơi than phun là loại công nghệ truyền thống được phát triển đến trình độ công nghệ hoàn thiện, đạt được công suất lớn và hiệu suất cao.

Hiện nay, đã đưa vào vận hành thương mại lò than phun công suất lớn đến 1300MW. Các lò hơi đang vận hành hiện nay phổ biến là trong dải công suất từ 300MW-1000 MW.

Về mặt cấu tạo, lò hơi than phun được thiết kế với nhiều kiểu khác nhau: kiểu tuần hoàn tự nhiên hoặc cưỡng bức, kiểu trực lưu. Về thông số hơi quá nhiệt, lò hơi than phun có rất nhiều dải thông số, bao gồm cả dưới tới hạn và trên tới hạn.

Ưu điểm của lò than phun:

- Đạt hiệu quả kinh tế rất cao ở các lò hơi công suất lớn.
- Lò có công suất và thông số hơi đa dạng từ trung áp, cao áp đến siêu tới hạn, với lưu lượng hơi từ vài trăm tấn đến vài nghìn tấn hơi/giờ.
- Có nhiều kinh nghiệm trong chế tạo cũng như vận hành, là loại công nghệ truyền thống được áp dụng rất phổ biến.
- Giá thành rẻ so với lò lớp sôi có cùng công suất và thông số hơi.

Yêu cầu đối với kiểu lò hơi đốt than phun:

- Thời gian lưu lại của hạt than trong buồng lửa không dài nên than cần được nghiền mịn để tăng diện tích tiếp xúc giữa không khí và hạt than. Vì hạt than cần phải nghiền mịn nên cần thiết phải trang bị hệ thống nghiền than phức tạp, giá thành cao và tiêu hao điện năng lớn. Lò hơi phải trang bị hệ thống vòi phun có thiết kế và vận hành phức tạp.
- Nhiệt độ gió cấp hai cần phải cao để vận chuyển, đốt cháy than đảm bảo quá trình cháy than trong buồng lửa nhanh và ổn định, vì vậy có thể cần trang bị hệ thống sấy không khí hai cấp.

- Khí SO2 sinh ra do quá trình cháy than không thể xử lý ngay trong buồng lửa. Thông thường, một hệ thống khử lưu huỳnh cần được lắp đặt trên đường khói sau buồng đốt làm tăng chi phí đầu tư, chi phí vận hành và bảo dưỡng.
- Nếu sử dụng các vòi đốt than phun truyền thống, phát thải khí NOx cũng ở mức cao nên các lò hơi kiểu than phun phải áp dụng các thiết bị xử lý NOx đắt tiền. Trong thời gian gần đây, các loại vòi phun có phát thải NOx thấp cùng hàng loạt các biện pháp kỹ thuật đã được áp dụng trong quá trình cháy để giảm thiểu phát thải khí NOx mà không cần lắp đặt các thiết bị khử.

c. Công nghệ đốt lò lớp sôi tuần hoàn (CFB)

Mặc dù lò hơi sử dụng công nghệ lớp sôi mới được phát triển vào những năm 1970 của thế kỉ trước nhưng đã nhanh chóng khẳng định là một công nghệ có tiềm năng lớn khi áp dụng trong các nhà máy nhiệt điện. Hai ưu điểm quyết định đến sự lựa chọn công nghệ lớp sôi áp dụng vào lò hơi nhà máy nhiệt điện là: (1) Có thể sử dụng nhiều loại nhiên liệu khác nhau (2) có thể giảm phát thải các khí thải độc hại như NOx, SOx trong quá trình cháy nhiên liệu mà không cần trang bị các thiết bị xử lý đắt tiền.

Ngoài ra, các lò hơi lớp sôi còn được quan tâm bởi các lý do sau:

- Nguồn cung cấp nhiên liệu ngày càng bất ổn.
- Có thể sử dụng nguồn nhiên liệu phi truyền thống.
- Các tiêu chuẩn về môi trường ngày càng chặt chẽ.
- Lò hơi lớp sôi có thể duy trì hiệu suất và tính linh hoạt khi sử dụng các loại than khác so với thiết kế.

Các ưu điểm của lò hơi lớp sôi tuần hoàn:

* Nhiên liệu sử dụng đa dạng:

- Nhiệt độ buồng lửa tương đối thấp (800 ÷ 9000C), thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của tro xỉ của hầu hết các nhiên liệu, do vậy thiết kế buồng lửa độc lập với đặc tính tro xỉ. Khả năng đóng xỉ trong buồng lửa do đó sẽ được loại bỏ nếu kiểm soát tốt nhiệt độ trong buồng lửa.
- Lò hơi CFB có thể đốt được các loại than khó cháy, thành phần nhiên liệu biến đổi trong khoảng rộng, hàm lượng tro cao, hàm lượng lưu huỳnh cao mà vẫn đảm bảo các tiêu chuẩn về môi trường. Với tất cả các loại than, lò hơi CFB đều đáp ứng các tiêu chuẩn về môi trường. Than chất lượng thấp sẽ được tận dụng khi đốt trong lò hơi lớp sôi tuần hoàn.
- Khả năng đốt được nhiều loại nhiên liệu khác nhau sẽ cho phép lò hơi thích nghi với những thay đổi về nguồn và giá cả nhiên liệu.

* Kích thước hạt than lớn nên chi phí cho quá trình nghiền và hệ thống nghiền nhỏ. Không cần máy nghiền bi hoặc các vòi phun than trong buồng lửa.

* Công nghệ cháy sạch và giảm phát thải

Lò hơi tuần hoàn lớp sôi có khả năng xử lý SO_2 có trong sản phẩm cháy bằng cách phun đá vôi nghiền nhỏ trực tiếp vào buồng lửa. Nhiệt độ buồng lửa thấp nên khống chế được sự hình thành của NOx. Phát thải NOx, SO_2 của lò hơi tuần hoàn lớp sôi nằm trong tiêu chuẩn cho phép mà không cần các thiết bị xử lý phức tạp và đắt tiền.

Khuyết điểm của lò hơi lớp sôi tuần hoàn:

- Hiệu suất chưa cao, khó áp dụng cho các tổ máy lớn hơn 300MW. Hiện nay, chỉ có một lò hơi thí điểm công suất 460MW, thông số trên tới hạn đang trong quá trình chạy thử tại Châu Âu.
- Công nghệ còn đang tiếp tục được nghiên cứu phát triển với một số ít các nhà chế tạo.
- Tính ổn định và tin cậy chưa cao.
- Chi phí đầu tư lớn, do đó tính thương mại thấp hơn.
- Kinh nghiệm vận hành ít, chưa phổ biến ở Việt Nam đối với các tổ máy công suất lớn.

d. So sánh lựa chọn công nghệ lò hơi cho dự án nhà máy điện Vân Phong 1

Bảng 1-3. So sánh công nghệ lò hơi

STT	Chỉ tiêu	Lò lớp sôi tuần hoàn (CFB)	Lò than phun (PC)
1	Kinh nghiệm thiết kế, vận hành, bảo dưỡng	Công suất lớn còn bị giới hạn. Hiện nay chỉ có Alstom và Foster Wheeler là các nhà sản suất lò hơi CFB có nhiều kinh nghiệm trong thiết kế chế tạo. Một số lò hơi CFB được thiết kế chế tạo bởi các nhà sản xuất của Trung Quốc.	Nhiều kinh nghiệm
2	Công nghệ và công suất lò hơi	Công nghệ mới, sản xuất và vận hành thương mại công suất lò đến 300MW	Công nghệ truyền thống phát triển cao, nhiều kinh nghiệm và vận hành tin cậy. Lò vận hành thương mại > 1000MW.
3	Chất lượng nhiên liệu	Nhiên liệu sử dụng đa dạng. Phù hợp với than antraxit có nhiệt trị thấp < 4000 Kcal/kg, hàm lượng tro và lưu huỳnh cao.	Nhiên liệu có chất lượng giới hạn trong khoảng hẹp; phù hợp với loại than dễ nghiền và hàm lượng lưu huỳnh thấp.
4	Chế biến nhiên liệu	Than được nghiền đến kích thước nhất định phù hợp với các điều kiện của lớp sôi. Kích thước hạt than nhỏ hơn 6mm.	HT nghiền than tiêu thụ năng lượng lớn, cồng kềnh và phức tạp. Kích thước hạt than nhỏ, 70% qua rây 200 (98% qua rây 50).
5	Phát thải khí NO_x	< 400mg/mN^3, không cần thiết bị khử NOx	>1000 mg/mN^3 khi đốt than antraxit, do đó cần thiết bị khử NOx. Đối với than bitum có thể không cần nếu áp dụng công nghệ vòi đốt Nox thấp và các giải pháp kỹ thuật phù hợp khác.
6	Phát thải khí SO_x	Thấp hơn lò than phun, có thể đạt <150mg/mN^3 nhờ quá trình khử lưu huỳnh thực hiện trong buồng lửa bằng cách phun bột đá vôi vào. Không cần bộ FGD.	Phát thải cao hơn lò CFB, do đó cần bộ khử lưu huỳnh.

STT	Chỉ tiêu	Lò lớp sôi tuần hoàn (CFB)	Lò than phun (PC)
7	Khả năng đóng xỉ	Không đóng xỉ, do nhiệt độ trong buồng lửa thấp hơn <900^{0}C	Dễ đóng xỉ, do nhiệt độ buồng lửa cao (>1100^{0}C).
8	Tổn thất nhiệt qua xỉ	Do lượng xỉ đáy lò lớn nên tổn thất nhiệt qua xỉ lớn hơn lò than phun, trừ khi áp dụng hệ thống thu hồi nhiệt xỉ đáy lò.	Tổn thất nhỏ hơn.
9	Ăn mòn trong buồng lửa	Ăn mòn cao hơn trong buồng lửa nhưng thấp hơn ở phần đuôi lò	Ăn mòn thấp hơn trong buồng lửa nhưng cao hơn ở phần đuôi lò
10	Hiệu suất lò hơi	Tương tự như lò than phun cùng công suất, sử dụng cùng chất lượng than.	Tương tự như lò lớp sôi cùng công suất, sử dụng cùng chất lượng than.
11	Độ tin cậy trong vận hành	Thấp hơn	Cơ sở
12	Điện tự dùng	Cao hơn lò PC[(1)]	Cơ sở
13	Giá thành lò hơi	Cao hơn	Cơ sở
14	Thời gian xây dựng & lắp đặt	Dài hơn vì có kết cấu phức tạp hơn và cũng ít kinh nghiệm hơn	Ngắn hơn
15	Tổng chi phí (bao gồm chi phí thiết bị-xây dựng, vận hành và bảo dưỡng)	Cao hơn	Cơ sở
16	Mặt bằng khu vực nhà máy chính	Lớn hơn một chút so với PC	Cơ sở
17	Khả năng sử dụng tro xỉ cho mục đích thương mại	Sử dụng không rộng rãi	Có khả năng sử dụng tốt hơn

Ghi chú:

[(1)]: Điện tự dùng cho lò lớp sôi tuần hoàn cao hơn lò than phun vì sử dụng các quạt gió cao áp công suất lớn.

e. Kết luận

Một trong những yếu tố quan trọng nhất quyết định đến sự lựa chọn công nghệ đốt là đặc tính nhiên liệu được sử dụng để sản xuất điện. NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ

đốt than nhập khẩu từ Úc và Indonesia. Theo số liệu đánh giá từ tài liệu kỹ thuật của dự án, đặc tính than sẽ được sử dụng cho nhà máy như sau:

- Độ tro thấp
- Chất bốc cao
- Hàm lượng lưu huỳnh thấp

Loại than này dễ cháy với hiệu suất cao và ổn định, phù hợp với các lò hơi đốt than phun.

Từ các phân tích trên, thiết bị lò hơi cho dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ phát huy được nhiều ưu điểm nếu áp dụng công nghệ đốt than phun. Vì vậy, công nghệ đốt than phun được lựa chọn cho thiết bị lò hơi dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 đảm bảo các nguyên tắc sau:

- Làm việc an toàn, tin cậy, kinh tế, linh hoạt trong dự phòng, dễ dàng trong công tác vận hành, quản lý và bảo dưỡng, v.v.
- Các thiết bị phải được thiết kế, chế tạo theo tiêu chuẩn quốc tế đã được chấp nhận, có mức độ thị trường hoá cao, làm việc phù hợp trong môi trường khí hậu nhiệt đới của Việt Nam.
- Dây chuyền công nghệ hiện đại, giảm thiểu tối đa khả năng phát thải gây ô nhiễm môi trường là ưu tiên hàng đầu cho việc lựa chọn thiết bị nhà máy. Đồng thời phù hợp với xu hướng phát triển chung về Công nghệ nhà máy điện và hệ thống lưới điện ở Việt Nam hiện nay.

1.4.4.2. Mô tả công nghệ sản xuất, vận hành của nhà máy

Lò hơi nhà máy sẽ được thiết kế phù hợp với đặc tính của than, được thiết kế để đốt khởi động bằng dầu và hỗ trợ đốt than bột khi phụ tải lò hơi thấp (≤ 40% công suất định mức).

Lò hơi thuộc loại lò trực lưu, đốt than bột kiểu trực tiếp, thông số hơi trên siêu tới hạn.

a. Công nghệ đốt than

Công nghệ đốt than phun, kiểu trực tiếp là công nghệ được lựa chọn áp dụng cho nhà NMNĐ BOT Vân Phong 1.

Để quá trình bắt lửa nhanh, đảm bảo than cháy kiệt trong thời gian ngắn trong buồng đốt, than sẽ được nghiền mịn thành bột rồi phun vào buồng lửa qua hệ thống vòi đốt. Gió sơ cấp có nhiệm vụ sấy và vận chuyển bột than từ máy nghiền than tới miệng vòi đốt. Trong quá trình vận chuyển, nhiệt độ của gió sơ cấp được khống chế <100°C nhằm ngăn ngừa quá trình tự bắt cháy của than bitum vốn có hàm lượng

chất bốc cao. Trong quá trình đốt, một lượng gió nóng thứ cấp sẽ được bổ sung một cách hợp lý để bảo đảm cho nhiên liệu than hoàn toàn cháy kiệt.

b. Phương pháp đốt than

Phương pháp đốt than cho lò hơi NMNĐ BOT Vân Phong 1 như sau:

(1) Khởi động lò hơi:

Khi bắt đầu khởi động đốt lò, dầu DO sẽ được sử dụng làm nhiên liệu mồi nhóm cho than bắt cháy trong lò bằng cách phun qua các vòi dầu đốt.

Dầu được đưa vào lò đốt dưới dạng phun sương nhờ hệ thống bơm dầu áp lực. Chế độ đốt dầu diễn ra từ lúc ban đầu đến khi phụ tải của lò đạt khoảng 35% công suất thì cắt dầu hoàn toàn. Giai đoạn gần thời điểm cắt dầu, quá trình giảm dần lượng dầu đốt tiến hành đồng thời với việc tăng dần lượng than phun vào buồng đốt. Giai đoạn này còn gọi là chế độ đốt dầu kèm, đến khi có thể ngừng đốt dầu hoàn toàn thì chuyển hẳn sang đốt hoàn toàn bằng nhiên liệu than.

(2) Phương pháp đốt than:

Than từ bunke được đưa tới máy nghiền qua các máy cấp than nguyên. Than sau khi nghiền được đưa tới phân ly để đảm bảo kích cỡ hạt than theo yêu cầu. Các hạt than thô sẽ được đưa trở lại máy nghiền để tiếp tục giảm kích cỡ. Các hạt than đạt kích cỡ yêu cầu sẽ được gió nóng sơ cấp vận chuyển đến các vòi phun và được phun vào lò. Các vòi phun phát thải NOx thấp được sử dụng để đáp ứng giới hạn phát thải môi trường về NOx. Nhiệt độ cháy trong lò sẽ đạt 1300-1500°C, thời gian lưu cháy của hạt than khoảng 2-5 giây đảm bảo cháy hoàn toàn hạt than.

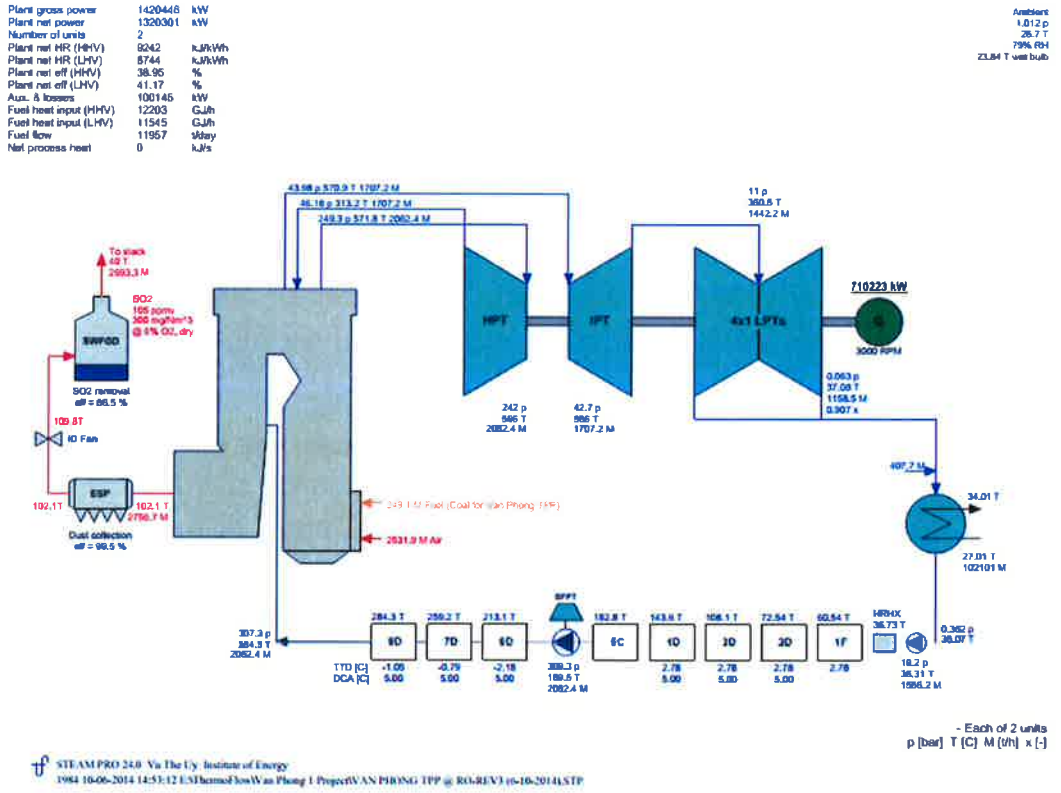
Nhiệt năng sinh ra sẽ truyền cho nước trong các dàn ống sinh hơi nằm ở thành buồng đốt để tạo thành hơi nước.

Nước cấp tới bộ hâm và sau đó được đưa tới các ống kiểu màng của buồng đốt thông qua một loạt bộ gia nhiệt. Lò hơi là loại siêu tới hạn nên không cần thiết sử dụng bao hơi để phân tách hơi và nước, thay vào đó, ở áp suất tới hạn, nước quay trở thành hơi quá nhiệt và chỉ có hơi xuất hiện trong phần trên của các ống màng buồng đốt.

Hơi thoát ra khỏi ống màng buồng đốt và được đưa qua các bộ gia nhiệt và sau đó tới tuabin hơi, làm quay tua bin quay rô to của máy phát điện.

Từ trục hạ áp của tuabin, hơi được trích ra tới bình ngưng ở đó hơi được làm lạnh và ngưng tụ. Hơi ngưng tụ qua phần tách của hệ thống hâm đầu vào từ đó quay trở lại lò hơi. Mạch nước – hơi của lò hơi và tuabin là mạch kín.

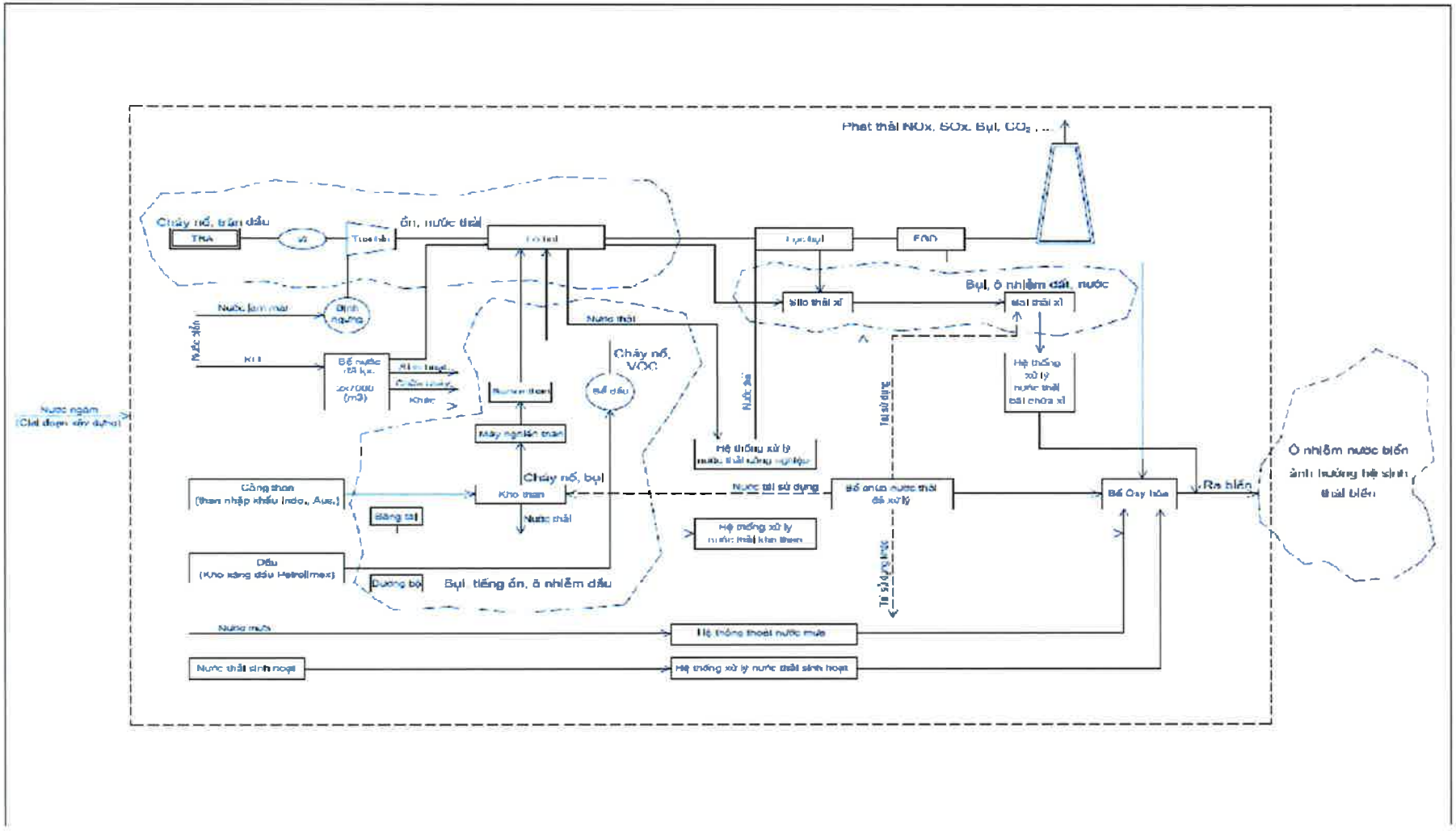
Tuabin và máy phát quay sinh ra điện. Điện từ máy phát qua máy biến áp tăng áp truyền lên lưới điện quốc gia.



Hình 1-23. Sơ đồ cân bằng nhiệt của nhà máy

Toàn bộ quá trình sản xuất của nhà máy bao gồm rất nhiều công đoạn như cung cấp và xử lý nhiên liệu, đốt nhiên liệu, các hạng mục phụ trợ, xử lý khói thải…

Một số công đoạn sản xuất của nhà máy có khả năng gây ảnh hưởng đến môi trường đặc trưng như được mô tả trong sơ đồ sau:



Hình 1-24. Sơ đồ công nghệ với các công đoạn có khả năng phát thải của nhà máy

1.4.5. Danh mục máy móc thiết bị dự kiến

1.4.5.1. Trong giai đoạn xây dựng

Số lượng các loại thiết bị và phương tiện phục vụ giai đoạn xây dựng dự án được dự kiến sơ bộ trong bảng sau:

Bảng 1-4. Dự kiến các thiết bị xây dựng và vận chuyển chính

TT	Thiết bị	Đơn vị	Số lượng
1	Xe ủi 20-44t	cái	10
2	Máy xúc 0,8 – 3,0m^3	cái	15
3	Xe thùng 10-20t	cái	50
4	Máy lăn đường kiểu rung	cái	4
5	Máy đóng cọc	cái	6
6	Trạm trộn bê tông	Trạm	1
7	Xe bơm bê tông	cái	4
8	Xe trộn bê tông	cái	12
9	Máy đầm rung bê tông	cái	16
10	Ô tô cần trục (đủ loại)	cái	5
11	Cẩu bánh xích (đủ loại)	cái	10
12	Máy phát diesel (đủ loại)	cái	10
13	Xe tải trọng lớn	cái	1
14	Xe tải moóc	cái	5
15	Máy nén khí diesel	cái	4
16	Máy hàn	cái	10
17	Bơm hút bùn	cái	1
18	Xà lan đóng cọc	cái	1
19	Xà lan cẩu	cái	1
20	Xà lan chở đất	cái	1

1.4.5.2. Trong giai đoạn vận hành

a. Dự kiến các thiết bị chính

TT	Thiết bị	Thông số kỹ thuật chính
1 a	**Lò hơi và các thiết bị phụ trợ (Xuất xứ Nhật Bản)** Lò hơi Các lò hơi của NMNĐ BOT Vân Phong 1 là loại đốt than bột, làm việc ở áp suất siêu tới hạn. Lò được thiết kế sử dụng than của Indonesia và Úc. Cấu hình nhà máy: gồm 2 tổ máy có công suất 660MW/tổ, cấu hình 1 lò hơi + 1 tuabin.	Loại: đốt than phun, trực lưu Số lượng lò: 2 (1 cho 1 tổ máy) Năng suất sinh hơi: 2224 t/h/lò (ở tải định mức) Áp suất hơi quá nhiệt: 25,1MPa Nhiệt độ hơi quá nhiệt: 569°C Áp suất hơi quá nhiệt trung gian: 5,2MPa Nhiệt độ hơi quá nhiệt trung gian: 568°C Hệ thống đốt than: đốt trực tiếp
b	Thiết bị phụ Hệ thống đốt trực tiếp, phù hợp với than bitum và á bitum.	Hệ thống này bao gồm: **Vòi phun:** Loại phát thải NOx thấp **Máy nghiền:** Loại đứng **Bunke than nguyên:** tấm thép, loại chống ăn mòn **Máy cấp:** Loại băng tải nửa kín
c	Hệ thống khói - gió	- Hệ thống gió - Bộ sấy không khí - Hệ thống khói
d	Hệ thống đốt dầu nhẹ: khoảng 4.615 Tấn/năm	Các vòi đốt dầu Bộ đánh lửa: kiểu điện, kết hợp trong vòi đốt Các bơm dầu: kiểu ly tâm hoặc trục vít
e	Lò hơi phụ trợ	Lò hơi phụ trợ được thiết kế cho hai tổ máy cung cấp hơi tự dùng trong giai đoạn khởi động lò hơi chính. Nhiên liệu sử dụng là DO để đảm bảo năng suất hơi trong giai đoạn khởi động lạnh tổ máy đầu tiên.
f	Hệ thống hơi tự dùng	Trong vận hành bình thường hơi tự dùng được cấp từ đường tái nhiệt lạnh qua thiết bị giảm ôn giảm áp đến áp suất và nhiệt độ yêu cầu tại ống góp chung, từ đó cấp đến các nơi sử dụng
g	Hệ thống thổi bụi	Được trang bị để làm sạch các bề mặt trao đổi nhiệt của bộ quá nhiệt. Hơi từ đầu ra của bộ quá nhiệt cấp hai sẽ được sử dụng cho mục đích thổi bụi
h	Các hệ thống phụ trợ khác	Hệ thống thải xỉ đáy lò Hệ thống cấp hóa chất

		Hệ thống lấy mẫu
2	**Tuabin và thiết bị phụ (Nguồn gốc xuất xứ Nhật Bản)**	
a	Tua bin Tuabin ngưng hơi, nhiều thân, đa trục đơn tuyến, quá nhiệt trung gian một cấp, có trích hơi gia nhiệt nước cấp. Tuabin bao gồm 01 cao áp, 01 trung áp, 02 hạ áp.	Các thông số chính trong điều kiện định mức: Công suất tổ máy : 660MW Tốc độ : 3000 vòng/phút Áp suất hơi chính : 24,2 MPa Nhiệt độ hơi chính : 566°C Áp suất hơi vào tuabin trung áp: 4,82 MPa Nhiệt độ hơi đầu vào tuabin trung áp: 566°C Áp suất hơi thoát : 6,23 kPa Số cửa trích (dự kiến) : 8 Nhiệt độ nước làm mát : 27°C Chênh nhiệt độ nước làm mát đầu ra và đầu vào bình ngưng: 7°C
b	Hệ thống nước ngưng và nước cấp	Hệ thống bao gồm bình ngưng, bơm nước ngưng, bình ngưng hơi chèn, gia nhiệt hạ áp, khử khí, bơm nước cấp cho lò hơi và gia nhiệt cao áp.
c	Các hệ thống phụ trợ	- Hệ thống hơi chèn - Hệ tuabin phân luồng - Bơm nước cấp Tuabin - Thiết bị quay trục - Hệ thống dầu bôi trơn - Hệ thống dầu điều khiển - Hệ thống điều kiển, bảo vệ và giám sát

b. Các thiết bị phụ

1	**Hệ thống cung cấp than (Nguồn gốc xuất xứ chưa xác định)** Nguồn than cung cấp cho nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1 sẽ được nhập từ Úc và Indonesia và sẽ được trộn để sử dụng cho lò hơi. Các nguồn than trên sẽ được vận chuyển đến cảng than của nhà máy bằng tàu có trọng tải lớn lên đến 105.000 DWT. Từ cảng, than được bốc dỡ bởi hai	Các thiết bị chính trong hệ thống cung cấp than: **Thiết bị cẩu bốc dỡ than gồm** 02 chiếc, kiểu gầu, dịch chuyển trên đường ray. **Băng tải:** Kiểu nửa kín, tốc độ ≤ 5,0 m/s. **Công suất định mức** khoảng: 1400t/h, 2000t/h. **Máy đánh –phá đống liên hợp:** Kho than sẽ trang bị ba máy, làm việc trên đường ray, được bố trí chạy dọc theo chiều

	thiết bị dỡ và chuyển lên tuyến băng tải. Các tuyến băng tải chạy từ cầu cảng vào tới kho than nhà máy và tuyến băng tải từ kho than tới gian bunke lò hơi. Các kho than hở sẽ được trang bị ít nhất ba máy thu hồi/xếp dỡ than. Có hai chế độ vận hành cho hệ thống cung cấp than: than được chuyển trực tiếp từ cảng than vào các bunke lò hơi hoặc được xếp chồng trong kho than, và từ kho dự trữ chuyển lên các bunke lò hơi. Lượng than tiêu thụ của nhà máy NĐ Vân Phong 1 khoảng 3,6 triệu tấn một năm ở chế độ vận hành định mức.	dài của kho than. Kho than khẩn cấp cũng được bố trí một máy đánh-phá đống liên hợpnhằm giải phóng nhanh tầu chở than trong trường hợp cần thiết. **Hệ thống kho than:** gồm 4 kkhu vực trữ than để dễ dàng trộn than. Tổng sức chứa của kho than dự kiến khoảng 500.000 tấn. **Trạm nghiền than** Trạm nghiền sơ bộ được lắp đặt hai máy nghiền búa và hai thiết bị sàng. Công suất máy nghiền và sàng sẽ được tính toán dựa trên phân bố kích cỡ than. **Máy xúc, máy ủi** trang bị lưu động cho kho than và 1 máy kho than khẩn cấp.
2	**Thiết bị cho Cảng than** Nhà máy điện Vân Phong 1 sẽ xây dựng một cảng than với mục đích chính là tiếp nhận than với công suất bốc dỡ hàng năm lên đến 3,6 triệu tấn. Cảng than được xây dựng tại bờ biển phía Đông Nam khu vực nhà máy chính. Sẽ có một hệ thống cầu tàu đỡ hai băng chuyền nửa kín kết nối cảng than đến nhà máy chính. Trên cảng than, sẽ có hai thiết bị dỡ than kiểu gầu ngoạm di chuyển trên đường ray, công suất khoảng 2.000 tấn/ giờ mỗi thiết bị. Trong giai đoạn 2 của Trung tâm điện lực Vân Phong, một cầu cảng mới với thiết kế và công suất tương đương với giai đoạn 1 sẽ được xây dựng theo kiểu kéo dài cảng than giai đoạn 1. Bến cập tàu là bến có kết cấu đài mềm, dạng xa bờ có cầu dẫn, kết cấu bằng bê tông cố thép (BTCT) trên nền cọc ống thép có đường kính 700 - 1100 mm. Bến cập tàu có thể cho phép tàu 105.000 DWT vào làm hàng và sẽ bao gồm một sàn bê tông cốt thép với các cọc neo tàu, đệm chắn và các dịch vụ khác như công trình điện. Mặt bằng cảng than được trình bày	- Cầu dẫn băng tải tới khu vực kho than của nhà máy. - Hai cần cẩu có công suất bốc dỡ 2000t/h. - Bến cập tàu bao gồm sàn BTCT có bích neo, đệm cao su cập tầu và các hệ thống khác như trạm điện. - Trên bến bố trí 2 băng tải nửa kín.

	tại Phụ lục 3.5 của Báo cáo.	
3	**Hệ thống cung cấp dầu** Khi phụ tải lò thấp hơn 40%, dầu DO sẽ được sử dụng để hỗ trợ quá trình cháy trong buồng lửa. Dầu DO cũng là nhiên liệu sử dụng cho máy phát diezen sự cố. Dầu vận chuyển từ Tổng Kho xăng dầu Phú Khánh thuộc Petrolimex cách khoảng 50km tới nhà máy bằng xe bồn. Mỗi ngày nhà máy có thể tiếp nhận khoảng 450 - 500 tấn dầu, ước tính nhu cầu dầu hàng năm là 4.615 tấn. Do đó vận chuyển dầu bằng đường bộ là khả thi. Hệ thống dầu DO bao gồm: - Các bồn chứa dầu: bồn chứa có thể tích 2500m^3 có thể cung cấp cho cả hai tổ máy. - Hệ thống cấp dầu cho lò hơi: Dầu từ các bồn chứa được vận chuyển bằng bơm tới lò hơi, sẵn sàng đáp ứng nhu cầu dầu của lò hơi khi cần thiết. - Các thiết bị chính của hệ thống cấp dầu: Bơm cấp dầu kiểu ly tâm Phin lọc Đường ống cấp: từ bồn chứa lên các vòi đốt Đường ống hồi: từ vòi đốt về bồn chứa	
4	**Công nghệ khử bụi** Lọc bụi tĩnh điện – ESP	Đặc điểm kỹ thuật của thiết bị: - Số lượng: 02 bộ/tổ máy - Công suất: 2 x 50% - Hiệu suất khử: ≥ 99,5 % - Chênh áp qua thiết bị khử: ≤ 30mH_2O - Hàm lượng bụi ở đầu ra: ≤ 47 mg/Nm^3
5	**Công nghệ xử lý SO_2 (FGD nước biển) (Nguồn gốc xuất xứ Nhật Bản)**	Đặc điểm kỹ thuật của thiết bị: - Số lượng: 01 bộ/tổ máy - Tháp hấp thụ - Các bơm và van - Bể sục khí và hòa trộn sau khử SO_2.
6	**Công nghệ xử lý NO_2**	Dựa trên cơ chế hình thành NOx để thiết kế lò hơi phù hợp hạn chế tạo NOx trong lò và sử dụng Vòi đốt loại Thấp NOx
7	**Ống khói** Một ống khói bê tông cốt thép được thiết kế chung cho 02 tổ máy, bên trong có 02	

	ống thép dẫn khói, mỗi ống cho 01 tổ máy. Chiều cao của ống thép là 240m đáp ứng yêu cầu về khuếch tán và chất lượng môi trường xung quanh theo QCVN 05:2013/BTNMT. Bên trong ống thép, lớp chống nhiệt, chống ăn mòn, bố trí các thiết bị giám sát môi trường như thiết bị giám sát SOx, NOx và bụi.	
8	**Hệ thống nước làm mát** Được thiết kế đáp ứng nhu cầu nước làm mát bình ngưng chính và nước làm mát vòng kín. Nước làm mát là nước biển được bơm từ trạm bơm nước tuần hoàn vào nhà máy theo 2 đường ống thép vào bình ngưng. Sau khi qua bình ngưng, nước làm mát được đưa ra bể sục khí, để trộn cùng với nước thải từ hệ thống FGD sau đó theo đường ống ra kênh xả và ra biển qua cửa xả.	***Các thông số thiết kế nước làm mát:*** Nhiệt độ đầu vào: 27°C Độ tăng nhiệt độ sau làm mát: 7°C Nhiệt độ đầu vào lớn nhất: 32°C Nhiệt độ lớn nhất cho phép tại cửa xả: < 40°C Tổng nhu cầu nước làm mát cho 2 tổ máy: 221.000 m^3/h. ***Hệ thống nước làm mát bao gồm:*** - Trạm bơm nước tuần hoàn và cửa nhận nước - Thiết bị cấp clo tại đầu hút bơm tuần hoàn - Hệ thống đường ống cấp và xả nước tuần hoàn - Kênh xả và cửa xả
9	**Hệ thống xử lý nước thô** Hệ thống xử lý nước của nhà máy gồm 2 phần: hệ thống xử lý nước thô RO và hệ thống xử lý nước khử khoáng. Hệ thống xử lý RO đã được trình bày trong mục 1.4.3.2 ở trên. Hệ thống gồm hai hệ thống xử lý nước khử mặn và khử khoáng, công suất 100% mỗi loại. Quy trình của hệ thống xử lý sơ bộ như sau: Nước biển → Bể nước thô → Hệ thống xử lý sơ bộ → Bể nước đã lọc → bộ lọc SWRO → trao đổi áp suất SWRO→ bể trung gian → hệ thống BWRO → Bể nước đã lọc → hệ thống nước khử khoáng. ***Công suất dự kiến của hệ thống này là 112m^3/giờ tại đầu ra của BWRO và 90m^3/h ở đầu ra của hệ thống nước khử khoáng.***	
10	**Hệ thống xử lý nước thải** Nước thải của nhà máy bao gồm nước thải từ quá trình sản xuất, nước thải bãi thải xỉ, nước thải của kho chứa than và nước thải vệ sinh.. Nước thải từ quá trình sản xuất của nhà máy được thu gom ở các hố thu tại các khu vực thải và sau đó chuyển tới khu vực hệ thống xử lý nước thải bằng các bơm đặt tại các hố thu. Nước thải sau xử lý sẽ được tái sử dụng cho những mục đích khác hoặc sẽ được thải thẳng ra	

	biển. Tổng lượng nước thải khoảng 300m^3/h từ các nguồn như liệt kê sau đây: 1) Nước thải thường xuyên từ: - Hệ thống xử lý sơ bộ: 310 m^3/ngày đêm - Hệ thống bổ sung nước khử khoáng & hệ thống làm sạch nước ngưng: 240 m^3/ngày đêm - Phòng thí nghiệm & hệ thống lấy mẫu: 50 m^3/ngày đêm - Hệ thống nhà vệ sinh: 100 m^3/ngày đêm - Xả lò hơi: 100 m^3/ngày đêm - Nước chảy silo tro: 100 m^3/ ngày đêm 2) Nước thải không thường xuyên, thường có trong giai đoạn bảo dưỡng từ các nguồn: - Nước rửa lò hơi: 2780 m^3/5h/1 lần (1 lần/3 năm) - Nước rửa bộ sấy không khí: 4750 m^3/10h/1 lần/1 năm - Vệ sinh đường nước cấp cao áp/trung áp và đường nước ngưng: 1625 m^3/4h/1 lần/1 năm - Vệ sinh lò hơi nóng/nguội: 1560 m^3/10h/1 lần/1 năm - Nước rửa ngược lò hơi/bộ sấy: 820/540m^3/10h/1 lần/năm - Nước rửa băng tải xích xỉ đáy lò: 250 m3/6h/1 lần/năm 3) Nước nhiễm dầu (trung bình 2 m^3/h) từ: - Khu vực chứa dầu DO - Khu vực máy biến áp - Khu vực nhà tuabin - Khu vực Cảng, bãi đỗ ô tô 4) Nước mưa chảy tràn và nước thải ô nhiễm trong khu vực bãi xỉ và kho than Hệ thống xử lý nước thải sẽ xử lý nước với công suất khoảng 300m^3/h. Nước thải sau xử lý sẽ đạt tiêu chuẩn quy định tại QCVN 40:2011/BTNMT. **Xử lý nước thải nhiễm dầu** Nước thải nhiễm dầu từ khu vực máy biến áp, dầu bôi trơn tuabin, bể chứa dầu, khu vực đỗ ô tô, v.v sẽ được thu gom tại các hố thu sau đó chuyển bằng bơm tới

	các bộ phân ly dầu. Tại bộ phân ly, dầu được tách ra khỏi nước, nước sạch được xả bằng trọng lực hoặc bơm vào bể của khu vực xử lý nước thải. **Hệ thống xử lý nước thải kho than** Nước thải khu vực kho than được lắng cặn thu gom về bể chứa nước thải kho than. Sau đó nước thải được bơm bằng máy bơm chuyên dụng trước khi chuyển tới bể xử lý. **Nước thải vệ sinh** Nước thải vệ sinh từ các nhà vệ sinh, phòng tắm, căng tin, phòng rửa và các điểm phục vụ khác sẽ được chuyển đến bể septic đa ngăn để xử lý sau đó nước thải được thải ra ngoài đáp ứng yêu cầu của QCVN 14:2008/BTNMT. Nước thải ra sẽ được lấy mẫu để kiểm tra chất lượng theo quy định. **Nước thải từ hệ thống xử lý nước** Nước thải từ quá trình tái sinh sẽ được xử lý trong bể trung hòa và sau đó thải ra nhà máy xử lý nước thải để xử lý thêm với các dòng nước thải khác. Tất cả thiết bị, đường ống, thiết bị phụ trợ được thiết kế chống ăn mòn. **Nước đầu ra FGD:** Nước biển sau khi ra khỏi FGD sẽ được xử lý trong bể sục khí để ô xi hóa các muối sunphít thành muối sunphát và sau đó được xả vào đường thải nước làm mát. **Nước từ bãi xỉ:** Lượng nước tại bãi xỉ sẽ được chuyển đến hệ thống xử lý nước thải để xử lý.	
11	**Hệ thống định lượng hoá chất và lấy mẫu** Hệ thống định lượng và lấy mẫu hoá học phải bao gồm hệ thống lấy mẫu tự động và hệ thống định lượng hoá học để điều chỉnh hơi nước, nước cấp và chất ngưng tụ cuối cùng. Hệ thống định lượng hóa chất (amôniắc và hydrazine) được trang bị cho hệ thống nước cấp và nước ngưng bao gồm các bể chứa hóa chất, các bơm chuyển, các bình định lượng, các bình hòa trộn, các bơm định lượng, đường ống, các van, thiết bị đo lường, v.v. Nhà máy cũng trang bị một hệ thống lấy mẫu nước và hơi. Hệ thống này sẽ giám sát nồng độ hóa học của các chất tại các điểm của chu trình để giảm thiểu các tác động do ăn mòn tới các thiết bị của chu trình hơi nước. Thiết bị đo và phân tích gồm máy đo (độ dẫn điện, pH, DO), thiết bị phân tích (Na, Si) sẽ được trang bị cho hệ thống lấy mẫu nước cấp.	
12	**Hệ thống thải xỉ** Tro xỉ thải ra có hai dạng: xỉ đáy lò thu gom tại phễu buồng lửa, tro bay thu gom tại các phễu đáy nồi hơi, bộ hâm nước và bộ sấy không khí và tro bay thu được từ khí thải đi qua ESP..	**Điều kiện thiết kế** Xỉ đáy lò: 5,4 t/h/lò hơi (trọng lượng riêng 0,72 t/m^3) Tro bay: 34,2 t/h/lò hơi (trọng lượng riêng 0,8 t/m^3) **Các phương pháp thu và xử lý tro xỉ:**

	Dây chuyền thải tro xỉ có 4 hệ thống: Hệ thống thải xỉ đáy lò Hệ thống thải tro bay Hệ thống vận chuyển tro xỉ Hệ thống thải và thu nước bãi xỉ Các hệ thống trên (trừ hệ thống thải và hố thu nước bãi xỉ) được thiết kế cho từng tổ máy.	- Thu xỉ đáy lò - Thu tro bay **Hệ thống thải xỉ tới bãi thải xỉ** NMNĐ BOT Vân Phong 1 sử dụng phương án thải xỉ khô. Xỉ được vận chuyển đến bãi thải xỉ bằng xe tải kín với tổng lượng tro bay và xỉ đáy lò của nhà máy khoảng 1.412 tấn/ngày. Công suất của xe tải chở xỉ có thể lên đến 24 tấn. Vì vậy, tần suất vận chuyển là 59 chuyến mỗi ngày. Nếu mỗi xe hoạt động 12h/ngày, mỗi lần vận chuyển hết 45 phút thì một xe có thể vận chuyển được 16 chuyến/ngày. Do đó, cần trang bị 4 xe tải cho nhà máy.
13	**Bãi xỉ:** Dung tích chứa của bãi xỉ được thiết kế đảm bảo lượng chứa xỉ của dự án đủ cho 2 năm vận hành hai tổ máy của nhà máy trong trường hợp toàn bộ tro xỉ được đưa tới bãi xỉ. Chủ dự án đã làm việc với các cơ quan chức năng của tỉnh về việc kêu gọi tiêu thụ tro xỉ tro xỉ, xem xét việc bán tro xỉ cho một số nhà máy sản xuất Bê tông, xi măng trong KKT để kéo dài thời gian chứa của bãi thải xỉ. Hiện tại Sở Xây Dựng của tỉnh đang thực hiện điều chỉnh quy hoạch phát triển gạch không nung và vật liệu xây dựng của tỉnh đến năm 2030 trong đó có nêu rõ cơ chế phát triển và đầu tư các dự án tận dụng xỉ và tro của NMNĐ BOT Vân Phong 1.	
14	**Hệ thống khí nén** có 2 phần chính: Hệ thống khí nén đo lường điều khiển Hệ thống khí nén phục vụ Hai hệ thống này có khả năng hỗ trợ lẫn nhau.	Hệ thống khí nén chung được thiết kế cho 02 tổ máy, bao gồm: Hệ thống đường ống và van phân phối Hệ thống khí nén phục vụ bố trí các đường ống hỗ trợ 100% công suất cho hệ thống khí nén đo lường điều khiển và ngược lại.
15	**Hệ thống sản xuất hyđro** Hệ thống này chủ yếu cung cấp khí hyđro để làm mát máy phát điện. Trạm hyđro sản xuất khí bằng phương pháp điện phân và được đặt gần khối tuabin máy phát để dễ dàng cung cấp khí làm mát cho máy phát. Khí hyđro được nén trong bình chứa và dẫn bằng đường ống tới điểm sử dụng. Trạm điều chế hyđro bao gồm 02 máy điều chế dạng điện phân sử dụng nước khử khoáng hỗn hợp với các chất điện phân là NaOH hoặc KOH. Công suất của trạm điều chế phải đáp ứng nhu cầu bao gồm dự phòng 100% công suất. Công suất chứa của các bình cần cấp đủ hyđro cho các nhu cầu phụ của tổ máy vận hành trong vòng 7 ngày.	

16	**Hệ thống chứa và phân phối khí CO_2** CO_2 được sử dụng để đẩy khí hyđro và bảo vệ các vòng trượt của máy phát không bị cháy. Các chai chứa khí được đặt trên giá và có chung đầu thu ra. Công suất hệ thống được nhà sản xuất máy phát quyết định.	
17	**Hệ thống cung cấp khí nitơ** Một hệ thống cung cấp khí nitơ được thiết kế chung cho hai tổ máy nhằm ngăn ngừa sự ăn mòn các thiết bị của lò hơi trong thời gian chết. Hệ thống bao gồm khung giàn, các đầu cấp nitơ đủ cho hai tổ máy và các van giảm áp, các thiết bị đo lường điều khiển cho hai tổ máy.	
18	**Hệ thống phòng cháy chữa cháy** Hệ thống được thiết kế dựa trên loại phát cháy, mức độ nguy hiểm (áp dụng TCVN 5760-1993 – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt và sử dụng). Mức độ chữa cháy được thiết kế với thiết bị chữa cháy dùng hóa chất, diện tích và thể tích. Thiết bị chữa cháy bằng hóa chất, vòi phun có thể khoanh vùng phát sinh đám lửa.	Hệ thống thiết bị bao gồm: Thiết bị phát hiện lửa Hệ thống bơm chữa cháy Họng nước ngoài trời Họng nước trong nhà Hệ thống chữa cháy sprinkler Hệ thống chữa cháy bằng bọt Hệ thống FM-200, CO_2 Hệ thống đèn thoát hiểm.

1.4.6. Nguyên, nhiên, vật liệu (đầu vào) và các sản phẩm (đầu ra) của dự án

1.4.6.1. Trong giai đoạn chuẩn bị xây dựng

Giai đoạn này chủ yếu là dọn dẹp mặt bằng và bóc lớp đất mặt hữu cơ nên hầu như không có nhu cầu về nguyên nhiên vật liệu.

1.4.6.2. Trong giai đoạn xây dựng

a. Cung cấp điện

Điện cho các hoạt động xây dựng trên công trường chủ yếu là cho các thiết bị thi công bao gồm các loại máy hàn, cần cẩu, máy uốn cắt kim loại, máy trộn bê tông, máy mài, máy đầm bê tông, máy bơm… và điện phục vụ cho sinh hoạt, văn phòng.

Công suất tiêu thụ trong quá trình xây dựng được tính toán trên cơ sở số lượng thiết bị tham gia thi công trên công trường (thời kỳ cao điểm) và số lượng người thường xuyên làm việc tại công trường (nhân viên văn phòng và công nhân).

Nguồn điện cấp cho xây dựng có thể được cấp từ các nguồn sau:

- Đường dây 500kV và 110kV sẽ được xây dựng mới (EVN làm Chủ dự án);

- Đường dây 22kV từ TBA 110/220kV-125MVA Ninh Thủy với khoảng cách từ TBA này tới nhà máy là 10km; hoặc
- Đường dây 6kV từ TBA 110/6.6kV-20MVA của nhà máy đóng tàu Hyundai-Vinashin với khoảng cách từ TBA này tới nhà máy khoảng 1,8km.

b. Cung cấp nước

Nước cung cấp cho giai đoạn xây dựng của dự án dự kiến là nước ngầm từ các giếng khoan trong khu vực công trường phục vụ thi công xây dựng nhà máy. Theo kết quả điều tra khảo sát phục vụ Quy hoạch trữ lượng nước ngầm khu vực Ninh Phước của tỉnh Khánh Hòa do Sở Tài nguyên Môi trường Tỉnh Khánh Hòa cung cấp, khu vực dự án có trữ lượng nước ngầm đủ để cung cấp cho hoạt động xây dựng dự án.

Việc khai thác nước ngầm sẽ được Chủ dự án thực hiện khi đã hoàn thành các thủ tục xin cấp phép thăm dò, khai thác theo quy định của Nghị định số 201/2013/NĐ-CP ngày 27/11/2013 Quy định việc đăng ký khai thác nước dưới đất, mẫu hồ sơ cấp, gia hạn, điều chỉnh, cấp lại giấy phép tài nguyên nước ở giai đoạn sau của dự án.

Bên cạnh đó, nước cấp cho thi công cung cấp bởi Công ty Cổ phần đô thị Ninh Hòa, hoặc phương án thay thế là sử dụng nước từ hồ Tiên Du.

Nhu cầu nước trên công trường được phân làm hai loại:

- Nước phục vụ thi công xây dựng bao gồm nước sử dụng cho công tác thi công bê tông, nước phục vụ cho các xưởng gia công, sửa chữa, rửa xe, chữa cháy, tưới đường...
- Nước phục vụ sinh hoạt sử dụng cho các văn phòng và cán bộ công nhân viên trên công trường.

Nước cung cấp cho công trường phải được kiểm tra hàm lượng các khoáng chất và nồng độ pH đảm bảo yêu cầu của các quy phạm hiện hành về nước sinh hoạt và nước dùng cho thi công bê tông.

Lưu lượng nước được tính cho từng khu, trên cơ sở định mức cho từng nơi tiêu thụ, có xét đến hệ số đồng thời.

Các loại nước dùng trong công trình gồm:

- Nước dùng cho thi công xây dựng: Q_1
- Nước dùng cho sinh hoạt cho công nhân tại công trường: Q_2
- Nước dùng cho sinh hoạt cho CBNV văn phòng tại công trường: Q_3
- Nước dùng cho chữa cháy: Q_f (bất thường)

(1) Lượng nước dùng cho thi công (Q_1)

Lưu lượng nước dùng cho thi công xây dựng được tính theo công thức:

$$Q_1 = \frac{1{,}2.K_g.\sum P_{kip}}{n.3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

- K_g: là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong 1 giờ Kg = 2
- n: là số giờ dùng nước trong ngày n= 18
- 1,2 là hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa được tính hết, hoặc lượng phát sinh ở công trường.
- $\sum P_{kíp}$: là tổng khối lượng nước dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình thi công trong ngày bao gồm:

- Nước cho trạm trộn bê tông: 100m^3/ngày đêm
- Nước cho trạm trộn vữa: 10m^3/ngày đêm
- Nước rửa xe: 10m^3/ngày đêm

$\sum$Pkíp = 100+10+10 = 120 m³/ ngày đêm

$$Q_1 = \frac{1.2.2.120000}{18.3600} = 4{,}44 \text{ (l/s)}$$

Q_1= 4,44 x 18 x 3600/1000 = 288 m^3/ngày-đêm

(2) Lượng nước dùng cho sinh hoạt của công nhân ngoài công trường (Q_2)

$$Q_2 = \frac{N.B.K_g}{n.3600}$$

Trong đó:

- N là số công nhân đông nhất trong một ca, sơ bộ tính N=1500 người
- B là lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một công nhân sinh hoạt B=20 l/người
- K_g = 1,8 là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ
- n: Số giờ sử dụng nước trong một ngày, n=18

$$Q_2 = \frac{1500.20.1{,}8}{18.3600} = 0{,}83 \text{ (l/s)}$$

Q_2 = 0,83 x 18 x 3600/1000 = 54 m^3/ngày-đêm

(3) Lượng nước dùng cho cán bộ công nhân viên tại các văn phòng công trường (Q_3)

$$Q_3 = \frac{N_1.B_1.K_g.K_{ng}.K_c}{n.3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

- N_1 là số người: khoảng 250 người (150 người hành chính, 100 người theo ca)
- B_1 = 15 l/người - lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người/ngày
- K_g = 1,5 hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ.
- K_{ng}=1,4 là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày
- K_c = 0,7 hệ số sử dụng theo ca
- n số giờ sử dụng nước trong một ngày; n=8

$$Q_3 = \frac{250.15.1,5.1,4.0,7}{8.3600} = 0,19 \text{ (l/s)}$$

Q_3 = 0,64 x 24 x 3600/1000 = 5,47m^3/ngày-đêm

(4) Lưu lượng nước dùng cho chữa cháy (không thường xuyên)

- Theo tiêu chuẩn: Q_f = 100m^3/ngày đêm

(5) Tổng lượng nước dùng thi công 448 m^3/ngày đêm (lớn nhất)

Chất lượng nước cung cấp cho xây dựng và sinh hoạt phải đạt tiêu chuẩn - Yêu cầu kĩ thuật nước uống, nước sinh hoạt và phương pháp phân tích theo: QCVN 02:2009/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất nước nước sinh hoạt; TCVN 5501:1991, TCVN 5502:1991, TCVN 2652-2655:1978, TCVN 2671-2676:1978, TCVN 2677-2679:1978.

c. Nhu cầu lao động

- Trong giai đoạn xây dựng: 5000 lao động vào thời kỳ cao điểm nhất.

Số lao động này sẽ được bố trí chỗ ở tập trung ngay tại công trường hoặc nhà thầu có thể thuê chỗ ở cho họ.

d. Nhu cầu vật liệu xây dựng

Nhu cầu các loại vật liệu chính trong giai đoạn xây dựng được ước tính trong bảng dưới đây.

Bảng 1-5. Nhu cầu các loại vật liệu chính trong giai đoạn xây dựng

TT	Loại vật liệu	Đơn vị	Giá trị

1	Cát	m^3	141.000
2	Đá dăm	m^3	23.000
3	Bê tông	m^3	257.000
4	Xi măng	tấn	113.000
5	Thép có gờ	tấn	25.000
6	Thép kết cấu	tấn	6.000
7	Đĩa thép	m^2	57.801
8	Sơn	m^2	388.813
9	Bản điện cực	kg	366.000
10	Ván ốp	m^3	3.613
11	Vật liệu vữa	kg	472.000
12	Vật liệu chèn và lấp	kg	31.800

1.4.6.3. Trong giai đoạn vận hành

a. Nhu cầu nước ngọt và nguồn cung cấp

Nước biển sẽ được xử lý để tạo ra nước ngọt cần thiết cho nhu cầu sử dụng của nhà máy. Xây dựng nhà máy xử lý nước bằng công nghệ RO công suất khoảng 112 m^3/h để khử muối sản xuất nước sau đó được chuyển tới thiết bị khử khoáng và thiết bị sản xuất nước uống cần thiết.

Sơ đồ cân bằng nước của nhà máy được trình bày tại Phụ lục 3.11.

b. Nhu cầu than

Nguồn than cung cấp cho NMNĐ BOT Vân Phong 1 dự tính khoảng 3.666.000 tấn/năm loại than bitum hoặc á bitum nhập từ Úc và Indonesia. Các nguồn than trên sẽ được vận chuyển đến cảng than của nhà máy bằng tàu có trọng tải khoảng 105.000 DWT.

Đặc tính than sử dụng để thiết kế lò hơi được trình bày trong Bảng dưới đây.

Bảng 1-6. Đặc tính than thiết kế

TT	Đặc tính than	Giá trị
I	**Phân tích gần đúng**	
1	Tổng ẩm (AR), %	18,00
2	Độ tro (A^{ad} %)	7,00
3	Độ ẩm làm việc W^{ar}, %	8,9
4	Chất bốc V^{ad}, %	39,00
5	Độ ẩm tự nhiên M^{ad}, %	14,00

6	Nhiệt trị (kcal/kg) Q_g^{dry}	5,700
II	**Phân tích thành phần hóa học (cơ sở làm việc- AR)**	
1	C (C%)	75,00
2	H (H%)	5,25
3	N (N%)	1,40
4	S (S%)	1,66
5	O (O%)	16,69
III	**Đặc tính tro**	
3.1.	**Nhiệt độ nóng chảy của tro**	
1	Nhiệt độ nóng bắt đầu biến dạng (T1)	1.150
2	Nhiệt độ chảy bán cầu (T2)	1.220
3.2	**Các thành phần của tro (%)**	7
IV	**Thành phần cơ lý**	
1	HGI (cực tiểu)	47
2	HGI (cực đại)	60

Tiêu thụ than được tính toán dựa trên chế độ vận hành và các thông số kỹ thuật của hai tổ máy 660MW:

Bảng 1-7. Thông số kỹ thuật của hai tổ máy 2x660MW của Vân Phong 1

Thời gian vận hành	6500	giờ/năm
Suất tiêu hao than	282	g/kWh
Lượng tiêu hao than	3.666.000	t/năm
Nhu cầu than (cộng 10% dự phòng)	4.032.600	t/năm
Tuổi thọ dự án	30	Năm
Năm vận hành thương mại: - Tổ máy số 1: quý 1/2022 - Tổ máy số 2: quý 2/2022		

c. Nhu cầu dầu DO

Dầu DO được sử dụng để khởi động và đốt kèm khi phụ tải lò hơi thấp. Loại dầu DO sử dụng cho NMNĐ BOT Vân Phong 1 có chất lượng tương đương với dầu DO loại 2 theo ASTM.

Bảng 1-8. Đặc tính dầu DO

STT	Đặc tính	Giá trị
1	Điểm cháy (^{0}C)	>50
2	Điểm chảy (^{0}C)	< -7,5
3	Điểm đông cứng (^{0}C)	< -5
4	Dư lượng carbon 10% đáy (% khối lượng)	< 0,1
5	Chỉ số xetan	> 45
6	Độ nhớt động học (30^{0}C) (mm/s)	> 2,5
7	Hàm lượng lưu huỳnh	< 0,2

Dựa vào các kinh nghiệm hiện tại, tiêu thụ dầu DO cho NMNĐ BOT Vân Phong 1 được ước tính khoảng 0,5 g/kWh. Nhu cầu dầu nhiên liệu hàng năm được xác định bằng 0,5 x 2 x 710 x 6500/106 = 4.615 tấn/năm. Với khối lượng riêng của dầu là 0,8465 kg/lít, thể tích dầu cần cung cấp trong một năm vào khoảng 5.452 m^3.

Đặc tính dầu: Dựa trên các yêu cầu về công nghệ áp dụng trong nhà máy và khả năng sẵn có trên thị trường, dự kiến sử dụng loại dầu DO số 2 (theo ASTM).

d. Tiêu thụ điện tự dùng

Nhu cầu điện tự dùng trong nhà máy là xấp xỉ 7%

e. Nhu cầu lao động

Trong giai đoạn vận hành: sẽ cần khoản 230-250 lao động chủ yếu là lao động có tay nghề cao và các cán bộ, kỹ sư của nhà máy điện.

1.4.6.4. Các sản phẩm đầu ra của dự án

NMNĐ BOT Vân Phong 1 có công suất 1.320 MW (công suất tinh), bao gồm 2 tổ máy mỗi tổ công suất 660 MW. Sản phẩm chính của nhà máy là 1.320 MW điện hòa vào lưới điện Quốc gia. Dự án nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 khi đưa vào vận hành sẽ là một nguồn điện lớn trong HTĐ quốc gia, góp phần đáng kể tăng cường độ tin cậy và ổn định cung cấp điện đáp ứng nhu cầu điện tăng nhanh tại Khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hoà và các KCN khác trong khu vực.

Bên cạnh đó, dự án cũng sản sinh ra khoảng 384.918 tấn tro xỉ mỗi năm, nếu được tận dụng tốt, đây sẽ là nguồn cung ổn định nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng cho khu vực tỉnh Khánh Hòa và các vùng lân cận.

1.4.7. Tiến độ dự án

1.4.7.1. Tiến độ xây dựng

Dự kiến các mốc giai đoạn xây dựng chính như sau:

Bảng 1-9. Ước tính tiến độ xây dựng của dự án

Các mốc chính	Thời gian
Khởi công dự án (Đào đất gian máy chính)	Quý 3/2018
Bắt đầu lắp đặt kết cấu thép	Quý 3/2020
Lắp đặt máy phát	Quý 4/2020
Thí nghiệm thuỷ lực	Quý 2/2021
Nhận điện để chạy thử	Quý 3/2021
Đốt đầu	Quý 4/2021
Hoà đồng bộ	Quý 4/2021
Vận hành thương mại tổ máy 1	Quý 2/2022
Vận hành thương mại tổ máy 2	Quý 4/2022

1.4.7.2. Kế hoạch thực hiện dự án

Cơ sở thực hiện dự án: Nghị định số 12/2009/NĐ-CP của Chính phủ ngày 10 tháng 1 năm 2009, Nghị định số 15/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 của Chính phủ về "Đầu tư theo hình thức đối tác công tư" quy định về vốn đầu tư cho hợp đồng BOT, BTO và BT. Hợp đồng BOT được thực hiện trên cơ sở thoả thuận giữa Chủ dự án và Chính phủ Việt Nam cũng như các thủ tục quy định khác quy định bởi các ban ngành địa phương. Nhìn chung kế hoạch thực hiện dự án được chia thành các giai đoạn sau:

- Giai đoạn trước khi thực hiện báo cáo.
- Giai đoạn chuẩn bị đầu tư.
- Giai đoạn phát triển dự án.
- Giai đoạn thực hiện dự án.

Mốc chính của dự án được thể hiện trong bảng dưới đây.

Bảng 1-10. Kế hoạch thực hiện

STT	Các bước thực hiện	Thời gian
1	Nộp báo cáo ĐTM cho BTNMT	Quý 4/2017
2	Giấy chứng nhận đầu tư (do Bộ Kế hoạch và Đầu tư cấp)	Quý 4/2017

3	Thành lập Công ty BOT	Quý 4/2017
4	Ký kết hợp đồng EPC	Quý 4/2017
5	Hoàn thành công tác dọn dẹp và san lấp mặt bằng	Quý 1/2018
6	COD tổ máy #1	Quý 2/2022
7	COD tổ máy #2	Quý 4/2022

1.4.8. Vốn đầu tư dự án

1.4.8.1. Tổng mức đầu tư của dự án

Tổng mức đầu tư dự án được ước tính khoảng 2,4 tỉ đô la Mỹ.

1.4.8.2. Ước tính chi phí cho các hạng mục bảo vệ môi trường

Chi phí ước tính cho các hạng mục bảo vệ môi trường trong giai đoạn xây dựng và vận hành như sau:

Bảng 1-11. Danh mục các công trình xử lý môi trường (giai đoạn xây dựng)

TT	Công trình xử lý môi trường	Diễn giải	Kinh phí (đồng)	Ghi chú
1	01 xe phun nước chuyên dụng		800.000.000	
2	50 thùng chứa chất thải rắn loại >200l	500.000 x 50 thùng	25.000.000	Đặt tại khu lán trại, nhà ăn…
3	60 nhà vệ sinh tạm thời và Bể tự hoại 3 ngăn	15.000.000 x 60 nhà	900.000.000	Tại khu vực công trường thi công
4	6 thùng chứa dầu thải loại 200 l	1.500.000 x 6 thùng	9.000.000	Tại khu vực sửa chữa máy móc, thiết bị
5	15 thùng chứa chất thải nguy hại	2.000.000 x 15 thùng	30.000.000	Ký hợp đồng với Công ty Môi trường đô thị Khánh Hòa hoặc Công ty có chức năng và năng lực khác tại địa phương.
6	Chi phí thu gom, vận chuyển chất thải rắn và chất thải nguy hại	10.000.000 x 50 tháng	500.000.000	
Tổng cộng			**2.264.000.000**	

Bảng 1-12. Danh mục các công trình xử lý môi trường của Dự án trong giai đoạn hoạt động

Đơn vị: USD

STT	Hạng mục	Ghi chú	Chi phí	Chi phí vận hành/năm
1	Hệ thống quan trắc khí thải tự động	Đặt trên ống khói cao 240 m	Đã bao gồm trong hệ thống C&I	
2	Thiết bị lọc bụi tĩnh điện ESP	Hiệu suất xử lý 99,5%-đạt QCVN 22:2009/BTNMT và QCVN 05:2013/BTNMT	22.000.000	800.000
3	Hệ thống khử SO_X	Áp dụng hệ thống FGD nước biển có hiệu suất khử lưu huỳnh là 86,5% để đạt QCVN 22:2009/BTNMT và QCVN 05:2013/BTNMT	45.000.000	800.000
4	Hệ thống khử NO_X	Sử dụng vòi đốt Low-NOx để hạn chế phát thải NOx- đạt QCVN 22:2009/BTNMT và QCVN 05:2013/BTNMT	Bao gồm trong Lò hơi	
5	Hệ thống xử lý nước		30.000.000	1.000.000
6	Hệ thống thông gió và điều hoà không khí		1.000.000	50.000
7	Hệ thống xử lý nước thải	Công suất xử lý 300m^3/h – đạt QCVN 40:2011/BTNMT cột B với hệ số K_q = 1 và K_f =1	Đã bao gồm trong (5)	Đã bao gồm trong (5)
7.1	Hệ thống xử lý nước thải công nghệ	Bao gồm nước thải từ lò hơi, gian tuabin, phòng thí nghiệm, nước rửa băng tải than ...		
7.2	Bể sục khí nước thải từ FGD		Đã bao gồm trong (3)	Đã bao gồm trong (3)
7.3	Hệ thống thu gom nước mưa và nước	Tất cả nước mưa có khả năng nhiễm dầu, hóa		

STT	Hạng mục	Ghi chú	Chi phí	Chi phí vận hành/năm
	thải khu vực cảng	chất sau khi được tách dầu hoặc lắng trong sẽ được đưa vào hệ thống xử lý nước thải chung của nhà máy		
8	Hệ thống thải tro xỉ			
8.1	Hệ thống xử lý xỉ đáy lò		Đã bao gồm trong (8.3)	Đã bao gồm trong (8.3)
8.2	Hệ thống xử lý tro bay		Đã bao gồm trong (8.3)	Đã bao gồm trong (8.3)
8.3	Hệ thống vận chuyển troxỉ		20.000.000	700.000
8.4	Hệ thống thu nước bãi thải xỉ		500.000	20.000
8.5	Bãi thải xỉ		5.000.000	200.000
9	Hệ thống kiểm soát chất thải rắn, CTNH	Chủ dự án sẽ ký hợp đồng với đơn vị thu gom của huyện để thu gom và xử lý	400.000	40.000
9.1	50 thùng chứa rác thải sinh hoạt, rác thải công nghiệp và nguy hại.	Thùng chứa rác thải sinh hoạt và rác thải công nghiệp có dung tích > 200l		
9.2	Bãi thải tạm thời	Theo thông tư số 12/2006/TT-BTNMT ngày 26/12/2006 và TCXDVN 320:2004		
10	Kênh thải nước làm mát	Để thải nước làm mát bình ngưng và nước qua hệ thống FGD nước biển ra biển.	7.000.000	300.000
11	Hệ thống cây xanh tạo cảnh quan	Đảm bảo ≥ 21% diện tích của nhà máy.	1.000.000	40.000
Tổng cộng			**131.900.000**	**3.950.000**

<Ghi chú: giá thành trên là dự toán tính theo thời giá 2010, có thể thay đổi vào thời điểm mua thiết bị và xây lắp.>

1.4.9. Tổ chức quản lý và thực hiện dự án

1.4.9.1. Giai đoạn phát triển dự án

1. Chuẩn bị mặt bằng và san nền

Giải phóng mặt bằng và tái định cư

Theo quy định của Chính phủ và các yêu cầu của UBND tỉnh Khánh Hòa, nhiệm vụ này sẽ do các cơ quan có thẩm quyền ở địa phương thực hiện. Và chi phí do Chủ dự án trả.

Rà phá bom mìn

Sau khi chuẩn bị mặt bằng, Chủ dự án sẽ thực hiện công việc cần thiết rà phá bom mìn để đảm bảo an toàn cho các hoạt động xây dựng sau đó. Thông thường công việc này sẽ do công ty quân đội chuyên dụng thực hiện.

San nền

Việc san nền nhà máy Vân Phong 1 sẽ được thực hiện bởi nhà thầu có kinh nghiệm và nhà thầu địa phương hoặc trong phạm vi của nhà thầu EPC, để đảm bảo chất lượng theo các tiêu chuẩn liên quan và thỏa mãn Chủ dự án và Công ty BOT.

Công tác san nền sẽ bao gồm xây dựng đường vào địa điểm và các hạng mục phụ trợ khác phục vụ cho các hoạt động xây dựng cũng như gia cố đất cho một số khu vực.

2. Giai đoạn xây dựng dự án

Giai đoạn này bắt đầu từ mốc Thông báo thực hiện (NTP) và cuối cùng tại thời điểm COD của tổ máy số 2. Ước tính hoàn thành Tổ máy 1 trong khoảng 4 năm từ NTP và tổ máy số 2 sau 4 tháng.

Chủ dự án có kế hoạch lựa chọn nhà thầu EPC có kinh nghiệm để thực hiện dự án. Sau khi chuyển giao nhà máy cho Công ty BOT để vận hành thương mại, giời gian bảo hành cho mỗi tổ máy của nhà máy là 2 năm.

a. Nhân lực và tổ chức nhân sự

Nguồn nhân lực chủ yếu để thi công xây dựng bao gồm: (i) Nhân lực do các Tổng công ty xây dựng trong nước đảm nhận; (ii) Chuyên gia tư vấn, quản lý dự án nước ngoài.

Dự kiến:

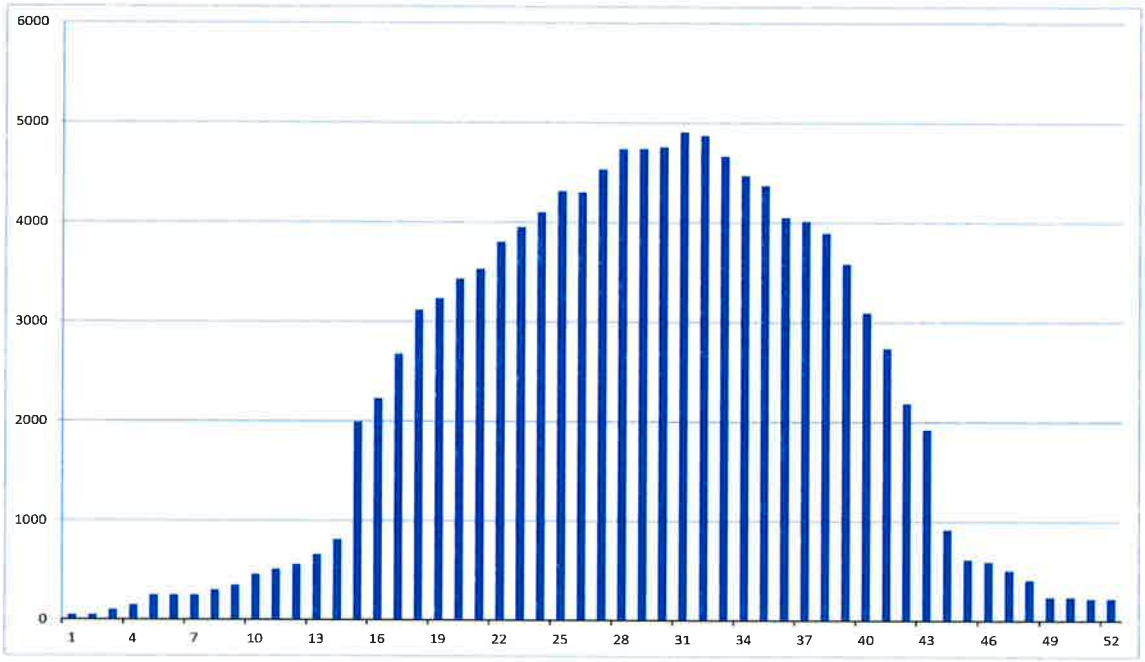
+ Nhân lực xây dựng: khoảng 1.100 người

+ Nhân lực lắp máy: khoảng 4.300 người

Tổng nhu cầu nhân lực tại thời điểm cao nhất trên công trường vào khoảng 5000 người.

Nhân lực sử dụng để thi công xây dựng NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ được Tổng thầu bố trí/huy động tùy thuộc vào các thời điểm thi công trên công trường.

Biểu đồ huy động nhân lực thi công trên công trường dự kiến như sơ đồ sau:



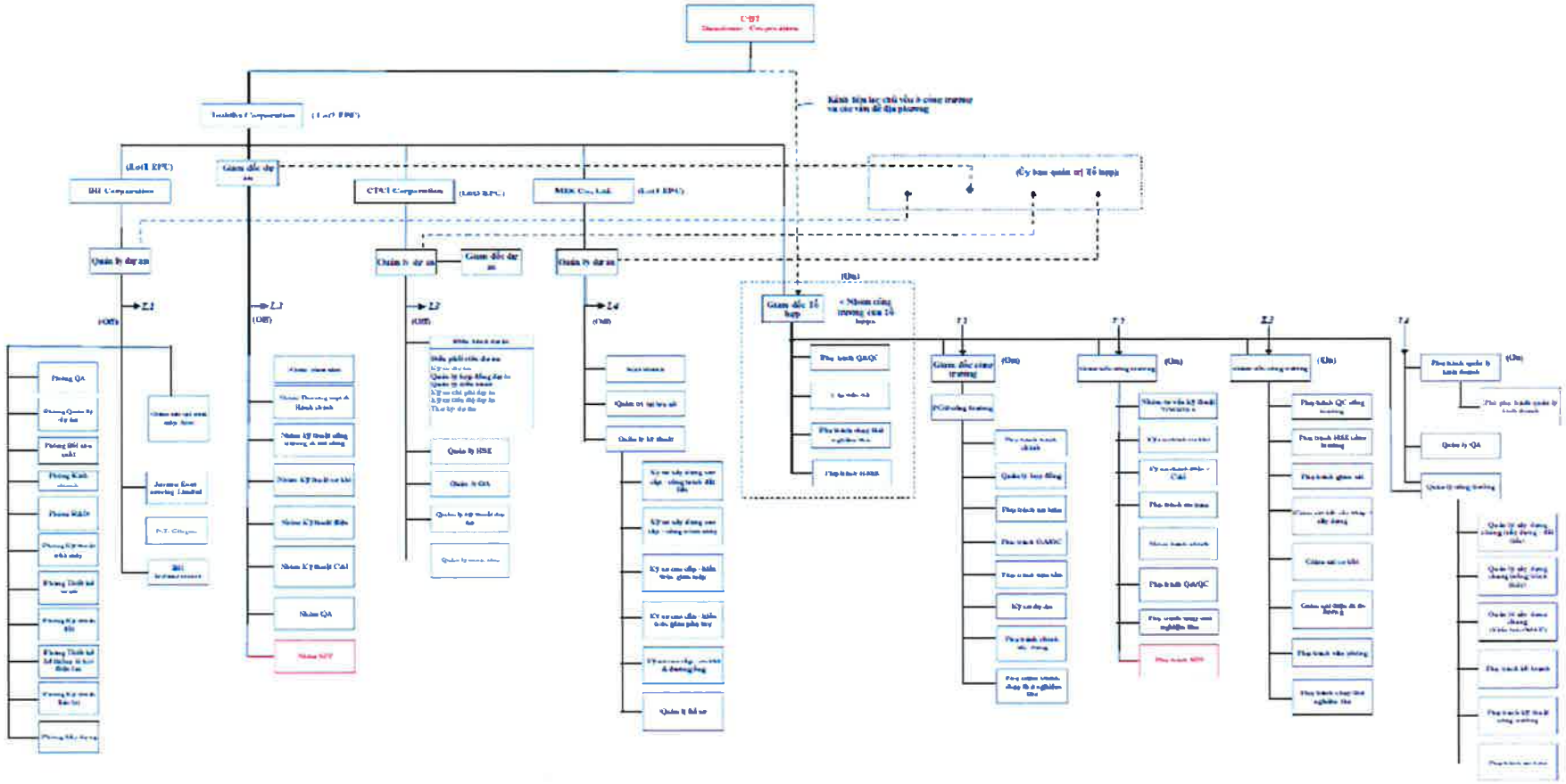
Hình 1-25. Biểu đồ huy động nhân lực thi công xây dựng NMNĐ BOT Vân Phong 1

Tổ chức nhân sự

Nhân lực thực hiện dự án bao gồm cán bộ quản lý của Chủ dự án, đơn vị tư vấn và nhân lực của Nhà thầu EPC kể cả các nhà thầu phụ và nhà cung cấp thiết bị, vật tư. Trong đó, số lượng nhân lực do nhà thầu EPC và các nhà thầu phụ quản lý có số lượng dao động lớn, do đó để đảm bảo công tác quản lý các nhà thầu phải có cơ cấu tổ chức và quản lý bài bản và chuyên nghiệp.

Sơ đồ tổ chức nhân sự của Nhà thầu được lập để triển khai Dự án phải đảm bảo được các yếu tố như: quyền hạn, phạm vi công việc, rõ ràng, đơn giản, hiệu quả, kinh tế, giữ thông tin liên lạc giữa các bên được thông suốt. Dự án thực hiện phải đảm bảo an toàn, chất lượng, tiến độ và môi trường.

Sơ đồ tổ chức thi công dự án được nêu ra dưới đây để tham khảo:



Hình 1-26. Sơ đồ tham khảo tổ chức thực hiện thi công xây dựng NMNĐ BOT Vân Phong 1

b. Mặt bằng tổ chức thi công

Mặt bằng thi công sẽ được bố trí phù hợp đảm bảo tiến độ thi công; an toàn và không ảnh hưởng tới môi trường xung quanh công trường thi công. Mặt bằng tổ chức thi công sẽ được bố trí đảm bảo không gian cho các công tác đào và đắp; công tác bê tông; các sân bãi tập kết vật tư và thiết bị; sân gia công và lắp đặt; khu văn phòng của nhà thầu. v.v

Các hạng mục này phải được bố trí phù hợp và không được ảnh hưởng tới nhau. Các hạng mục liên quan tới nhau sẽ được bố trí gần nhau. Quy mô kích cỡ của các hạng mục sẽ được thiết kế phù hợp với công năng và tiến độ thực hiện.

TTĐL Vân Phong bao gồm 02 nhà máy, được xây dựng thành hai giai đoạn gối đầu nhau. Công tác thi công các hạng mục thi công chính của nhà máy 1 (trong giai đoạn đầu) cần được đảm bảo, công tác thi công xây dựng của nhà máy 2 (giai đoạn 2) và các hạng mục công trình phục vụ thi công nhà máy 1 được bố trí trên khu vực nhà máy 2 không bị ảnh hưởng. Trên nguyên tắc đó việc bố trí các hạng mục công trình phục vị thi công, đòi hỏi phải hết sức hợp lý, phù hợp với từng giai đoạn thi công cụ thể, đồng thời cũng phải đảm bảo tính kinh tế, hiệu quả trong thi công.

Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1&2 có mặt bằng được bố trí liền sát nhau, NMNĐ Vân Phong 1 được bố trí đặt ở phía Bắc, NMNĐ Vân Phong 2 được bố trí ở phía Nam của TTĐL. Theo dự kiến NMNĐ Vân Phong 1 sẽ được khởi công xây dựng vào quý 3 năm 2018, Vân Phong 2 sẽ khởi công xây dựng vào năm 2020.

Các hạng mục công trình thi công xây dựng NMNĐ Vân Phong 1 dự kiến được bố trí như sau:

1. Khu vực bãi tập kết vật tư, vật liệu xây dựng và thiết bị có diện tích khoảng 7,25 ha, về phía Đông Nam của TTĐL Vân Phong, trên phần diện tích của Vân Phong 2.
2. Khu vực văn phòng, nhà điều hành công trường có diện tích khoảng 1,8ha, ngay bên cạnh phía Bắc của Vân Phong 1.
3. Trạm trộn bê tông sẽ được bố trí nằm sát với phía Bắc của Vân Phong 1.
4. Các khu vực bãi thi công khác như tổ hợp tạm hoặc các kho bãi tạm, sẽ được bố trí linh động trong quá trình thi công, tại khu vực các hạng mục phụ trợ của nhà máy hoặc các khu vực đất trống xây dựng sau trong quá trình thi công.

- Khu vực nhà ở sinh hoạt của các nhà thầu phụ được bố trí phía ngoài hàng rào của nhà máy.
- Khu nhà văn phòng của Chủ dự án và nhà thầu được bố trí như mục 2. phía trên.

- Các hạng mục phụ trợ khác như Bãi gia công ván khuôn và cốt thép được đặt gần phía Tây của nhà máy.
- Những nhà vệ sinh sẽ được bổ sung trên công trường đảm bảo theo số lượng cán bộ, công nhân lao động trên công trường.

Phối hợp mặt bằng thi công giữa các hạng mục bên trong nhà máy

Công tác tổ chức thi công, phối hợp thi công giữa các hạng mục trên công trường đòi hỏi người quản lý thi công phải có kinh nghiệm, có kiến thức tổng quát, đảm bảo các nhóm thi công, ngành nghề lĩnh vực thi công không bị chồng chéo.

Tùy theo tính chất công việc mà bố trí thi công cho hợp lý, từ xây dựng, lắp đặt kết cấu, thiết bị đến chạy thử bàn giao. Đối với đặc thù của NMNĐ thông thường các hạng mục chính được thi công xây dựng, lắp đặt trước, sau đó đến các hạng mục phụ trợ, trên cơ sở gối đầu xây dựng xong hạng mục này chuyển sang hạng mục khác thì đưa công tác lắp đặt vào, hoàn thành công tác lắp đặt và chuyển sang công tác chạy thử. Do đó trình tự thi công các hạng mục công trình dự kiến như sau:

- Thi công hạng mục ống khói và lò hơi số 1
- Thi công hạng mục nhà tua bin số 1 và lò hơi số 2
- Thi công hạng mục nhà ĐKTT và nhà tua bin số 2
- Thi công các hạng mục phụ trợ sau lò hơi số 1&2
- Thi công hệ thống cấp nước và thải nước làm mát
- Thi công máy biến áp chính và SPP điện
- Thi công cảng bốc dỡ than
- Thi công hệ thống cung cấp than
- Hệ thống thải tro xỉ
- Thi công các hệ thống phụ trợ khác như nước cấp; nước thải

Các hạng mục dùng chung cho 2 nhà máy Vân Phong 1&2 sẽ được xây dựng trong giai đoạn xây dựng nhà máy Vân Phong 1, nhằm đảm bảo nguyên tắc thi công thuận tiện và đáp ứng yêu cầu đưa vào vận hành của nhà máy Vân Phong 2.

Đối với các hạng mục riêng biệt của từng nhà máy, sẽ được bố trí thi công tuần tự theo yêu cầu tổ chức mặt bằng thi công, trong quá trình thi công sẽ tận dụng các khu vực đất trống trên mặt bằng Vân Phong 2, làm các bãi tập kết vật tư, máy, thiết bị thi công hoặc khu lán trại tạm cho công nhân thi công ở từng giai đoạn thi công.

Ngoài ra, ngay khi triển khai công tác thi công ban đầu Vân Phong 1, việc xây dựng tuyến đường thi công tạm nối với các hạng mục công trình phục vụ thi công nhà máy, từ bãi thải xỉ, bãi tập kết vật tư, vật liệu xây dựng, trạm trộn đến bãi tập kết,

gia công thiết bị vào nhà máy chính sẽ giúp công tác di chuyển của các thiết bị, phương tiện thi công thuận lợi, góp phần đáng kể vào việc đẩy nhanh tiến độ hoàn thành thi công nhà máy.

1.4.9.2. Tổ chức quản lý nhà máy trong giai đoạn vận hành

Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 sẽ sử dụng công nghệ hiện đại có mức tự động hóa cao. Do đó, tổ chức nhân sự áp dụng cho nhà máy Vân Phong 1 là một cấu trúc điển hình tối ưu hóa số nhân viên có chất lượng để đảm bảo đạt được tất cả các yêu cầu O&M cần thiết phù hợp nhất với thực tế. Chủ dự án có thể lựa chọn tự thực hiện công tác O&M hoặc thuê nhà thầu O&M.

Số lượng cán bộ thực tế và trách nhiệm cụ thể sẽ được xác định sau khi hoàn thành thiết kế nhà máy dựa trên công nghệ và các giải pháp kỹ thuật chính đã được lựa chọn.

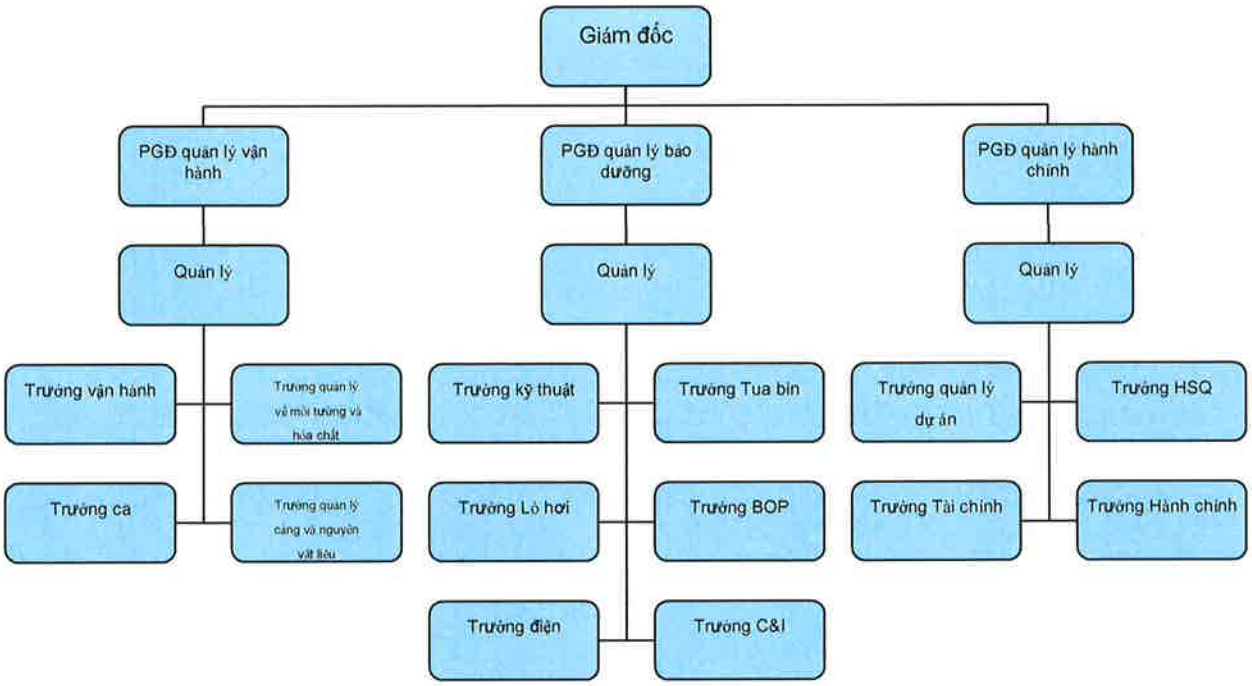
Trong giai đoạn FS, dự kiến rằng khi nhà máy đi vào hoạt động, số lượng cán bộ lâu dài để thực hiện các công việc O&M là 230-250 người:

- Quản lý nhà máy: 4 người
- Phòng vận hành: khoảng 100 người bao gồm 50 kỹ thuật viên
- Phòng bảo dưỡng/kỹ thuật: khoảng 100 người bao gồm 50 kỹ thuật viên
- Phòng hành chính: khoảng 30 người

Tổng cộng: khoảng 230 -250 người

Thêm vào đó, ước tính trong giai đoạn này yêu cầu trung bình khoảng 100-120 cán bộ thuê hợp đồng khi cần thiết.

Dự định công tác đại tu không có kế hoạch của nhà máy sẽ được thực hiện bởi một công ty có kinh nghiệm khác.



Hình 1-27. Sơ đồ cấu trúc tổ chức nhân sự của nhà máy

Cấu trúc cơ bản của nhà máy như sau:

- Ban quản lý gồm Giám đốc (Giám đốc nhà máy) và 3 Phó giám đốc trực tiếp về Quản lý vận hành, Quản lý bảo dưỡng và Quản lý hành chính. Mỗi Quản lý sẽ chịu hoàn toàn trách nhiệm theo chức năng và các phòng liên quan của mình phụ trách.
- Quản lý Vận hành có trách nhiệm trong vận hành của nhà máy và các hạng mục phụ bao gồm cung cấp than, xử lý nước, bãi thải xỉ, cấp điện cũng như quản lý môi trường.
- Quản lý Bảo dưỡng có trách nhiệm cho tất cả các kế hoạch và hoạt động bảo dưỡng.
- Quản lý hành chính chịu trách nhiệm về các vấn đề tài chính thương mại và an toàn sức khỏe của nhà máy.
- Nhóm vận hành: bao gồm trưởng nhóm thực hiện, trưởng nhóm môi trường và hóa chất, các trưởng ca, trưởng quản lý kỹ thuật và cảng trong vận hành của nhà máy.
- Nhóm bảo dưỡng: sẽ có trách nhiệm bảo dưỡng tại chỗ và định kỳ tất cả các hạng mục và thiết bị của nhà máy.

- Nhóm hành chính bao gồm trưởng nhóm quản lý dự án, quản lý HSQ, quản lý tài chính và quản lý hành chính.
- Trưởng nhóm quản lý dự án có trách nhiệm quản lý và lên kế hoạch dự án cho vận hành nhà máy. Trưởng nhóm HSQ chịu trách nhiệm về sức khỏe, an toàn, an ninh và quản lý chất lượng.
- Trưởng nhóm tài chính sẽ thực hiện các công tác liên quan tới kinh doanh và chịu trách nhiệm trước Quản lý hành chính. Nhóm này sẽ có trách nhiệm mua bán và lưu giữ hàng hóa. Trưởng nhóm hành chính sẽ có trách nhiệm quản lý hành chính.

Bảng 1-13. Tóm tắt các nội dung chủ yếu của dự án

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động	Tiến độ thực hiện	Công nghệ/cách thức thực hiện	Các yếu tố môi trường có khả năng bị ảnh hưởng
1	**2**	**3**	**4**	**5**
Khởi công xây dựng nhà máy (Quý III 2017)				
Giai đoạn xây dựng				
Thi công xây lắp Lò hơi và thiết bị phụ	Móng	Quý III 2019	Xem mục 1.4.3.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm, nước hố móng, tiếng ồn do khoan đóng cọc, Rung chấn, Rủi ro sự cố.
	Cấu trúc thép lò hơi số 1 và 2	Quý II 2020 và Quý III 2020	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.2.	An toàn lao động Rủi ro sự cố môi trường
	Hệ thống lò hơi và thiết bị phụ (tổ máy#1)	Quý IV 2020	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.4.1. và 1.4.4.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm và đất bề mặt do dầu máy, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
	Hệ thống lò hơi và thiết bị phụ (tổ máy#2)	Quý I 2021	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.4.1. và 1.4.4.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm và đất bề mặt do dầu máy,

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động	Tiến độ thực hiện	Công nghệ/cách thức thực hiện	Các yếu tố môi trường có khả năng bị ảnh hưởng
				Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
Thi công xây lắp Tuabin và thiết bị phụ	Móng gian tua bin	Qúy IV 2020	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.1.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm và đất bề mặt do dầu máy, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
	Móng, bệ đỡ tuabin máy phát	Quý I 2021	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.1.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm và đất bề mặt do dầu máy, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
	Kết cấu thép gian tuabin hoàn thành	Quý I 2020	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm và đất bề mặt do dầu máy, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
	Hệ thống tuabin - máy phát và thiết bị phụ trợ (Tổ máy #1)	Quý I 2021	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.4.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm và đất bề mặt do dầu máy, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
	Hệ thống tuabin - máy phát và thiết bị phụ trợ (Tổ máy #2)	Quý II 2021	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.4.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước ngầm và đất bề mặt do dầu máy, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
Thi công xây lắp hệ thống cấp và thải nước làm	Hệ thống nhận nước làm mát và nước cấp.	Quý II 2019	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước mặt do rửa trôi bề mặt và xáo trộn đáy

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động	Tiến độ thực hiện	Công nghệ/cách thức thực hiện	Các yếu tố môi trường có khả năng bị ảnh hưởng
mát				biển. Tác động đến đáy biển do hoạt động nạo vét Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
	Hệ thống kênh thải nước làm mát	Quý III 2019	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước mặt do rửa trôi bề mặt và xáo trộn đáy biển. Tác động đến đáy biển do hoạt động nạo vét Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
Thi công xây lắp cảng nhiên liệu	Nạo vét	Quý IV 2019	Xem mục 1.4.3.2	- Ảnh hưởng đến chất lượng nước biển do việc phát tán các vật liệu nạo vét các hạng mục dưới nước; - Ảnh hưởng đến môi trường sống của các loài thủy sinh vật do các hoạt động nạo vét và phát tán các vật liệu nạo vét; - Ảnh hưởng đến địa hình đáy biển và các chế độ thủy động lực học ven bờ
	Thi công cảng nhập than	Quý III 2019	Xem mục 1.4.3.2	- Ảnh hưởng đến chất lượng không khí, tiếng ồn, rung chấn do hoạt động của các phương tiện vận chuyển, thi công; - Ảnh hưởng đến chất lượng nước biển do việc thi công các hạng mục dưới nước; - Ảnh hưởng đến đời sống của các loài thủy sinh vật

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động	Tiến độ thực hiện	Công nghệ/cách thức thực hiện	Các yếu tố môi trường có khả năng bị ảnh hưởng
				do các hoạt động xây dựng.
	Nhận chìm vật liệu nạo vét	Quý III 2019	Xem mục 1.4.3.2	- Ảnh hưởng hoạt động giao thông và an toàn hang hải; - Ảnh hưởng đến địa hình đáy biển khu vực nhận chìm; - Ảnh hưởng đến chất lượng nước biển do việc nhận chìm vật liệu nạo vét dưới nước; - Ảnh hưởng đến đời sống của các loài thủy sinh vật khu vực nhận chìm.
Thi công xây lắp hệ thống cấp than	Hệ thống vận chuyển và xử lý than	Quý III 2020	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.2.	Ô nhiễm bụi, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
Thi công xây lắp hệ thống xử lý nước thải	Hệ thống xử lý nước thải	Quý III 2020	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.2.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm đất do hóa chất, dầu mỡ Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố.
Thi công bãi thải xỉ	Bãi thải xỉ	Quý III 2020	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.2.	Ô nhiễm bụi, Rung chấn, tiếng ồn Rủi ro sự cố: sạt lở.
Chạy thử nghiệm (2021)				
Chạy thử nghiệm	Xúc rửa thiết bị, Chạy thử Lò hơi, các thiết bị xử lý môi trường	Quý III 2021	Giải pháp đề xuất xem mục 1.4.3.	Ô nhiễm bụi, Ô nhiễm nước, hóa chất Rủi ro sự cố: ô nhiễm môi trường
Giai đoạn vận hành				

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động	Tiến độ thực hiện	Công nghệ/cách thức thực hiện	Các yếu tố môi trường có khả năng bị ảnh hưởng
	Hoạt động của lò hơi, tuabin, máy phát và các hệ thống phụ trợ	Từ Ngày Vận hành thương mại 2022 đến hết vòng đời dự án	Xem mục 1.4.4	- Khí thải từ ống khói có nồng độ SO2, NOx và bụi cao có thể ảnh hưởng đến sức khỏe con người và môi trường; - Tiếng ồn lớn và rung động ảnh hưởng đến sức khỏe CBCNV của nhà máy; - Có khả năng gây ô nhiễm nguồn nước do các loại nước thải; - Nước làm mát xả ra có thể ảnh hưởng đến sinh vật thủy sinh; - Nước ngầm, nước mặt có khả năng bị ảnh hưởng do hoạt động của bãi xỉ
	Vận chuyển nguyên, nhiên liệu bằng đường bộ và đường thủy	Từ Ngày Vận hành thương mại 2022 đến hết vòng đời dự án	Xem mục 1.4.6	- Bụi và khí thải từ các phương tiện giao thông cơ giới có khả năng ảnh hưởng đến môi trường không khí; - Gây ồn và rung chấn tại các tuyến đường vận chuyển; - Rò rỉ dầu từ các phương tiện vận tải thủy tại cảng có thể gây ô nhiễm nguồn nước và sinh vật biển.
Bãi thải xỉ	Vận chuyển và lưu chứa	Từ Ngày Vận hành thương mại 2022 đến hết vòng	Xem mục 1.4.3.2	- Bụi từ quá trình rót, vận chuyển, đổ thải và lưu chứa tại bãi thải xỉ. - Bụi và khí thải từ các phương tiện giao thông cơ

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động	Tiến độ thực hiện	Công nghệ/cách thức thực hiện	Các yếu tố môi trường có khả năng bị ảnh hưởng
		đời dự án		giới vận chuyển xỉ có khả năng ảnh hưởng đến môi trường không khí; - Ô nhiễm nước và nước ngầm do rò rỉ nước bãi xỉ.

CHƯƠNG 2

ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN VÀ KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN VÀ KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

2.1. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN

2.1.1. Điều kiện về địa lý, địa chất

2.1.1.1. Điều kiện địa lý, địa hình

a. Điều kiện địa hình khu vực dự án

Diện tích dự kiến bố trí khu vực nhà máy chính khoảng 162 ha, ranh giới phía Bắc giáp với nhà máy lọc dầu Petrolimex và kho xăng dầu Ngoại Quan, nằm cách tường rào phía Nam của Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin khoảng 0,95km, đầu phía Nam giới hạn bởi núi Hòn Săn. Phía Tây giáp với đường 1B, phía đối diện là bãi thải xỉ. Khu đất có chiều dài khoảng 1,7km (dọc bờ biển), rộng khoảng 1,4km, đủ cho bố trí NMNĐ BOT Vân Phong 1 với quy mô công suất dự kiến.

Địa hình tự nhiên khu vực dự án nằm hai bên đường liên xã và gần biển tương đối bằng phẳng (khoảng +3 đến +4m), tuy nhiên khu vực phần gần chân núi phía Tây khá dốc (cao nhất đến khoảng +20m). Phía giáp biển là các vũng nước trũng xen kẽ ao, đầm nuôi trồng hải sản với cao độ đáy khoảng -0,4m đến -1,1m. Địa hình tự nhiên của khu vực gồm hai kiểu địa hình chính:

Địa hình đồi núi: Phân bố chủ yếu ở khu vực phía Tây và Tây nam nhà máy, kiểu địa hình đặc trưng gồm nhiều đỉnh đồi, núi liên tiếp nhau tạo thành các dãy núi phát triển theo phương Tây bắc-Đông nam. Đỉnh cao nhất trong các dải này là núi Tiên Du cao 771m. Địa hình có xu hướng thấp dần về phía Đông và Đông nam ra gần biển với độ cao thay đổi từ 300m đến 150m và 50m. Địa hình đồi núi được hình thành từ các đá magma xâm nhập granitoid thuộc phức hệ Cà Ná (□K_2cn) cố kết từ trên 64 triệu năm về trước. Các đá granitoid ở đây phong hoá kiểu bóc vỏ tạo ra các sườn đồi có độ dốc thoải. Do lớp vỏ phong hoá trên đá gốc mỏng nên các cây thân gỗ loại lớn ít có điều kiện phát triển, lớp phủ thực vật chủ yếu là cây bụi thấp. Ở kiểu địa hình này các tai biến địa chất như sạt lở, xói mòn đất đá, đá đổ, đá lăn... ít xảy ra.

Địa hình tích tụ ven biển khu vực dự án: Phân bố ở phía Đông của kiểu địa hình đồi núi và chiếm toàn bộ phần địa hình ven biển của các xã Ninh Thuỷ, Ninh Phước và Ninh Vân. Kiểu địa hình này có đặc điểm là phát triển bao quanh các quả đồi và các hẻm núi tạo thành các thung lũng mở thông ra biển nơi rộng nhất 1,4km. Bề mặt địa hình tương đối bằng phẳng nghiêng thoải ra biển, độ cao ở chân núi 15m ra đến bờ biển chỉ còn 0,3m. Địa hình được hình thành chủ yếu từ các trầm tích tuổi Đệ tứ nguồn gốc sông lũ và nguồn gốc biển. Bề mặt địa hình bị phân cắt bởi đường giao

thông, hệ thống kênh mương nội đồng, đầm nuôi tôm... Đây cũng là nơi tập trung dân cư sinh sống và các hoạt động kinh tế khác.

Ngoài hai kiểu địa hình mô tả trên, ngoài biển còn có các đảo nhỏ như hòn Mỹ Giang, hòn Khói, hòn Khô... cao hơn mặt biển từ một vài m đến 62m. Đường bờ biển khúc khuỷu tại những vị trí núi ăn ra biển tạo thành các đường gấp khúc và các đầm (Mũi Đá Chông, đầm Nha Phu...).

b. Điều kiện địa hình đáy biển khu vực dự kiến nhận chìm

❖ Đơn vị thực hiện khảo sát

Để xác định độ sâu và lập bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:10.000 khu vực biển được giới thiệu làm vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét của dự án, Dự án đã phối hợp với Trung tâm Trắc địa và bản đồ Biển Việt Nam của Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện. Độ sâu các vùng biển được giới thiệu làm vị trí nhận chìm sẽ là cơ sở để xác định quy mô và độ dày lớp nhận chìm sao cho không ảnh hưởng đến độ sâu an toàn hàng hải trong khu vực.

❖ Phạm vi thực hiện

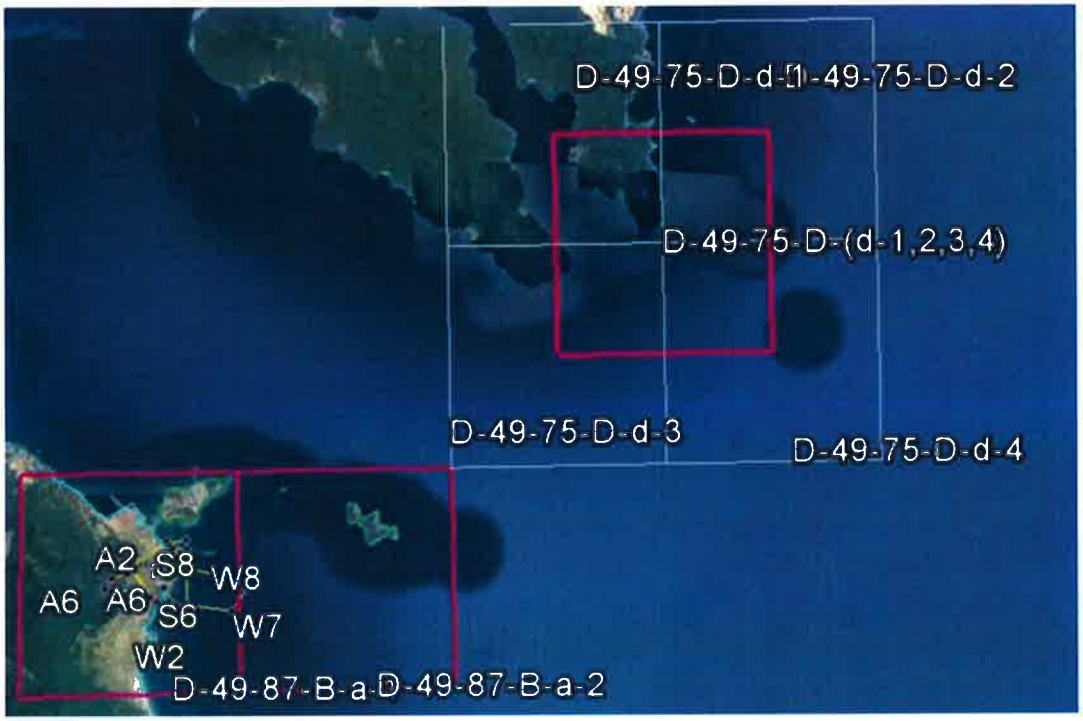
Khu vực thực hiện là 02 mảnh bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:10.000 phiên hiệu D-49-87-B-a-2 và mảnh bản đồ D-49-75-D-(d-1,2,3,4) bao trùm lên các mốc ranh giới NMNĐ BOT Vân phong 1 (theo Công văn số 1039/KKT-QHXD của Ban Quản lý khu kinh tế Vân Phong tỉnh Khánh Hòa gửi Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo và Hanoinco ngày 25/12/2011).

Tọa độ góc khung các mảnh bản đồ trên hệ tọa độ VN-2000 như sau:

Bảng 2-1. Tọa độ góc khung các mảnh bản đồ

Tên mảnh	Góc trái dưới		Góc trên phải	
	Vĩ độ	*Kinh độ*	*Vĩ độ*	*Kinh độ*
D-49-87-B-a-2 (Hòn Đỏ)	12°26'15"N	109°18'45"E	12°30'00"N	109°22'30"E
D-49-75-D-(d-1,2,3,4) (Mũi Gành Rồng)	12°31'52"N	109°24'22"E	12°35'37"N	109°28'07"E

Sơ đồ phạm vi như hình dưới:



Hình 2-1. Vị trí lập bản đồ địa hình đáy biển 1:10.000

❖ **Phương pháp thực hiện**

Sử dụng dữ liệu đo sâu địa hình đáy biển (tỷ lệ 1:50.000) do Trung tâm Trắc địa và Bản đồ biển thực hiện năm 2009 và 2017 (thuộc Dự án đo vẽ bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:50.000 Khánh Hòa - Ninh Thuận), chuyển hệ tọa độ từ VN-2000, kinh tuyến trục 111° múi chiếu 6° sang hệ tọa độ VN-2000, kinh tuyến trục 108° múi chiếu 3°, nội suy đường đẳng sâu với khoảng sâu đều 1m.

Sử dụng phần mềm Microstation, biên tập thành mảnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 phiên hiệu D-49-87-B-a-2 và D-49-75-D-(d-1,2,3,4).

+ Phần trên đảo mảnh bản đồ D-49-87-B-a-2 được chuyển hệ, phóng vẽ từ phần đảo của mảnh bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50.000 (mảnh D-49-87-B).

+ Phần đất liền và phần đảo của mảnh bản đồ Mũi Gành Rồng lấy từ dữ liệu bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10.000 đã có.

+ Một phần biển của mảnh bản đồ Mũi Gành Rồng lấy từ mảnh bản đồ D-49-75-D-d-1 do Trung tâm Trắc địa và Bản đồ biển khảo sát năm 2009 và 2017.

Bản đồ số bao gồm 07 file *.dgn, mỗi file chứa 1 lớp thông tin: Lớp cơ sở; Lớp địa hình; Lớp thủy hệ; Lớp dân cư; Lớp giao thông; Lớp thực vật; và Lớp ranh giới.

Tiếp biên phần biên tập mảnh bản đồ D-49-87-B-a-2 với mảnh bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:10.000 phiên hiệu D-49-87-B-a-1 (mảnh bản đồ này do Trung tâm Trắc địa và Bản đồ biển khảo sát năm 2017, đang trong giai đoạn nghiệm thu sản phẩm).

Cơ sở toán học, nội dung biên tập, tiếp biên, ký hiệu bản đồ sử dụng tuân thủ theo Quy định kỹ thuật số hoá bản đồ địa hình tỷ lệ 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 và

1:100 000 ban hành kèm theo Quyết định số 70/2000/QĐ-ĐC ngày 25/2/2000 của Tổng cục Địa chính và Quy định cơ sở toán học, độ chính xác, nội dung và ký hiệu bản đồ địa hình đáy biển tỷ lệ 1:10000 ban hành kèm theo Quyết định số 180/1998/QĐ-ĐC ngày 31/3/1998 của Tổng cục Địa chính;

❖ **Kết quả**

Kết quả cho thấy về Độ sâu trung bình tự nhiên:

- Vị trí số 1 – khu vực Hòn Đỏ: khu vực dự kiến nhận chìm có độ sâu > 38m dưới mực nước biển, như vậy nếu đổ 580.000m^3 vật chất nạo vét trong diện tích khoảng 30ha thì cao độ của khu vực này tăng lên khoảng gần 2m hoàn toàn đảm bảo độ sâu quy định đối với an toàn hàng hải là -24m (là độ sâu an toàn lưu thông của các phương tiện giao thông đường biển) qua khu vực này.

- Vị trí số 2 – khu vực Mũi Gành Rồng: Có độ sâu lớn từ 39m - >45m dưới mực nước biển. Với độ sâu này, việc nhận chìm vật liệu nạo vét của dự án là hoàn toàn khả thi và đảm bảo độ sâu quy định đối với an toàn hàng hải. Tuy nhiên, với độ sâu lớn như ở đây, sẽ không thể thực hiện công tác khảo sát hệ sinh thái vùng đáy biển và xung quanh ở đây do quy định về an toàn lặn.

(Chi tiết bản đồ độ sâu được trình bày tại phụ lục 3.15 và 3.16)

2.1.1.2. Điều kiện địa chất

1. Địa chất khu vực dự án

Theo Báo cáo Khảo sát Địa chất của dự án do Công Ty Cổ Phần phát triển Năng lượng Việt Nam thực hiện năm 2009 và 2010 cho thấy cấu trúc địa chất của khu vực nghiên cứu gồm có các lớp như sau:

Bảng 2-2. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất

Lớp	Đặc điểm địa chất	Độ dày (m)	Chỉ số SPT*	Tính chất của lớp đất đá
Lớp 1	Đất lấp có thành phần hỗn độn	2,1m		Cát, đất trồng, á sét... (tQ)
Lớp 2	á cát màu xám trắng, xám xanh lẫn cuội sỏi	Chiều dày lớp biến đổi mạnh, trung bình 5 m		KT cuội từ 2,0 - 5,0 cm, cành vụn san hô, vỏ sò vỏ hến, kết cấu chặt vừa đến chặt (amQ). Đây là lớp có sức chịu tải trung bình.
Lớp 3	Á sét màu xám vàng, nâu vàng, nâu đỏ, xám	Chiều dầy lớp không	12 - 35	Trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng đôi chỗ cứng.

	trắng loang lổ	ổn định, trung bình 5,9m		Đây là lớp đất có sức chịu tải khá
Lớp 4	San hô lẫn cát hạt thô, hạt trung màu xám trắng, xám vàng	0,8m đến 5,6m		Đây là lớp đất có sức chịu tải trung bình.
Lớp 5	Á sét đôi chỗ sét màu xám đen, xám tro lẫn nhiều dăm cục của đá sét bột kết	2m đến 9m		Trạng thái nửa cứng đến cứng đây là sản phẩm phong hoá của đá gốc Đây là lớp có sức chịu tải khá
Lớp 6	Đá sét bột kết mầu xám đen, xám ghi phong hoá mạnh, nứt nẻ nhiều, đôi chỗ đá phong hoá hoàn toàn thành set, á sét màu xám đen, xám tro	tương đối lớn dao động mạnh từ 2,0m đến 15,0m		Đá cứng chắc yếu đến trung bình. Đây là lớp có sức chịu tải tương đối lớn
Lớp 7	Đá sét bột kết, đôi chỗ là cát kết màu xám đen, xám tro phong hoá trung bình, nứt nẻ mạnh đến trung bình, đôi chỗ đá bị sừng hoá cứng chắc			Đá cứng chắc trung bình đến cứng chắc. Đây là lớp có sức chịu tải khá tốt.

***Ghi chú:** SPT - Giá trị xuyên tiêu chuẩn trung bình

a. **Đứt gãy:** Kết quả khảo sát địa chất đã xác lập được Đứt gãy Bà Rịa - Đà Lạt - Xuân Tự (F1): đoạn cắt qua vùng nghiên cứu ở phía Tây bắc kéo dài theo phương Đông Bắc - Tây Nam, dài khoảng 10 km. Vùng công tác chưa phát hiện thấy có các dấu hiệu hoạt động đương đại của các đứt gẫy

b. **Động đất:** Theo tài liệu bản đồ phân vùng động đất toàn quốc của viện Vật lý Địa cầu, vùng dự án có động đất cấp 6 theo thang MSK-64, kiến nghị giá trị gia tốc nền cực đại của công trình Nhiệt điện Vân Phong PGA=0,06g.

c. **Thủy văn:** Độ sâu mực nước ngầm dao động mạnh từ 0,7m đến 7m. Nước tồn tại trong các lớp đất phía trên với nguồn cung cấp chủ yếu là nước mưa, nước mặt. Thành phần hoá học của nước chủ yếu là loại nước Clo bicacbonnat sunfat canxi natri magie, độ tổng khoáng hoá 202,55mg/l, tổng độ cứng 1,82 (mg/l),

pH=8,4. Đây là loại nước không màu, không mùi, không vị. Theo tiêu TCVN 3994-85 nước ở trong khu vực nghiên cứu có tính xâm thực yếu.

Nước biển tại khu vực bờ biển phía ngoài là loại nước Clo natri magie, có vị mặn, có tính xâm thực mạnh.

Nhận xét:

Nhìn chung, khu vực NMNĐ BOT Vân Phong 1 nằm trên nền địa chất khá tốt và ổn định. Các lớp đất 3, 4, 5, 6, 7 đều có các thông số cơ lý cao và được đánh giá có khả năng chịu tải tương đối lớn. Với những hạng mục công trình chính (Tua bin, Lò hơi, Ống khói…), sẽ sử dụng giải pháp móng cọc đặt vào lớp 7.

2. Địa chất khu vực cảng – vùng nạo vét

Khảo sát địa chất được thực hiện bởi Công ty Cổ phần tư vấn và phát triển năng lượng Việt Nam. Tại các vị trí khảo sát, đơn vị khảo sát đã thực hiện các lỗ khoan và lấy mẫu đất các các vị trí để tiến hành đo đạc, khảo sát. Vị trí các lỗ khoan được thể hiện trong phụ lục 3.12, 3.13, 3.14 của báo cáo này. Điều kiện địa chất công trình theo kết quả khoan khảo sát tại vị trí cảng và vị trí cửa nhận nước, xả nước của dự án được thu thập và tóm lược như sau:

❖ *Vị trí khu vực cảng*

Tại khu vực nghiêm cứu đã tiến hành khoan 06 hố khoan (các hố khoan có số hiệu S1, S2, OSB2 đến OSB5). Theo kết quả các hố khoan cho thấy, trong phạm vi diện tích và chiều sâu nghiên cứu, địa tầng địa chất gồm 6 lớp, mặt cắt từ trên xuống như sau:

1. Lớp 1: Đất lấp có thành phần hỗn độn gồm: cát, đất trồng, á sét...vv. Lớp này chỉ xuất hiện trong các hố khoan (S2, OSB3 đến OSB5) của khu vực nghiên cứu. Chiều dày lớp biến đổi từ 2m (S2) đến 4.2m (OSB4). Do lớp có thành phần hỗn tạp, nên không tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

2. Lớp 2: Cát, á cát màu xám trắng, xám xanh lẫn cuội sỏi KT cuội từ 2-5 cm), cành vụn san hô, vỏ sò vỏ hến, kết cấu chặt vừa đến chặt. Lớp này chỉ xuất hiện trong các hố khoan (S1 và OSB2) tại khu vực nghiên cứu, độ sâu đáy lớp biến đổi từ 1.5m (S1) đến 9,4m (OSB2). Cao độ đáy lớp thay đổi từ -20,9 (S1) đến -12,1 (OSB2). Chiều dầy lớp biến đổi mạnh từ 1,5m (S1) đến 9,4m (OSB2), trung bình 5,5m.

Bảng 2-3. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 2

STT	Các chỉ tiêu tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn & tính toán	
				Trạng thái tự nhiên	Trạng thái bão hoà
1	Thành phần hạt				-
	Hạt sét (<0.005 mm)	P	%	0.0	-
	Hạt bụi (0.05-0.005 mm)			0.0	-
	Hạt cát (2-0.05 mm)			72.2	-
	Hạt sạn (20-2mm)			27.8	
2	Khối lượng riêng	ρ	g/cm^3	2.68	-
3	Khối lượng thể tích tự nhiên xốp	γ_{min}	g/cm^3	1.30	
4	Khối lượng thể tích tự nhiên chặt	γ_{max}	g/cm^3	1.60	-
5	Góc nghỉ khi ướt	$\alpha_{ướt}$	Độ	32.0	-
6	Góc nghỉ khi khô	$\alpha_{khô}$	Độ	38.0	-

3. Lớp 4: San hô lẫn cát hạt thô, hạt trung màu xám trắng, xám vàng. Lớp này chỉ xuất hiện trong các hố khoan (S1 và S2) tại khu vực nghiên cứu, độ sâu đáy lớp biến đổi từ 10,5m (S1) đến 15m (S2). Cao độ đáy lớp thay đổi từ -32,35 (S2) đến -29.9 (S1). Chiều dầy lớp biến đổi mạnh từ 9m (S1) đến 13m (S2), trung bình 11m.

Giá trị xuyên tiêu chuẩn N_{30} thay đổi từ 22 đến 34, giá trị số trung bình N_{30} = 29

Trong lớp đã tiến hành lấy mẫu thí nghiệm, kết quả được tổng hợp và đưa ra các chỉ tiêu tính toán như sau:

Bảng 2-4. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 4

STT	Các chỉ tiêu tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn & tính toán	
				Trạng thái tự nhiên	Trạng thái bão hoà
1	Thành phần hạt				-
	Hạt sét (<0.005 mm)	P	%	0.5	-
	Hạt bụi (0.05-0.005 mm)			4.0	-
	Hạt cát (2-0.05 mm)			78.0	-
	Hạt sạn (20-2mm)			17.5	
2	Khối lượng riêng	ρ	g/cm^3	2.73	-
3	Mô đun tổng biến dạng	E_o	kG/cm^2	280	
4	Áp lực tính toán quy ước	R_o	"	3.50	

4. Lớp 5: Á sét đôi chỗ sét màu xám đen, xám tro lẫn nhiều dăm cục của đá sét bột kết. Trạng thái nửa cứng đến cứng đây là sản phẩm phong hoá của đá gốc. Lớp có diện phân bố rộng khắp tại khu vực nghiên cứu, độ sâu đáy lớp thay đổi từ 5m

(OSB3) đến 16,5m (S2). Cao độ đáy lớp thay đổi từ -33,85m (S2) đến -14,2m (OSB2). Chiều dầy lớp biến đổi từ 1,5m (S1, S2, OSB3) đến 7,8m (OSB4), trung bình 3m.

Trong lớp đã tiến hành lấy mẫu thí nghiệm, kết quả được tổng hợp và đưa ra các chỉ tiêu tính toán như sau:

Bảng 2-5. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 5

STT	Các chỉ tiêu tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn & tính toán	
				Trạng thái tự nhiên	Trạng thái bão hoà
1	Thành phần hạt				-
	Hạt sét (<0.005 mm)	P	%	38.6	-
	Hạt bụi (0.05-0.005 mm)			24.9	-
	Hạt cát (2-0.05 mm)			25.3	-
	Hạt sạn (20-2mm)			11.2	
2	Khối lượng riêng	ρ	g/cm^3	2.74	-
3	Giới hạn chảy	W_L	%	33.2	-
4	Giới hạn dẻo	W_P	%	18.4	-
5	Chỉ số dẻo	I_P	%	14.8	-

5. Lớp 6: Đá sét bột kết mầu xám đen, xám ghi phong hoá mạnh, nứt nẻ nhiều, đôi chỗ đá phong hoá hoàn toàn thành sét, á sét màu xám đen, xám tro. Đá cứng chắc yếu đến trung bình. Lớp có diện phân bố rộng khắp khu vực nghiên cứu, độ sâu đáy lớp thay đổi từ 8.5m (OSB3) đến 24m (S2). Cao độ đáy lớp thay đổi từ -41,35m (S2) đến -20,7m (OSB2). Chiều dầy lớp biến đổi tương đối mạnh từ 3,5m (OSB1) đến 7,5m (S2), trung bình 5,5m.

6. Lớp 7: Đá sét bột kết, đôi chỗ là cát kết màu xám đen, xám tro phong hoá trung bình, nứt nẻ mạnh đến trung bình, đôi chỗ đá bị sừng hoá cứng chắc. Đá cứng chắc trung bình đến cứng chắc.

Lớp có diện phân bố rộng khắp tại khu vực nghiên cứu. Bề mặt lớp nằm sâu dưới các lớp đã mô tả ở trên, độ sâu đỉnh lớp thay đổi từ 8,5m (OSB3) đến 24m (S2), cao độ đỉnh lớp thay đổi mạnh từ -41,35m (S2) đến -20,7m (OSB2). Do chiều sâu khoan còn hạn chế nên chưa xác định được đáy lớp.

❖ *Vị trí cửa nhận nước làm mát*

1. Lớp 1: Đất lấp có thành phần hỗn độn gồm: cát, đất trồng, á sét...vv. Lớp này phân bố ở tất cả các hố khoan trong khu vực nhà máy, chiều dầy lớp không ổn định, tuỳ thuộc vào vị trí và bề mặt địa hình. Chiều dầy thay đổi từ 2m đến 7m, trung bình 4,5m.

2. Lớp 2: Cát, á cát màu xám trắng, xám xanh lẫn cuội sỏi KT cuội từ 2-5cm), cành vụn san hô, vỏ sò vỏ hến, kết cấu chặt vừa đến chặt.

Trong lớp đã tiến hành lấy mẫu thí nghiệm, kết quả được tổng hợp và đưa ra các chỉ tiêu tính toán như sau:

Bảng 2-6. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất 5

STT	Các chỉ tiêu tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn & tính toán	
				Trạng thái tự nhiên	Trạng thái bão hoà
1	Thành phần hạt	P	%		-
	Hạt sét (<0.005 mm)			41.5	-
	Hạt bụi (0.05-0.005 mm)			28.0	-
	Hạt cát (2-0.05 mm)			19.7	-
	Hạt sạn (20-2mm)			10.8	[illegible]
2	Khối lượng riêng	ρ	g cm^3	2.73	-
3	Giới hạn chảy	W_L	%	37.4	-
4	Giới hạn dẻo	W_P	%	22.0	-
5	Chỉ số dẻo	I_P	%	15.4	-
6	Độ sệt	B		-0.01	-
7	Độ ẩm	W	%	21.8	25.3

3. Lớp 6: Đá sét bột kết mầu xám đen, xám ghi phong hoá mạnh, nứt nẻ nhiều, đôi chỗ đá phong hoá hoàn toàn thành sét, á sét màu xám đen, xám tro. Đá cứng chắc yếu đến trung bình. Lớp có diện phân bố rộng khắp khu vực nghiên cứu, độ sâu đáy lớp thay đổi từ 9,5m đến 13m. Cao độ đáy lớp thay đổi từ -10,36m đến -3,77m. Chiều dầy lớp biến đổi từ 4,5m đến 6m, trung bình 5,3m.

4. Lớp 7: Đá sét bột kết, đôi chỗ là cát kết màu xám đen, xám tro phong hoá trung bình, nứt nẻ mạnh đến trung bình, đôi chỗ đá bị sừng hoá cứng chắc. Đá cứng chắc trung bình đến cứng chắc.

Lớp có diện phân bố rộng khắp tại khu vực nghiên cứu. Bề mặt lớp nằm sâu dưới các lớp đã mô tả ở trên, độ sâu đỉnh lớp thay đổi từ 9,5m đến 13m, cao độ đỉnh lớp thay đổi mạnh từ -10,36m đến -3,77m. Do chiều sâu khoan còn hạn chế nên chưa xác định được đáy lớp

❖ *Vị trí cửa xả nước làm mát*

Tại tuyến ống thải nước làm mát đã tiến hành khoan 02 hố khoan (có số hiệu BP1 đến BP14, OSB1). Theo kết quả các hố khoan cho thấy, trong phạm vi diện tích và chiều sâu nghiên cứu, địa tầng địa chất gồm 5 lớp, mặt cắt từ trên xuống như sau:

1. Lớp 1: Đất lấp có thành phần hỗn độn gồm: cát, đất trồng, á sét...vv. Lớp này chỉ xuất hiện trong hố khoan BP14 của tuyến. Chiều dày 1.0m. Do lớp có thành phần hỗn tạp, nên không tiến hành lấy mẫu thí nghiệm.

2. Lớp 2: Cát, á cát màu xám trắng, xám xanh lẫn cuội sỏi KT cuội từ 2-5cm), cành vụn san hô, vỏ sò vỏ hến, kết cấu chặt vừa đến chặt. Lớp này xuất hiện trong tất cả các hố khoan tại tuyến nghiên cứu, độ sâu đáy lớp biến đổi từ 6,5m (BP14) đến 9m (OSB1). Cao độ đáy lớp thay đổi từ -9,7 (OSB1) đến -3,3 (BP14). Chiều dầy lớp biến đổi mạnh từ 5,5m (BP14) đến 9m (OSB1), trung bình 7,3m.

Trong lớp đã tiến hành lấy mẫu thí nghiệm, kết quả được tổng hợp và đưa ra các chỉ tiêu tính toán như sau:

Bảng 2-7. Giá trị tính toán các chỉ tiêu cơ lý trong 2 mẫu của lớp đất 2

STT	Các chỉ tiêu tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Trị tiêu chuẩn & tính toán	
				Trạng thái tự nhiên	Trạng thái bão hoà
1	Thành phần hạt	P	%		-
	Hạt sét (<0.005 mm)			3.8	-
	Hạt bụi (0.05-0.005 mm)			8.5	-
	Hạt cát (2-0.05 mm)			67.7	-
	Hạt sạn (20-2mm)			20.0	
2	Khối lượng riêng	ρ	g/cm^3	2.73	-
3	Khối lượng thể tích tự nhiên xốp	γ_{min}	g/cm^3	1.31	
4	Khối lượng thể tích tự nhiên chặt	γ_{max}	g/cm^3	1.65	-

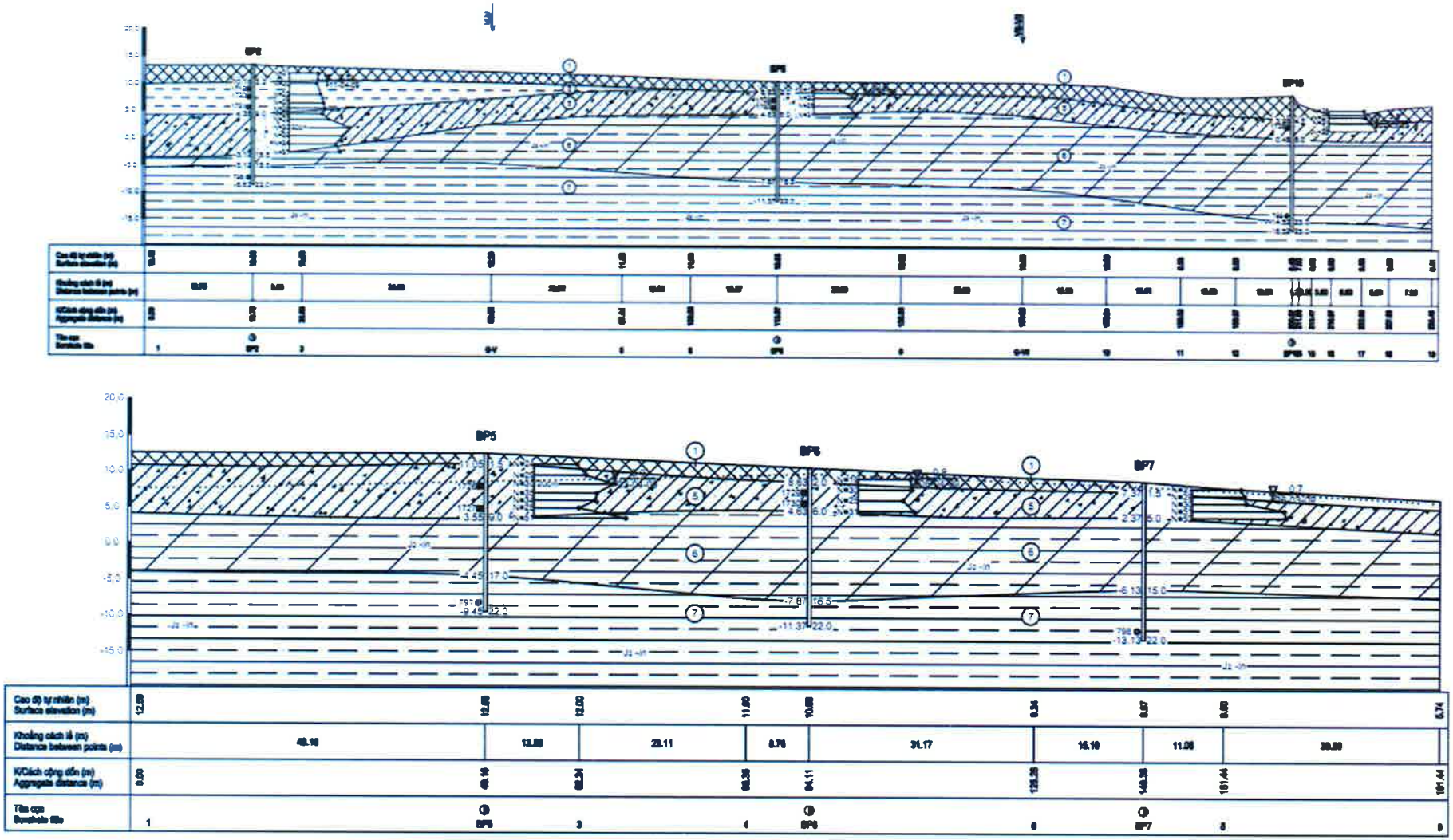
3. Lớp 5: Á sét đôi chỗ sét màu xám đen, xám tro lẫn nhiều dăm cục của đá sét bột kết. Trạng thái nửa cứng đến cứng đây là sản phẩm phong hoá của đá gốc. Lớp có diện phân bố rộng khắp tại tuyến nghiên cứu, độ sâu đáy lớp thay đổi từ 12 m (BP14) đến 13m (OSB1). Cao độ đáy lớp thay đổi từ -13,7m (OSB1) đến -8,8m (BP14). Chiều dầy lớp biến đổi từ 4m (OSB1) đến 5,5m (BP14), trung bình 4,8m.

4. Lớp 6: Đá sét bột kết mầu xám đen, xám ghi phong hoá mạnh, nứt nẻ nhiều, đôi chỗ đá phong hoá hoàn toàn thành sét, á sét màu xám đen, xám tro. Đá cứng chắc yếu đến trung bình. Lớp có diện phân bố rộng khắp khu vực nghiên cứu, độ sâu đáy lớp thay đổi từ 16,5m (OSB1) đến 20m (BP14). Cao độ đáy lớp thay đổi từ -17,2m (OSB9) đến -16,8m (BP14). Chiều dầy lớp biến đổi tương đối mạnh từ 3,5m (OSB1) đến 8m (BP14), trung bình 5,8m.

5. Lớp 7: Đá sét bột kết, đôi chỗ là cát kết màu xám đen, xám tro phong hoá trung bình, nứt nẻ mạnh đến trung bình, đôi chỗ đá bị sừng hoá cứng chắc. Đá cứng chắc trung bình đến cứng chắc.

Lớp có diện phân bố rộng khắp tại khu vực nghiên cứu. Bề mặt lớp nằm sâu dưới các lớp đã mô tả ở trên, độ sâu đỉnh lớp thay đổi từ 16,5m (OSB1) đến 20m (BP14),

cao độ đỉnh lớp thay đổi mạnh từ -17,2m (OSB9) đến -16,8m (BP14). Do chiều sâu khoan còn hạn chế nên chưa xác định được đáy lớp.



Hình 2-2. Các mặt cắt đặc trưng khu vực nhà máy chính (mặt cắt II-II và VI-VI là 2 mặt cắt vuông góc với nhau)

2.1.2. Điều kiện về khí hậu, khí tượng

Khí hậu tỉnh Khánh Hòa có nhiệt đới chịu ảnh hưởng của khí hậu đại dương, tương đối ôn hòa, nhiệt độ trung bình năm là 26,3C, có mùa đông ít lạnh và mùa khô kéo dài. Mùa mưa lệch về mùa đông, bắt đầu từ tháng 9 và kết thúc vào tháng 12 dương lịch, lượng mưa chiếm gần 80% lượng mưa cả năm (1.025 mm). Khoảng 10 đến 20% số năm mùa mưa bắt đầu từ tháng 7, 8 và kết thúc sớm vào tháng 11.

So với các tỉnh Duyên hải Nam Trung Bộ, vịnh Vân Phong khu vực dự án là vùng có điều kiện khí hậu thời tiết khá thuận lợi để khai thác du lịch hầu như quanh năm. Những đặc trưng chủ yếu của khí hậu khu vực này là: nhiệt độ ôn hòa quanh năm (25C – 26°C), tổng tích ôn lớn (> 9.500°C), sự phân mùa khá rõ rệt (mùa mưa và mùa khô) và ít bị ảnh hưởng của bão.

Dưới đây là đặc trưng về đặc điểm khí tượng, hải văn của Trạm KTTV Nha Trang, Khánh Hòa trong chuỗi năm nghiên cứu từ (1996-2017).

2.1.2.1. Nhiệt độ không khí

Nhiệt độ trung bình năm ở Khánh Hòa dao động trong khoảng từ 25,3- 27,1°C và có sự phân hóa mạnh theo địa hình. Vùng đồng bằng ven biển nhiệt độ cao hơn dao động trong khoảng 26,7 - 27,1°C, càng đi sâu về vùng núi phía tây nhiệt độ càng giảm. Nhiệt độ có sự phân hóa theo vĩ độ, độ cao và theo mùa tuân theo một quy luật. Nhiệt độ thường đạt cực tiểu vào sáng sớm, tăng dần đến quá trưa và đạt giá trị lớn nhất, sau đó giảm dần cho đến sáng sớm ngày hôm sau. Biên độ ngày của nhiệt độ là sự chênh lệch giữa hai giá trị nhiệt độ cao nhất và thấp nhất ngày, đây là một đặc trưng quan trọng của biến trình nhiệt độ ngày.

Bảng 2-8. Nhiệt độ trung bình tháng và năm tỉnh Khánh Hòa (1996-2016)

Đơn vị: °C

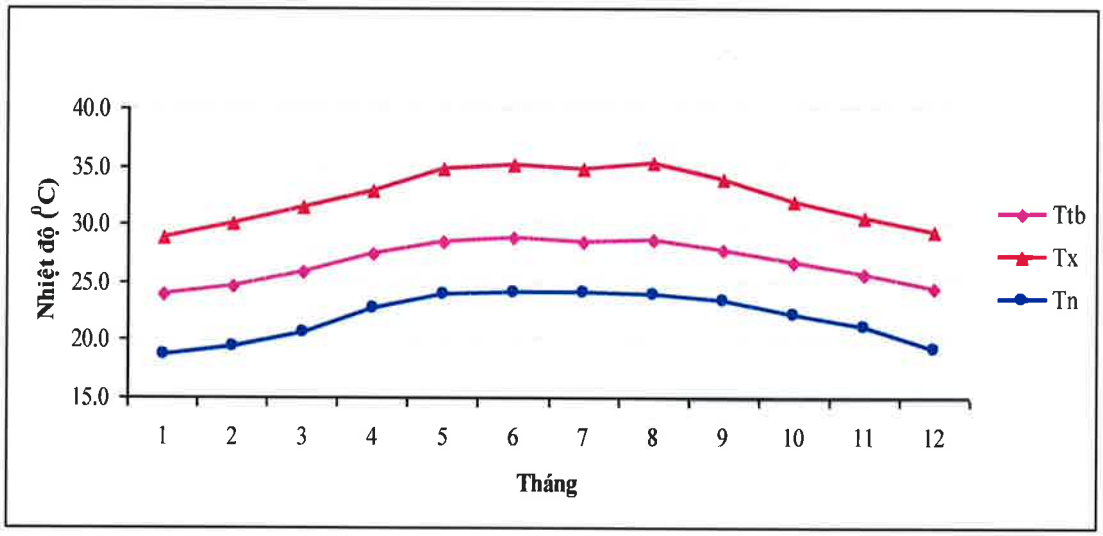
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
24,0	24,6	25,8	27,5	28,5	28,8	28,5	28,6	27,8	26,6	25,7	24,5	26,7

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Ngoài ra, nhiệt độ cũng biến động mạnh theo từng tháng, nhiệt độ trung bình tăng dần từ tháng 01 và đạt cực đại 28,8°C vào tháng 6 sau đó giảm chậm vào tháng 7, 8. Tháng 9 nhiệt độ bắt đầu giảm nhanh và đạt cực tiểu vào tháng 01 với giá trị 24°C.

Biên độ ngày của nhiệt độ trung bình năm ở Khánh Hòa dao động từ 6,2-7,1°C. Trong năm, biên độ nhiệt ngày thấp nhất xảy ra vào tháng 11, 12 với 4,9°C; biên độ dao động nhiệt lớn nhất vào tháng 8 với 6,9°C. Theo số liệu quan trắc, biên độ nhiệt ngày lớn nhất tại Nha Trang xảy ra vào tháng 5, 6 là 12°C.

Biến trình năm của nhiệt độ ở các vùng thuộc tỉnh Khánh Hòa có dạng biến trình đơn của vùng nhiệt đới gió mùa, gồm một cực đại vào mùa hè và một cực tiểu vào mùa đông. Cực đại xuất hiện vào tháng 5, 6 hoặc tháng 7 với nhiệt độ trung bình tháng 28,9- 29,1°C ở vùng đồng bằng ven biển. Cực tiểu xuất hiện vào tháng 12 hoặc tháng 1 với nhiệt độ trung bình tháng từ 24,1 - 24,6°C ở vùng đồng bằng ven biển.



Hình 2-3. Biến trình đặc trưng thống kê nhiệt độ theo tháng trạm Nha Trang

Bảng 2-9. Nhiệt độ trung bình tháng và năm của trạm Nha Trang (1996–2016)

Đơn vị: °C

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Nhiệt độ	24,4	25,1	26,1	27,7	28,9	29,1	28,7	28,6	27,8	26,6	25,8	25,5	26,7

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Nhiệt độ tối cao

Nhiệt độ không khí cực đại trung bình năm tại tỉnh Khánh Hòa dao động từ 32,4-33,7°C. Khác với nhiệt độ không khí trung bình, nhiệt độ tối cao trung bình có sự phân hóa rõ rệt giữa theo không gian và thời gian. Tại Nha Trang, nhiệt độ tối cao trung bình luôn duy trì từ 28,8-35,3°C với biến trình hai cực đại, hai cực tiểu. Cực tiểu đầu tiên xảy ra vào tháng 1 (28,8°C) sau đó tăng nhanh và đạt cực đại 35,1°C vào tháng 6. Cực tiểu thứ hai xảy ra vào tháng 7 (34,7°C) khá cao so với cực tiểu thứ nhất, cực đại thứ hai 35,3°C vào tháng 8 sau đó giảm nhanh đến hết năm và quay lại cực tiểu đầu tiên vào năm sau.

Ở các vùng có độ cao dưới 100m, nhiệt độ tối cao trung bình năm từ 27-33°C, cao nhất xảy ra vào tháng 6, tháng 7 và tháng 8 đạt 32-33°C, thấp nhất xảy ra vào tháng 12, tháng 1 đạt 27-28°C. Qua tính toán và số liệu khảo sát cho thấy nhiệt độ tối cao trung bình giảm 0,4 - 0,5°C/100m.

Bảng 2-10. Nhiệt độ tối cao trung bình tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
$\overline{T_x}$ **(oC)**		28,2	29,1	30,9	32,3	32,7	32,3	32,4	31,5	29,9	28,5	27,4	27,3

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Nhiệt độ tối cao tuyệt đối các tháng trong năm dao động từ 30 – 38°C, cao nhất thường xảy ra vào tháng 6, 7, 8. Tại Nha Trang là 37,5°C xảy ra vào tháng 8 năm 2003.

Bảng 2-11. Nhiệt độ tối cao tuyệt đối tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016)

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
T_x **(oC)**	30,5	31,4	33,8	34,2	36,2	36,2	36,1	36,9	35,4	33,3	31,9	31,1	36,9

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Nhiệt độ tối thấp

Nhiệt độ tối thấp trung bình năm tại tỉnh dao động từ 21,6 - 21,9°C và sự chênh lệch giữa các nơi trong tỉnh không nhiều. Nhiệt độ tối thấp trung bình các tháng trong năm đều trên 18°C, từ tháng 3 đến tháng 11 trên 20°C. Điều này chứng tỏ khí hậu tỉnh Khánh Hòa không có mùa đông lạnh. Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng đạt giá trị cao nhất vào những tháng cuối mùa khô (từ tháng 5-8) dao động từ 23,5-24,1°C; các tháng mùa mưa và đầu mùa khô, nhiệt độ tối thấp trung bình phổ biến từ 18,2-23,4°C. Các từ tháng 12 đến tháng 02 năm sau, các đợt không khí lạnh mạnh tăng cường sâu xuống phía nam làm nhiệt độ tối thấp trung bình toàn tỉnh giảm xuống dưới 20°C.

Ở độ cao dưới 100m nhiệt độ thấp nhất trung bình năm đạt khoảng 24°C, các tháng 12, 1 và 2 dao động từ 21-22°C, tháng 4-8 từ 24-26°C.

Bảng 2-12. Nhiệt độ tối thấp trung bình tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016)

Tháng	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**Năm**

$\overline{T_m}$ (°C)	22,0	22,6	23,5	25,1	26,0	26,3	26,0	26,0	25,3	24,5	23,9	22,8	24,1

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối ở vùng đồng bằng, ven biển và các vùng có độ cao dưới 100m thuộc Khánh Hòa trên 14°C. Trị số thấp nhất quan trắc được tại Nha Trang là 15,8°C vào tháng 1 năm 1984, các năm khác đều cao hơn 16°C.

Bảng 2-13. Nhiệt độ tối thấp tuyệt đối tháng và năm trạm Nha Trang (1996 – 2016)

Tháng	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**Năm**
T_m (°C)	17,9	18,1	20,0	20,9	23,4	23,5	23,0	23,4	23,2	20,3	20,2	17,6	17,3

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

2.1.2.2. Độ ẩm không khí

Độ ẩm tương đối trung bình năm ở tỉnh Khánh Hòa dao động từ 76-79%, những nơi nào gần biển hoặc lượng mưa phong phú thì độ ẩm tương đối thường lớn.

Độ ẩm tương đối thấp nhất ở tất cả các tháng trong năm đều dưới 50%, trong đó thấp nhất ở Nha Trang là 33% và mỗi năm chỉ xảy ra 1 ngày độ ẩm dưới 45%.

Bảng 2-14. Độ ẩm tương đối tháng và năm tại trạm Nha Trang

Đơn vị: %

Tháng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Trung bình	79	80	80	80	79	77	77	77	80	83	82	80	**79**
Thấp nhất	42	35	41	41	37	33	35	35	33	42	47	46	**33**

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

2.1.2.3. Bốc hơi

Tổng lượng bốc hơi năm ở Khánh Hòa khá cao từ 1444–1771 mm, phân bố khá đều các tháng.

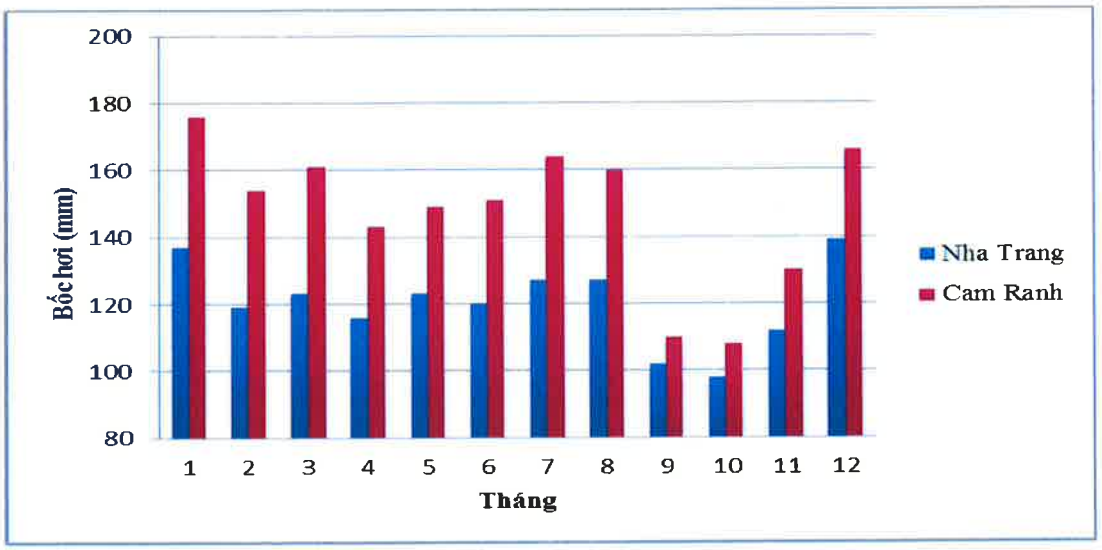
Bảng 2-15. Tổng lượng bốc hơi khả năng tháng và năm

Đơn vị: mm

Tháng / Trạm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
Nha Trang	137	119	123	116	123	120	127	127	102	98	112	139	**1444**

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Từ tháng 9 đến tháng 11 lượng bốc hơi giảm, tháng 10 là tháng có lượng bốc hơi thấp chỉ còn 98-108mm, các tháng khác đều trên 100mm. Những tháng còn lại hầu như ít thay đổi kể cả thời kỳ gió mùa mùa hạ hay gió mùa mùa đông. Biên độ bốc hơi năm dao động 40-60mm.



Hình 2-4. Biểu đồ bốc hơi trung bình nhiều năm tại Nha Trang

Lượng bốc hơi trong một ngày đêm lớn nhất ở Nha Trang là 12,4mm. Ngược lại có những ngày lượng hơi nước trong không khí đạt giá trị bão hoà, lượng bốc hơi trong ngày bằng 0 mm.

2.1.2.4. Mây và Nắng

1. Mây

Lượng mây tổng quan trung bình năm ở Khánh Hòa khoảng 6-7 phần, thời kỳ mùa mưa 7-8 phần, mùa khô 4-7 phần. Phân bố ở phía bắc nhiều hơn phía nam, vùng núi nhiều hơn ven biển. Lượng mây biến đổi trong năm, tháng 4 lượng mây bắt đầu tăng lên đạt cực đại vào tháng 11, sau đó giảm dần và đạt cực tiểu vào tháng 3 năm sau.

Bảng 2-16. Lượng mây tổng quan trung bình tháng và năm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
7,3	6,6	5,8	6,4	7,0	7,4	7,4	7,6	8,1	8,1	8,3	8,1	7,3

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Ngày nhiều mây (có lượng mây tổng quan trung bình trên 8/10) đạt 23-49% số ngày trong năm, ngày ít mây (lượng mây tổng quan trung bình dưới 2/10) đạt 3,4-7% số ngày trong năm. Phân bố ngày nhiều mây rất khác nhau giữa các vùng, nhiều nhất

là vùng núi rồi đến ven biển phía bắc và ít nhất là vùng ven biển phía nam, mùa mưa nhiều hơn mùa khô.

2. Nắng

Tổng số giờ nắng năm ở Khánh Hòa dao động khoảng 2560-2632 giờ, trung bình hàng tháng có 213 - 219 giờ nắng.

Mùa khô số giờ nắng cao hơn mùa mưa, tổng số giờ nắng trên 200 giờ/tháng kéo dài từ tháng 01 đến hết tháng 8 hàng năm. Ba tháng có nhiều nắng nhất là 3, 4, 5 với số giờ nắng khoảng 251-275 giờ/tháng với khoảng 7,9-8,8 giờ nắng/ngày.

Thời kỳ ít nắng là các tháng mùa mưa, từ tháng 9 đến tháng 12 có ít hơn 200 giờ nắng/tháng. Tháng có số giờ nắng thấp nhất là tháng 12 (trùng hợp với chuyển động biểu kiến của mặt trời, và cũng là thời kỳ có không khí lạnh hoạt động mạnh, trời nhiều mây) chỉ khoảng 140-168 giờ nắng/tháng với khoảng 3,9 - 4,9 giờ nắng/ngày.

Số ngày không có nắng khoảng 19 đến 26 ngày mỗi năm, tháng 01 có khoảng 2-6 ngày nắng/tháng và các tháng mùa mưa còn lại hầu hết dưới 1 ngày/tháng.

2.1.2.5. Đặc trưng gió

a. Tốc độ gió

Tốc độ gió trung bình năm trên đất liền ở Khánh Hòa dao động từ 2,4-2,6m/s, dao động các tháng trong năm từ 1,5- 4,1m/s. Tháng có tốc độ gió trung bình lớn nhất thường vào thời kỳ gió mùa đông bắc (tháng 11, 12, và tháng 01, 02 năm sau). Đặc biệt khi ảnh hưởng mạnh của gió mùa Đông Bắc, tốc độ gió mạnh nhất ngày có thể lên tới cấp 7, cấp 8, có thể làm đổ cây cối, nhà cửa, cột điện, làm đắm tàu thuyền…

Bảng 2-17. Tốc độ gió trung bình tỉnh Khánh Hòa

Đơn vị: m/s

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TB năm
3,4	3,1	2,7	2,2	1,8	1,5	1,6	1,6	1,6	2,1	3,4	4,1	2,4

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Các tháng mùa đông, ảnh hưởng của không khí lạnh và gió Đông Bắc, tốc độ gió trung bình ở các trạm từ 2,1- 4,1m/s (cấp 2 - 3). Đối với các tháng mùa hè, ảnh hưởng của gió Đông Nam và gió Tây Nam, tốc độ gió trung bình ở các trạm từ 1,8-2,2m/s (cấp 2 - 3).

Gió mạnh thường xảy ra trong cơn dông, hoặc do ảnh hưởng của bão, áp thấp nhiệt đới, gió mùa Đông Bắc hoặc Tây Nam cường độ mạnh, song nhìn chung tốc độ gió mạnh nhất chủ yếu xảy ra khi có bão ảnh hưởng trực tiếp, hoặc trong các trận mưa dông.

Tốc độ gió mạnh nhất ở Khánh Hòa tại Nha Trang đạt 30m/s (cấp 11) do bão số 10 (tên quốc tế TESS) gây ra vào ngày 06/11/1988, đạt 28m/s (cấp 10) xảy ra vào ngày 09/12/1993 do ảnh hưởng của bão số 11 (tên quốc tế là Lola).

Bảng 2-18. Tốc độ gió lớn nhất và hướng thịnh hành

Đơn vị: m/s

Tháng	Hướng	Tốc độ	Tháng	Hướng	Tốc độ
1	NNE	20	7	W	15
2	ENE	20	8	SW	19
3	ENE	18	9	N	20
4	NNE	15	10	N	26
5	WSW	24	11	NE	30
6	SSW	19	12	N	27

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Theo tính toán tần suất thì năm nào Khánh Hòa cũng có gió mạnh khoảng 5,9-7,1m/s. Ngoài ra, ứng với tần xuất 100 năm (1%) tại trạm Nha Trang, tốc độ gió mạnh nhất là 34,3m/s. Ứng với tần suất 20 năm xuất hiện một lần (5%) tại Nha Trang có tốc độ gió tối đa là 29,6m/s.

Thực tế, gió mùa không phải hoạt động liên tục và ổn định mà phát triển thành từng đợt, cho nên xen kẽ những đợt gió mùa, hoặc thời kỳ tranh chấp hai loại gió mùa thì sức gió thường rất nhỏ, tốc độ gió tại thời điểm quan trắc bằng 0m/s, có thể gọi là lặng gió (trên hoa gió thể hiện bằng ký hiệu Calm). Trên thực tế số liệu quan trắc ở các trạm cho thấy, tần suất lặng gió trung bình năm đạt từ 8,1 - 44,8%.

Bảng 2-19. Tần suất lặng gió các tháng trong năm

Đơn vị: %

Tháng	Tần suất lặng gió	Tháng	Tần suất lặng gió
1	21,5	**7**	43,6
2	25,1	**8**	42,6
3	31,3	**9**	40,8
4	36,5	**10**	33,6
5	40,8	**11**	23,2
6	44,8	**12**	17,4

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

b. Hướng gió

❖ Đặc trưng gió theo các tháng

Vào tháng 10 và 11, do ảnh hưởng của địa hình nên hướng gió có sự phân tán. Hướng thịnh hành là hướng Bắc với tần suất xuất hiện khoảng 24,5%, riêng tháng 10 gió Tây Bắc thịnh hành chiếm 20,9%. Thời kỳ này không khí lạnh tăng cường xuống kèm theo gió mùa Đông Bắc mạnh kết hợp với bão, ATNĐ, dải thấp, dải hội tụ nhiệt đới gây ra tình trạng mưa lớn diện rộng cho tỉnh Khánh Hòa.

Tháng 12 đến tháng 01 năm sau là thời kỳ hưng thịnh của gió mùa mùa Đông. Thời kỳ này gió thịnh hành hướng Bắc đến Đông Bắc, hướng gió thịnh hành là Bắc với tần suất khoảng 28,2-35,8%, nhưng do ảnh hưởng của địa hình nên gió Tây Bắc vẫn xuất hiện. Tỉnh Khánh Hòa chịu ảnh hưởng của không khí lạnh tăng cường mạnh gây gió mùa Đông Bắc trên biển mạnh cấp 6, giật cấp 7.

Tháng 02 và 03 là thời kỳ thoái trào gió mùa mùa đông, tần suất những đợt gió mùa cực đới giảm chỉ còn khoảng 10%. Lưỡi áp cao phụ biển Đông chiếm tần suất khoảng 70%, đồng thời cường độ cũng tăng thêm, lưỡi áp cao Thái Bình Dương chiếm phần tần suất còn lại tạo gió hướng Đông Bắc, với tần suất khoảng 19,4-24,2% và 29,5-37,3%.

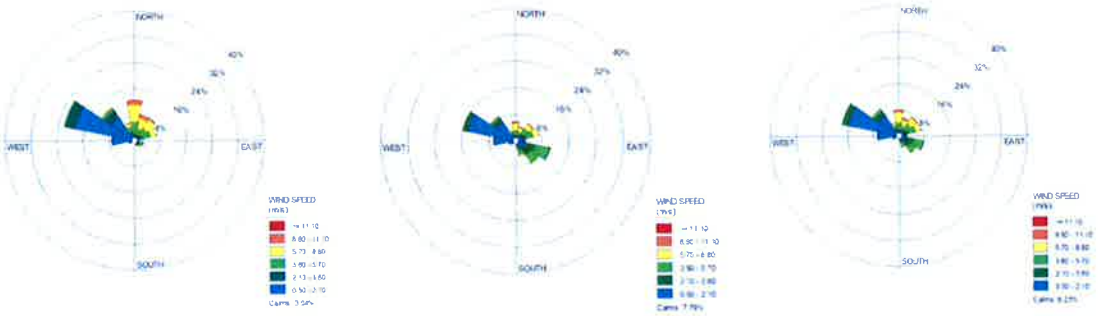
Nửa cuối tháng 4 và đầu tháng 5, có sự tranh chấp giữa hai hệ thống phía Tây và phía Đông, gió chuyển dần từ hướng Đông Bắc sang hướng Đông và Đông Nam với tần suất khoảng 17,1-19,8%.

Tháng 6 đến tháng 8, áp thấp nóng phía Tây có nguồn gốc Ấn Miến phát triển sang phía Đông và Đông Nam, hoạt động của rãnh gió mùa ở nam Trung Quốc cộng với hoạt động của xoáy thuận nhiệt đới trên rãnh gió mùa Nam Á có liên hệ khá chặt chẽ với sự thiết lập gió mùa Tây Nam.

❖ Đặc trưng gió theo mùa và năm

Theo kết quả quan trắc tại trạm Nha Trang, do ảnh hưởng của địa hình, hướng gió thịnh hành là Đông Nam với tần suất từ 20-25%. Gió mùa không hoạt động liên tục mà phát triển thành từng đợt, xen kẽ là thời kỳ tranh chấp hai loại gió mùa và các hướng gió chính thường nhỏ. Đầu tháng 4 có thể hướng gió thịnh hành là Đông Bắc đến Đông, nhưng cuối tháng có thể thịnh hành hướng gió Đông đến Đông Nam. Vào cuối tháng 9 gió mùa Tây Nam suy yếu thay vào đó là gió Đông Nam thổi từ rìa cao cận nhiệt đới chiếm ưu thế.

Mùa mưa (từ tháng 9 đến tháng 12) hướng gió thịnh hành từ Tây Bắc đến Tây Tây Bắc chiếm 34,8%, trong đó hướng tây tây bắc là chủ đạo chiến tới trên 22%. Mùa khô (từ tháng 1 đến tháng 8) hướng gió Tây Tây Bắc vẫn chiếm ưu thế khoảng 16%. Tính trong cả năm, hướng gió tây bắc đến tây tây bắc chiếm tới 28,3%, các hướng gió còn lại có tần suất dưới 10%.

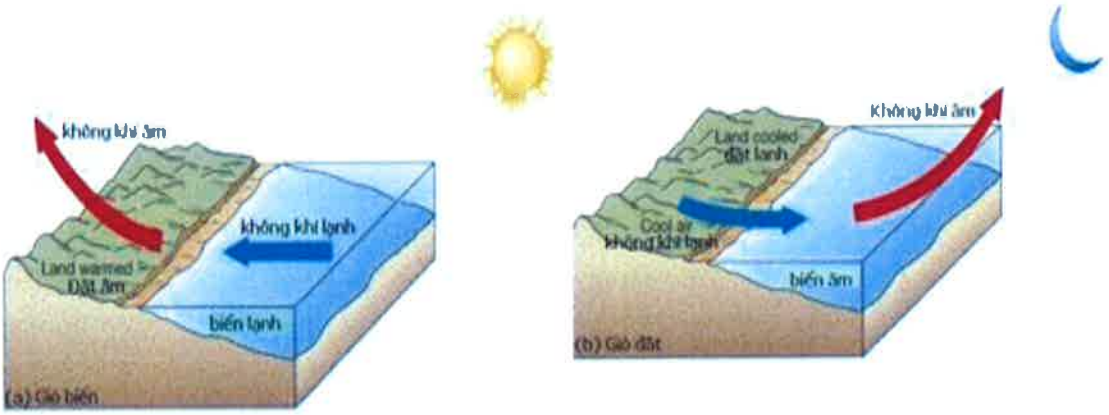


Mùa mưa Mùa khô Cả năm

Hình 2-5. Hoa gió các trạm Khí tượng Khánh Hòa thời kỳ mùa mưa, mùa khô và cả năm

Gió địa phương

Gió đất-gió biển: Khánh Hòa là tỉnh ven biển, với vùng biển rộng, sâu nối liền với Biển Đông, vì vậy ngoài sự thay đổi hướng gió theo chế độ hoàn lưu giữa các mùa, vùng ven biển Khánh Hòa hướng gió còn thay đổi theo chu kỳ ngày đêm. Ban đêm hướng từ đất liền ra biển, còn ban ngày ngược lại hướng từ biển vào đất liền, đó là gió đất - gió biển.



Hình 2-6. Gió thổi theo ngày đêm ở vùng ven biển

Gió đất - gió biển là yếu tố làm giảm bớt tính khắc nghiệt của thời tiết ở vùng ven biển. Điều đó thể hiện rõ ở Khánh Hòa vào mùa hạ, độ ẩm ban ngày lớn làm dịu bớt tình trạng nóng bức của mùa hạ.

Gió Tu Bông

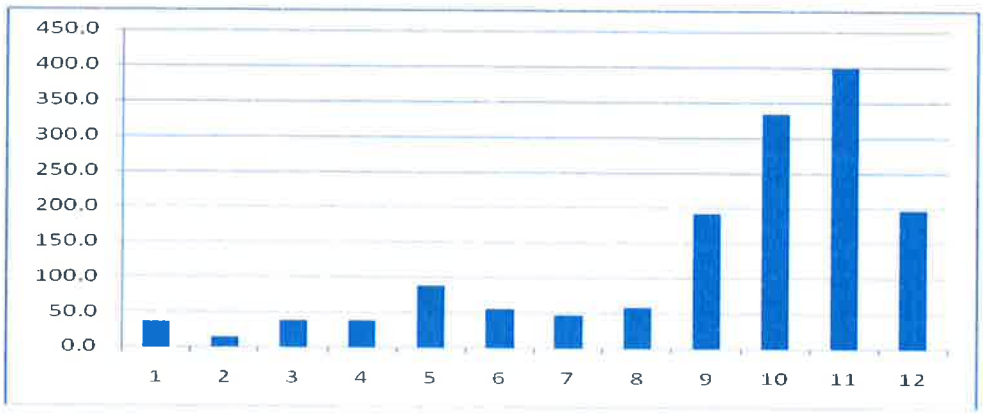
Gió Tu Bông là một trong những hiện tượng gió đặc biệt, thể hiện sự ảnh hưởng độc đáo của địa hình đến chế độ gió. Trong ngày tốc độ gió tăng dần từ 9 giờ sáng và thường đạt cực đại sau buổi trưa. Gió mạnh ở Tu Bông trùng với chu kỳ hoạt động của áp cao lạnh cực đới, gió mạnh từng đợt và xuất hiện vào thời gian có gió mùa Đông Bắc từ phía Bắc xuống phía Nam.

Vào mùa gió mùa mùa hạ, hướng gió chủ yếu thiên lệch về hướng Tây nên hiệu ứng trên xảy ra không lớn, chỉ xuất hiện gió mạnh vào các buổi chiều mùa hạ khi đối lưu phát triển mạnh, hướng gió lệch hướng Đông và Đông Nam.

Theo số liệu khảo sát, tốc độ gió Tu Bông có thể lên đến trên 20m/s và kéo dài liên tục trong nhiều giờ liền, gây nên thời tiết khô và lạnh, do vậy gió Tu Bông là một mối đe dọa nghiêm trọng đối với lúa, hoa màu và sản xuất ở địa phương.

2.1.2.6. Chế độ mưa

Lượng mưa tỉnh Khánh Hòa phân hóa mạnh trong năm, với biến trình mưa năm có 2 cực đại và 2 cực tiểu. Cực đại chính xuất hiện vào tháng 10, 11 thời gian cao điểm của mùa mưa; cực đại phụ thường xuất hiện vào tháng 5, thời kỳ xuất hiện lũ tiểu mãn.



Hình 2-7. Biến trình năm của lượng mưa trạm Nha Trang

Tháng 01 đến trung tuần tháng 4, Khánh Hòa có lượng mưa trung bình các tháng không vượt quá 40mm. Tuy nhiên, có năm lượng mưa có thể cao hơn rất nhiều. Năm 2008 do ảnh hưởng của áp thấp nhiệt đới, trên vùng biển Nam Trung Bộ lượng mưa ở hầu hết các nơi trong tỉnh phổ biến từ 128-240mm.

Tháng 5 đến tháng 6 lượng mưa tăng lên rõ rệt phổ biến từ 70-130mm; tùy theo từng năm thì thời gian này cũng là thời kỳ lũ tiểu mãn. Sang tháng 7, 8 lượng mưa giảm hơn ở mức 50 - 90mm. Lượng mưa trung bình các tháng từ tháng 9 đến tháng 11 thường đạt từ 250 - 390mm. Tháng 12 lượng mưa giảm còn 150 - 190mm.

Bảng 2-20. Phân bố lượng mưa (mm) trung bình tháng nhiều năm (1996 - 2016)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Năm
36,8	13,4	38.,2	37,2	87,4	54,8	46,9	57,2	191,3	333,6	398,5	196,2	**1453**

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

❖ Phân bố lượng mưa năm

Lượng mưa trung bình nhiều năm của tỉnh có sự phân hóa mạnh theo không gian do ảnh hưởng của địa hình. Chênh lệch lượng mưa giữa vùng mưa nhiều nhất và vùng

mưa ít nhất trong tỉnh từ 300-500mm. Vùng nhiều mưa nhất ở khu vực phía Tây và Tây Nam của tỉnh có lượng mưa năm phổ biến từ 1700-1800mm. Vùng ít mưa nhất là vùng đồng bằng ven biển phía Nam xấp xỉ 1200-1300mm. Khu vực phía Bắc, Đông Bắc và trung tâm thành phố Nha Trang lượng mưa năm phổ biến từ 1300-1600mm.

Ngoài ra, lượng mưa còn biến động theo năm, năm nhiều mưa, lượng mưa có thể lớn hơn 1000-2000mm so với trung bình nhiều năm; Năm ít mưa lượng mưa giảm khoảng 60-70% so với lượng mưa trung bình nhiều năm. Năm 2010 và năm 2016 là năm có mưa nhiều nhất trên cả tỉnh với tổng lượng mưa năm vượt 2000mm trong đó trạm Nha Trang là 2622,9mm và năm 2016, trạm Nha Trang là 2393,2mm.

Năm 1982 là năm ít mưa nhất, lượng mưa năm trạm Nha Trang chỉ đạt 949,7mm.

Như vậy, năm mưa nhiều nhất của Khánh Hòa cao gần gấp 3 lần năm ít mưa nhất.

* Phân bố lượng mưa theo mùa

Tỉnh Khánh Hòa có khí hậu phân thành hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Lượng mưa tập trung chính trong bốn tháng mùa mưa với tổng lượng mưa trung bình nhiều năm từ 900-1100mm, chiếm 65-75% tổng lượng mưa năm. Mùa khô tổng lượng mưa khoảng 350-550mm, chiếm 25-35% tổng lượng mưa năm.

* Số ngày mưa trong năm

Tổng số ngày mưa trong năm của tỉnh Khánh Hòa phổ biến từ 75-120 ngày. Khu vực thành phố Nha Trang và huyện Diên Khánh là nơi có số ngày mưa cao nhất, phổ biến từ 110-120 ngày/năm; Khu vực có số ngày mưa ít nhất là khu vực phía Bắc và Đông Bắc tỉnh với 75-90 ngày mưa/năm; khu vực phía Nam và vùng núi phía Tây Nam của tỉnh phổ biến từ 98-104 ngày/năm.

* Lượng mưa ngày lớn nhất

Theo số liệu quan trắc từ 1997-2016, số ngày mưa lớn nhất tập trung trong các tháng mùa mưa từ tháng 9 đến tháng 12 với lượng mưa lên đến 382,5mm.

Bảng 2-21. Lượng mưa ngày lớn nhất trong tháng (1977 - 2016)

Đơn vị: mm

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37,8	13,6	39,8	38,3	88,7	54,6	45,3	54,5	195,6	334,8	382,5	259,4

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

Lượng mưa ngày lớn nhất thường do ảnh hưởng của các hình thế gây mưa lớn như bão, ATNĐ, dải hội tụ nhiệt đới, nhiễu động trong đới gió đông, các đợt gió mùa tây nam hoạt động mạnh …

Tần suất xuất hiện ngày mưa lớn > 315,2 mm là 5%. Đây là yêu tố quan trọng cần xem xét khi thiết kế các hệ thống thoát nước và đảm bảo an toàn công trình của các công trình công nghiệp.

Bảng 2-22. Tần suất xuất hiện lượng mưa ngày lớn nhất

Tần suất %								
5	10	20	25	50	75	85	90	95
315,2	272,3	225,6	209,3	151,4	105,4	85,2	73,2	57,6

Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

2.1.2.7. Các điều kiện thời tiết bất thường

Mùa bão ở Khánh Hòa là từ tháng 9 đến tháng 12 hàng năm, nhiều nhất là tháng 10 và tháng 11, nhưng cũng có năm tháng 3 đã có bão đổ bộ.

Từ năm 1976 cho đến năm 2016 tất cả có 9 cơn bão và 1 áp thấp nhiệt đới đổ bộ vào địa phận Khánh Hòa. Tốc độ gió mạnh nhất đạt cấp 6, cấp 7 (39-61 km/h) chiếm 55%, cấp 8 và cấp 9 (62-88 km/h) là 33%, cấp 10 (89-102 km/h) là 12%. Thời gian gió mạnh cấp 6 trở lên kéo dài trung bình 6 đến 12 giờ.

Mùa bão ở tỉnh Khánh Hòa tập trung vào khoảng tháng 10, 12, trong đó tháng 10, 11 là xuất hiện nhiều nhất, rồi đến tháng 12. Cá biệt có những năm bão xuất hiện sớm (bão trái mùa), gây thiệt hại đáng kể như cơn bão Mamie vào tháng 3 năm 1982, ATNĐ tháng 3 năm 1991, ATNĐ tháng 6 năm 1994. Bão thường gây ra gió to, mưa lớn. Lượng mưa ngày lớn nhất do bão gây ra đo được từ 240-340mm.

2.1.3. Điều kiện thủy, hải văn

2.1.3.1. Chế độ thủy triều

Thuỷ triều trong khu vực vịnh Vân Phong mang tính chất bán nhật triều không đều. Từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau nước cạn vào buổi sáng; tháng 4 đến tháng 9 nước thường cạn vào buổi chiều; tháng 9 và tháng 10 nước cạn vào buổi trưa; tháng 3 và tháng 4 nước cạn vào nửa đêm.

Bảng 2-23. Kết quả phân tích hằng số điều họa tại trạm Cầu Đá-Nha Trang

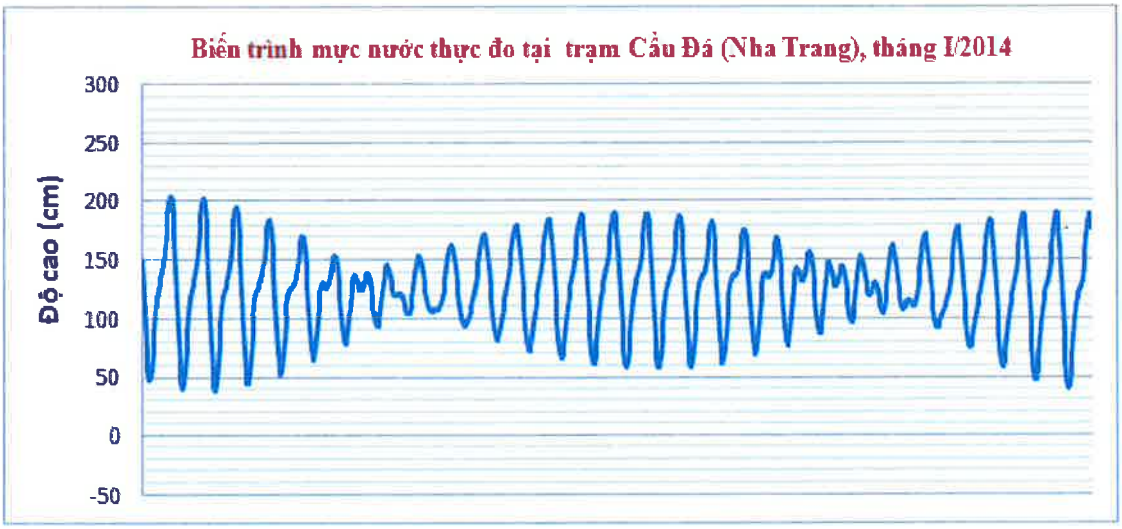
Trạm Cầu Đá - Nha Trang (Kinh độ: 109°13E; Vĩ độ: 10°12N)			
TT	Tên phân triều	H (cm)	g (độ)
1	M2	15,43	300,38
2	S2	6,35	341,29
3	N2	3,02	284,07
4	K2	2,88	305,33
5	K1	33,38	303,67
6	O1	26,95	254,15

Trạm Cầu Đá - Nha Trang (Kinh độ: 109°13E; Vĩ độ: 10°12N)			
TT	Tên phân triều	H (cm)	g (độ)
7	P1	11,39	295,68
8	Q1	5,35	234,84
9	M4	0,39	236,99
10	MS4	0,34	298,86
11	M6	0,23	187,05

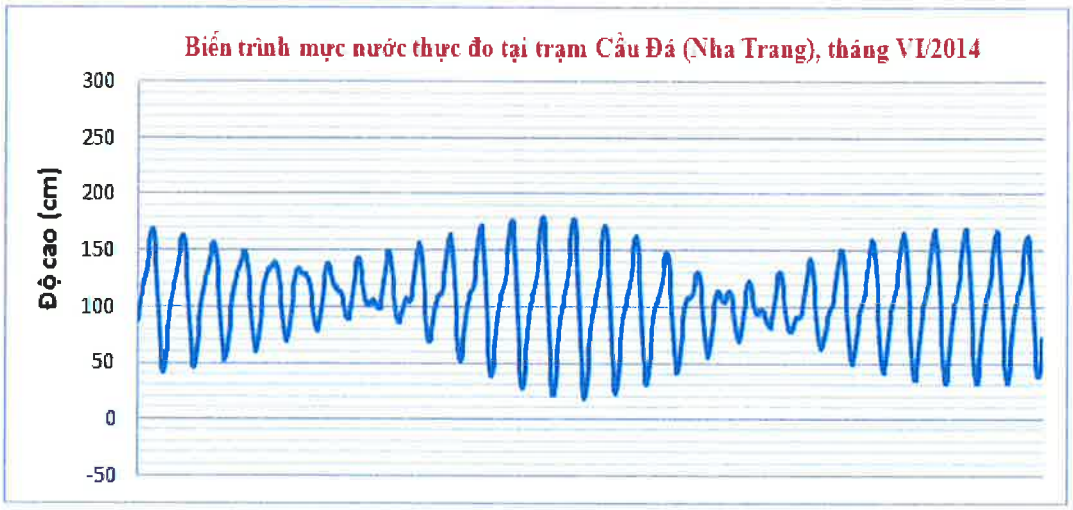
Nguồn: Trung tâm KTTV Quốc gia, 2017

2.1.3.2. Dao động mực nước

Dao động mực nước trung bình trong khu vực vịnh Vân phong biến đổi theo mùa. Vào mùa gió Đông Bắc mực nước trung bình thường cao hơn mùa gió Tây Nam từ 20cm đến 30cm.



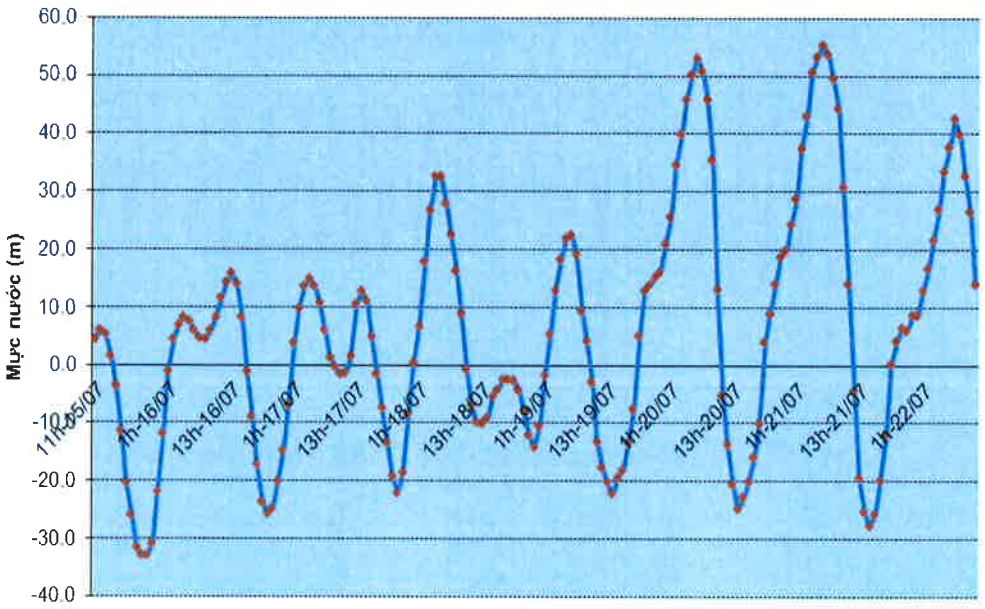
Hình 2-8. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng I/2014



Hình 2-9. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng 6/2014

a. Mực nước biển đo được tại vị trí dự án tháng 7/2017

Để khảo sát mực nước tại khu vực dự án, tháng 7/2017, Viện Năng lượng đã phối hợp với Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển. Mực nước được quan trắc theo chế độ 24/24 bằng máy tự ghi kết hợp với cột thủy chí.



Hình 2-10. Biến thiên mực nước từng giờ trong kỳ khảo sát tại trạm mực nước ven biển tại khu vực dự án

Như vậy, có thể thấy, mực nước biển tại khu vực dự án đo được dao động trong khoảng 10m đến -20m trong 3 ngày đầu khảo sát (từ 16/07 đến 19/07) và dao động

mạnh hơn, khoảng 40m đến -30m trong các ngày tiếp theo từ ngày 20/07 đến ngày 22/07 và đạt đến độ cao 60m.

2.1.3.3. Đặc điểm dòng chảy

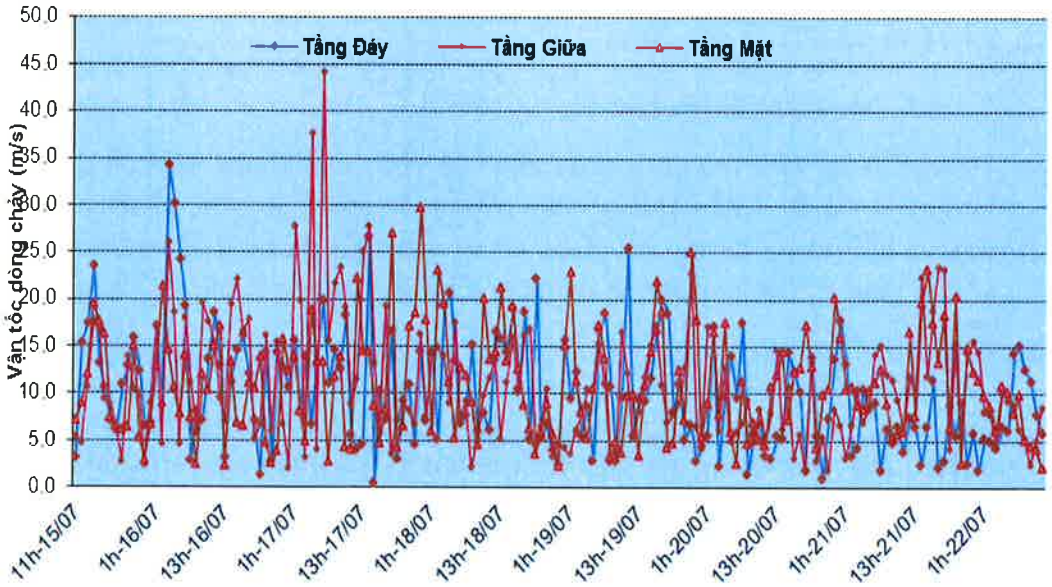
Do yếu tố địa hình mà dòng chảy khu vực vịnh Vân Phong bị phân hóa mạnh cả về hướng và tốc độ. Chế độ dòng chảy phụ thuộc nhiều vào chế độ thủy triều, địa hình đáy và hình dạng đường bờ. Trên cơ sở đánh giá sự biến động trong thời gian và không gian của dòng chảy có thể chia vịnh vân phong thành 03 vùng đặc trưng sau đây:

- *Vùng vụng Cổ Cò:* có độ sâu trung bình khá lớn khoảng 15m và có quá trình trao đổi nước với vùng biển khơi xảy ra khá mạnh. Hệ dòng chảy trong vùng chỉ tồn tại từ biển chảy vào thông qua lạch Cổ Cò, với tốc độ trung bình khoảng 20-30cm/s.

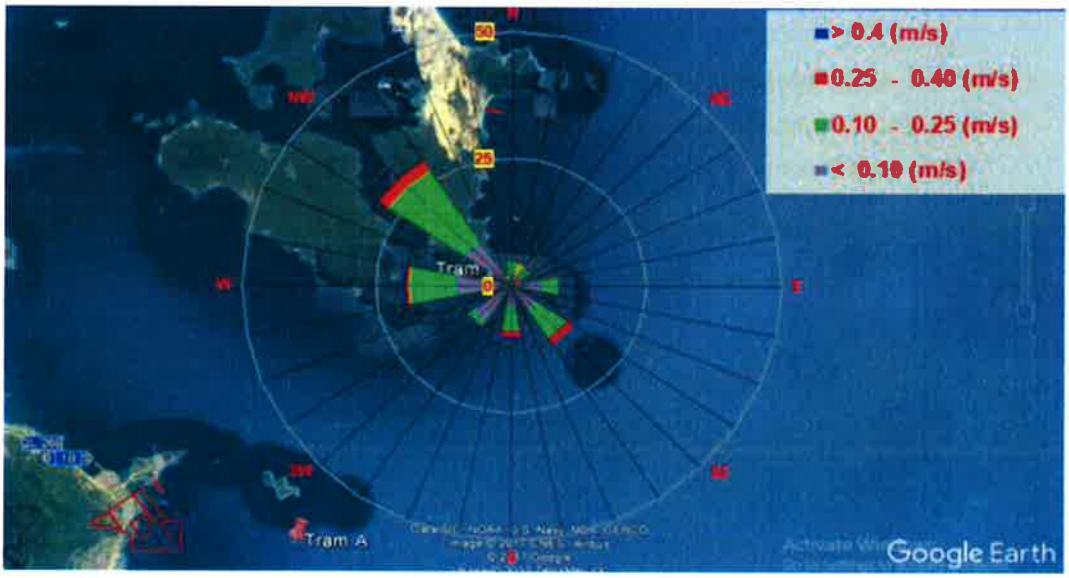
- *Vùng vụng Bến Gỏi và vụng Hòn Khói*: có độ sâu trung bình nhỏ hơn các vùng khác khoảng -8m, thường chịu tác động mạnh bởi các quá trình tự nhiên và các hoạt động kinh tế của con người. Hệ dòng chảy trong vùng có xu thế chung trong năm với sự tồn tại một xoáy thuận ngược chiều kim đồng hồ theo hướng nước chảy từ biển vào vịnh dọc theo bờ phía Đông và chảy ra dọc theo bờ phía Tây với tốc độ trung bình không lớn, khoảng 10-20cm/s.

- *Vùng Cửa vịnh Vân Phong:* có độ sâu trung bình lớn nhất khoảng -20m, nhưng có sự tương tác mạnh với vụng Bến Gỏi và vụng Hòn Khói nên hệ dòng chảy trong vùng theo hướng thuận, vận tốc trung bình lớn khoảng 25cm/s đến 35cm/s.

a. Dòng chảy khảo sát được tại vùng biển Hòn Trâu Nằm/Mũi Gành Rồng tháng 7/2017



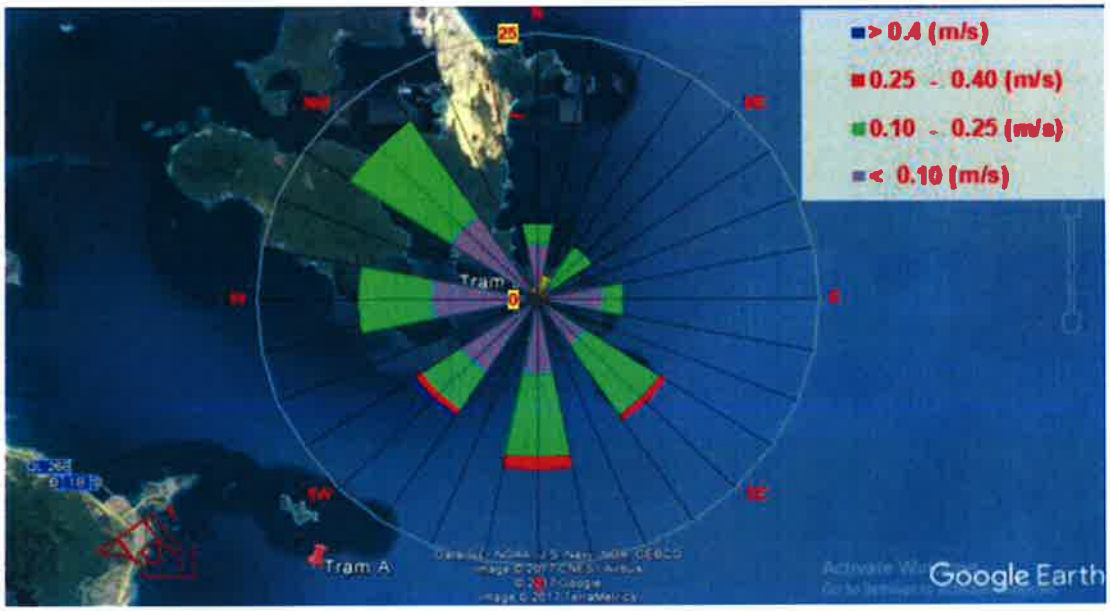
Hình 2-11. Biến trình vận tốc dòng chảy Mũi Gành Rồng tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát



Hình 2-12. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Mũi Gành Rồng

Bảng 2-24. Thống kê hướng và vận tốc tại tầng đáy tại Mũi Gành Rồng

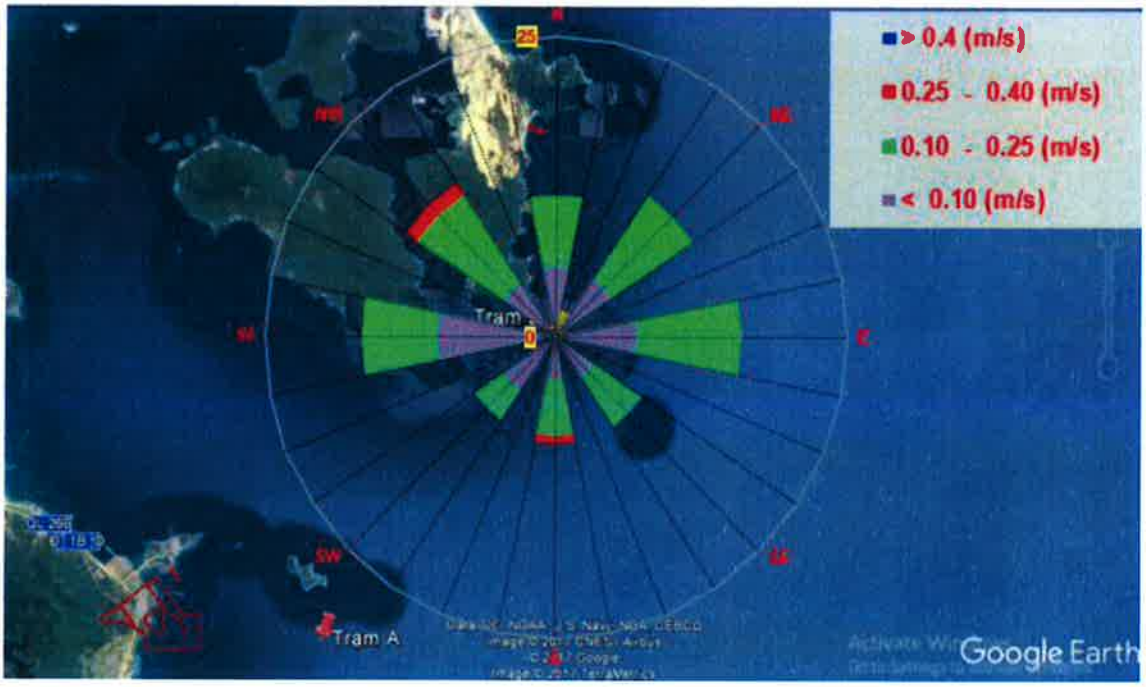
Hướng / Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣVận tốc
< 0.10 (m/s)	2,37	2,37	5,92	5,92	4,14	8,28	10,06	10,06	49,12
0.10 - 0.25	2,37	1,78	2,96	6,51	4,73	1,18	8,88	17,16	45,57
0.25 - 0.40	0,00	0,00	0,00	1,18	1,18	0,00	0,59	2,37	5,32
> 0.4 (m/s)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,59	0,00	1,18
ΣHướng	4,74	4,15	8,88	13,61	10,64	9,46	20,12	29,59	



Hình 2-13. Hoa dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gàng Rồng

Bảng 2-25. Thống kê tần suất hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gành Rồng

Hướng / Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣVận tốc
< 0.10 (m/s)	5.33	1.78	5.92	5.33	7.10	8.28	9.47	9.47	52.68
0.10 - 0.25	1.78	4.14	1.78	7.69	7.69	4.14	6.51	10.65	44.38
0.25 - 0.40	0.00	0.00	0.00	0.59	1.18	0.59	0.00	0.00	2.36
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.59
ΣHướng	7.11	5.92	7.70	13.61	15.97	13.60	15.98	20.12	



Hình 2-14. Hoa dòng chảy tại tầng mặt tại Mũi Gành Rồng

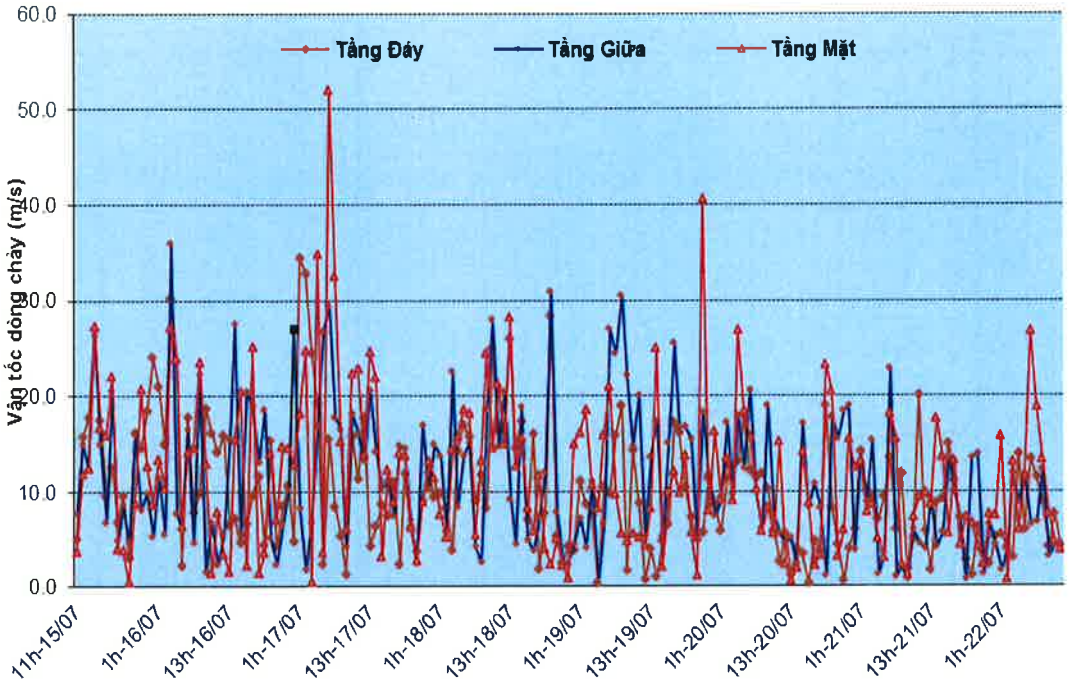
Bảng 2-26. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rồng

Hướng / Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣVận tốc
< 0.10 (m/s)	5.92	5.92	7.10	4.14	3.55	5.33	10.06	5.33	47.35
0.10 - 0.25	5.92	8.28	8.88	4.73	4.73	2.96	6.51	8.88	50.89
0.25 - 0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	1.18	1.77
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	11.84	14.20	15.98	8.87	8.87	8.29	16.57	15.39	

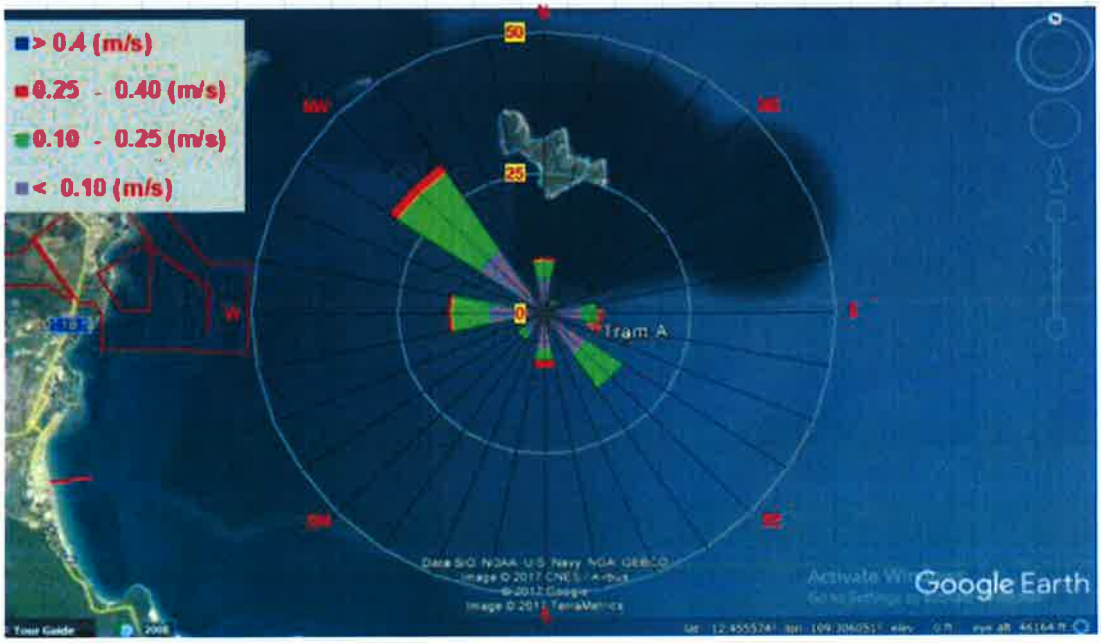
Kết quả đo đạc dòng chảy tại Mũi Gành Rồng cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,29m/s, tầng giữa 0,44m/s và tầng đáy là 0,34m/s. Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng W (16,57%) và E (15,98%), tại tầng giữa là hướng S (15,97%), NW (20,12%), W (15,98%), tại tầng đáy là hướng SE (13,61%), NW (29,59%).

b. Dòng chảy dự án khảo sát được tại vùng biển Hòn Đỏ tháng 7/2017

Kết quả đo đạc dòng chảy tại trạm khảo sát tại Hòn Đỏ cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,52 m/s, tầng giữa 0,36 m/s và tầng đáy là 0,32m/s. Tại điểm mặt, hướng dòng chảy phân tán mạnh nhất do tại thời điểm khảo sát thường xảy ra các đợt giông nhẹ.



Hình 2-15. Biến trình vận tốc dòng chảy tại Hòn Đỏ tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát

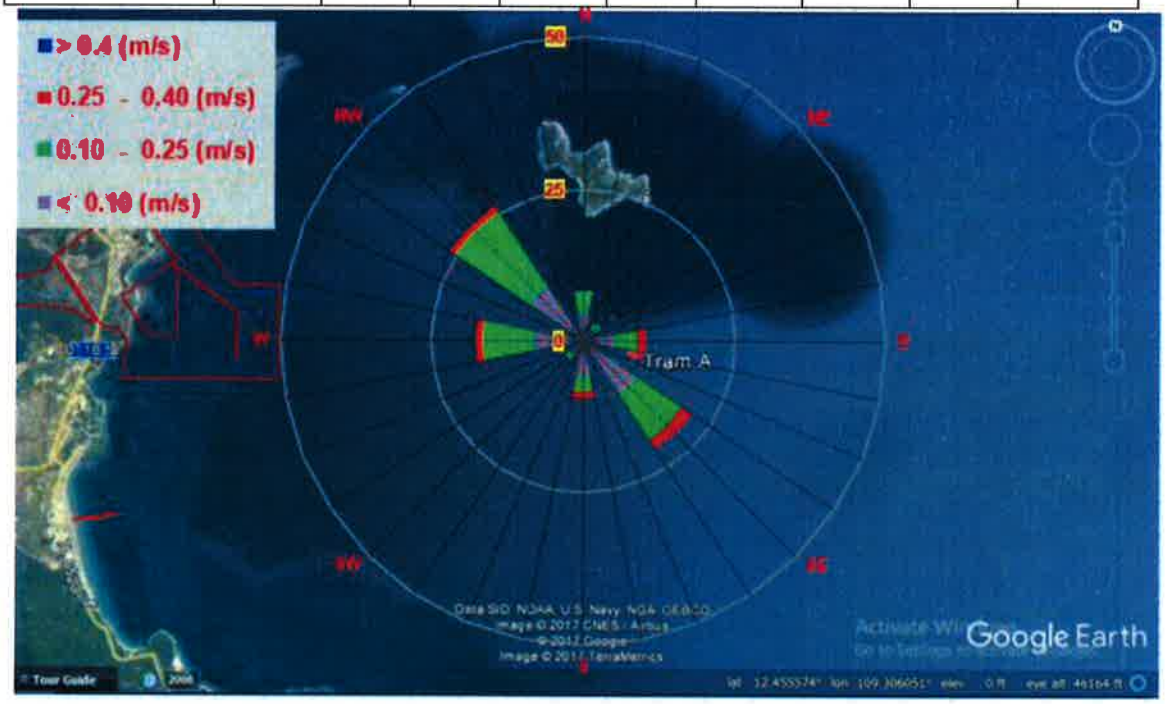


Hình 2-16. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Hòn Đỏ

Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng SE (13.61%) và NW (29.59%), tại tầng giữa là hướng SE (21.31%), NW (26.62%), tại tầng đáy là hướng SE (15.98%), NW (31.96%).

Bảng 2-27. Bảng thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại Hòn Đỏ

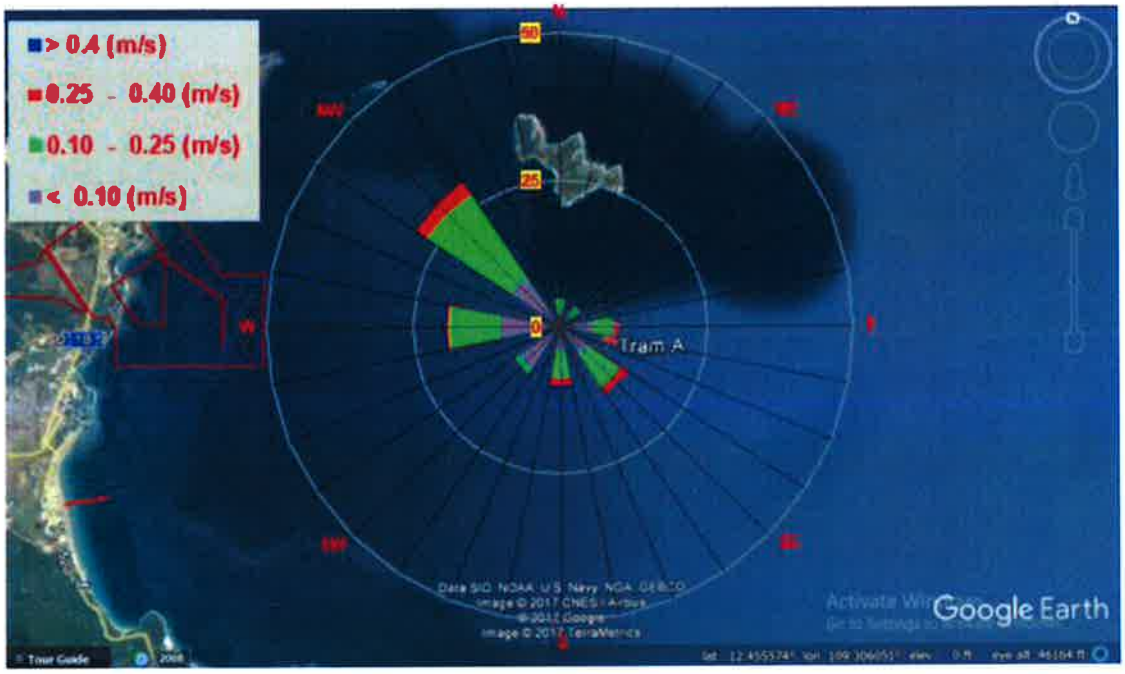
Hướng / vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	6.51	2.37	6.51	8.88	6.51	4.14	9.47	13.61	58.00
0.10 - 0.25	2.96	0.59	2.37	7.10	1.78	1.18	6.51	16.57	39.06
0.25 - 0.40	0.59	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.59	1.78	4.14
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ΣHướng	10.06	2.96	8.88	15.98	9.47	5.32	16.57	31.96	



Hình 2-17. Hoa dòng chảy tầng giữa tại Hòn Đỏ

Bảng 2-28, Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Hòn Đỏ

Hướng / Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	4,73	2,37	5,33	10,65	5,92	2,96	8,28	10,65	50,89
0.10 - 0.25	3,55	1,18	3,55	8,88	2,37	0,59	8,28	14,79	43,19
0.25 - 0.40	0,00	0,00	1,18	1,78	1,18	0,00	1,18	1,18	6,50
> 0.4 (m/s)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ΣHướng	8,28	3,55	10,06	21,31	9,47	3,55	17,74	26,62	



Hình 2-18. Hoa dòng chảy tại trạm tầng mặt tại Hòn Đỏ

Bảng 2-29. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Hòn Đỏ

Hướng / Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	2.37	2.37	5.92	5.92	4.14	8.28	10.06	10.06	**49.12**
0.10 - 0.25	2.37	1.78	2.96	6.51	4.73	1.18	8.88	17.16	**45.57**
0.25 - 0.40	0.00	0.00	0.00	1.18	1.18	0.00	0.59	2.37	**5.32**
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.59	0.00	**1.18**
ΣHướng	4.74	4.15	8.88	13.61	10.64	9.46	20.12	29.59	

Nhìn chung, trường dòng chảy khu vực vịnh Vân Phong bị chi phối bởi dòng triều. Hướng dòng chảy tại cùng thời gian theo các lớp độ sâu khác nhau gần như cùng hướng trong các pha triều và chênh lệch về độ lớn không đáng kể. Trong các pha triều xuống, tốc độ dòng chảy ở khu vực ven bờ xã Ninh Phước (phía tây vịnh) cao hơn so với khu vực ven biển Hòn Lớn và cửa Bé. Trong pha triều lên, tốc độ dòng chảy ở khu vực bờ phía Đông của vịnh thường cao hơn khu vực bờ phía Tây vịnh Vân Phong.

2.1.3.4. Đặc điểm nhiệt độ nước biển

Nhiệt độ nước biển khu vực vịnh Vân Phong biến đổi theo mùa rất rõ nét và tương đối đồng nhất về không gian. Nhiệt độ trung bình có xu thế tăng dần từ khu vực vụng Cổ Cò ra đến giữa vịnh Vân Phong, sau đó giảm dần đến khu vực ngoài cửa vịnh. Khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói là nơi có nhiệt độ nước biển cao nhất vịnh

do vùng này chịu tác động của hoạt động kinh tế xã hội nhiều hơn so với các khu vực khác trong vịnh.

❖ *Mùa mưa*

Do địa hình đáy của vịnh Vân Phong khá sâu và cửa vịnh thoáng nên sự trao đổi nước từ ngoài biển với trong vịnh khá thuận lợi. Nhiệt độ trung bình tại khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói cao hơn so với khu vực vụng Cổ Cò từ 1,4°C đến 2,4°C. Nhiệt độ trung bình tầng mặt tại khu vực vụng Bến Gỏi vào khoảng 29,9°C. Theo độ sâu, nhiệt độ nước biển có sự phân hóa khá rõ nét, nhưng biên độ dao động nhiệt độ nước biển trung bình giữa tầng mặt và tầng đáy trong mùa mưa không lớn, chỉ khoảng 1,5°C.

Nhiệt độ cao nhất tại tầng mặt chênh lệch vào khoảng 2,4°C, tại tầng đáy chênh lệch nhiệt độ lên đến 5,4°C. Các đặc trưng thống kê nhiệt độ nước biển vịnh Vân Phong trong mùa mưa được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 2-30. Đặc trưng nhiệt độ nước biển (oC) vịnh Vân Phong trong mùa mưa

Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (oC)	29,9	28,4	28,4
Cao nhất (oC)	31,5	29,4	31,2
Thấp nhất (oC)	29,1	27,1	26,1

❖ *Mùa khô*

Nhiệt độ nước biển trung bình khu vực vịnh Vân Phong tương đối cao, khoảng 29,8°C. Phân bố nhiệt theo không gian có xu thế giảm dần từ Tây sang Đông, nhiệt độ khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói là cao nhất trong toàn vịnh.

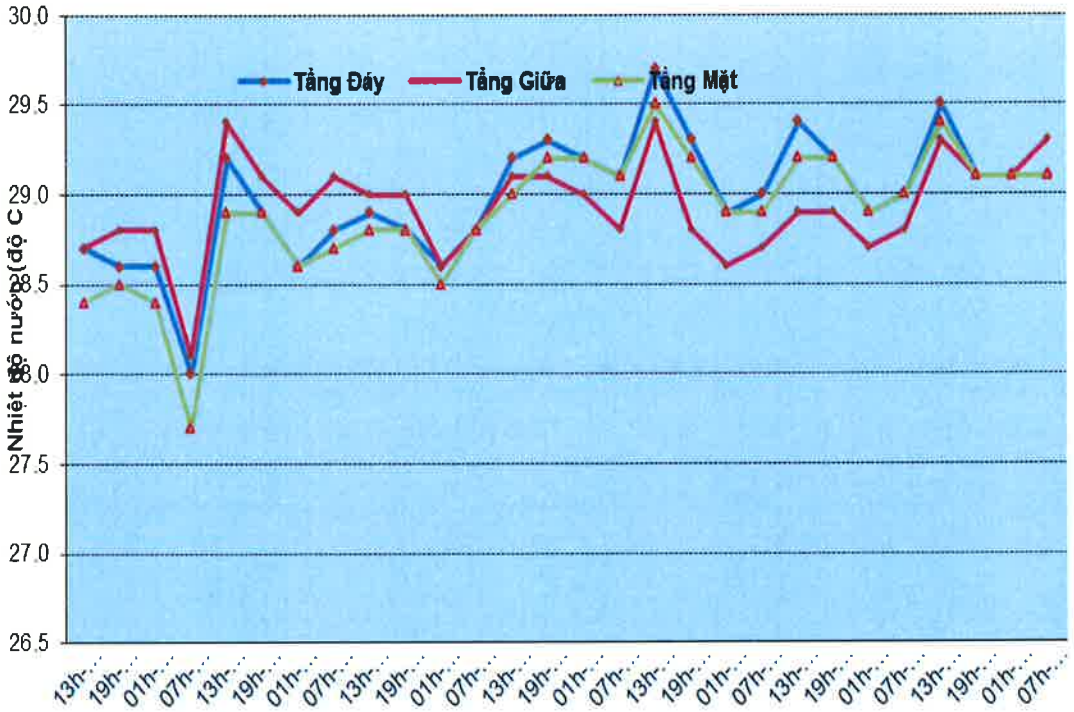
Nhiệt độ trung bình tại tầng 10m ở khu vực phía Tây của vịnh Vân Phong là 29°C. Khu vực vụng Cổ Cò và cửa vịnh nhiệt độ thấp hơn 29°C. Chênh lệch giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong mùa khô vào khoảng 1,3°C, thấp hơn so với mùa mưa.

Bảng 2-31. Đặc trưng nhiệt độ nước biển khu vực vịnh Vân Phong trong mùa khô

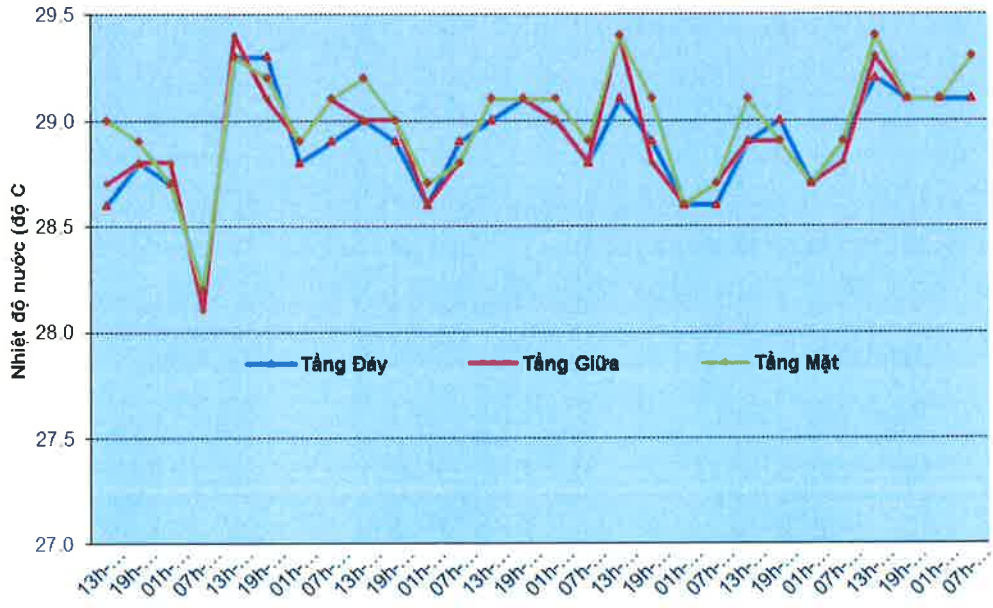
Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (°C)	29,8	29,0	26,8
Cao nhất (°C)	30,5	28,0	28,7
Thấp nhất (°C)	29,2	29,9	24,5

Nhìn chung, phân bố nhiệt độ nước biển tầng mặt tại vịnh Vân Phong trong cả hai mùa khá tương đồng. Khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói có nền nhiệt cao nhất. Biên độ dao động nhiệt độ nước biển tầng mặt trong mùa mưa cao hơn nhiều so với mùa khô.

Biến thiên nhiệt độ tại các tầng đo tại các trạm trong thời kỳ khảo sát được trình bày ở đồ thị bên dưới.



Hình 2-19. Biến thiên nhiệt độ trong kỳ khảo sát tại Hòn Đỏ



Hình 2-20. Biến thiên nhiệt độ trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rồng

Đối với số liệu khảo sát thực tế, khi phân tích nhiệt độ cho thấy nhiệt độ trung bình tại hai trạm khu vực dự án và 2 trạm khảo sát tại Hòn Đỏ và Mũi Gành Rồng cho thấy nhiệt độ tương đối tương đồng với nhau khoảng 29,8 độ C.

2.1.3.5. Đặc điểm độ mặn nước biển

❖ *Mùa mưa*

Khác với nhiệt độ nước biển, độ mặn có xu thế tăng dần từ khu vực vụng Cổ Cò ra đến ngoài cửa vịnh. Các đường đẳng độ muối tăng dần từ 29‰ đến 30,5‰ từ phía vụng Bến Gỏi ra phía cửa vịnh. Nguyên nhân là trong mùa mưa, khu vực vụng Bến Gỏi chịu ảnh hưởng của nước sông chảy ra.

Bảng 2-32. Đặc trưng độ mặn nước biển khu vực vịnh Vân phong trong mùa mưa

Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (‰)	30,2	31,6	33,0
Cao nhất (‰)	30,7	32,9	33,4
Thấp nhất (‰)	29,4	30,8	32,3

❖ *Mùa khô*

Mùa khô phân bố độ muối trong toàn vịnh không có sự khác biệt, chênh lệch độ muối giữa khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói với cửa vịnh khoảng 0,1‰. Độ mặn có xu thế tăng dần từ khu vực vụng Cổ Cò ra đến ngoài cửa vịnh.

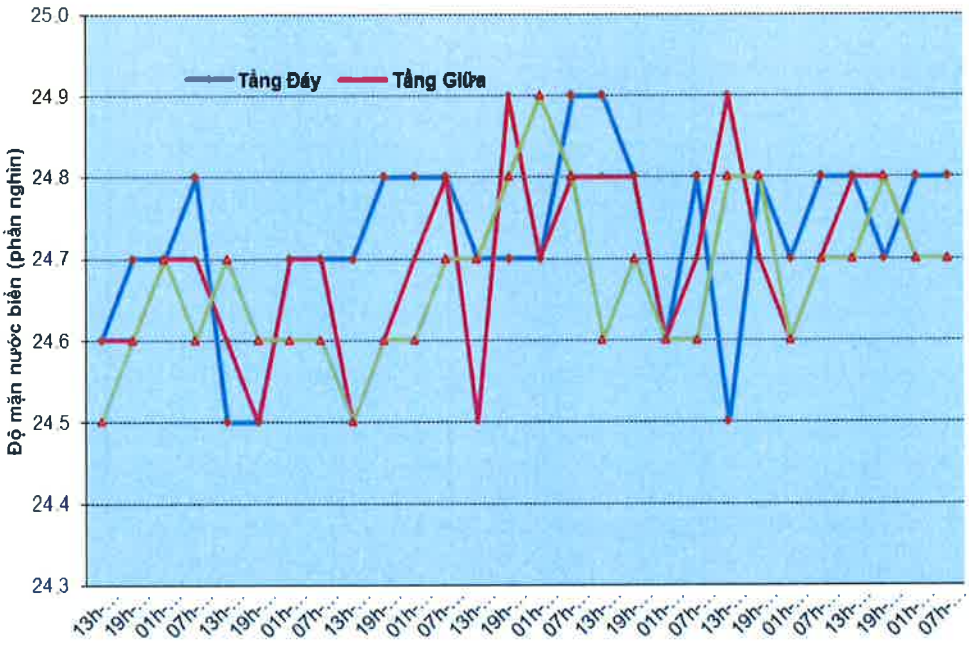
Các đường đẳng độ muối tăng dần từ 29,5‰ đến 30,5‰ theo chiều từ phía vụng Bến Gỏi ra phía cửa vịnh. Độ muối trung bình tầng mặt khu vực vịnh cao, lên đến 34,1‰. Biên độ dao động của độ mặn trong mùa khô tại vịnh Vân Phong từ 0,15‰ đến 0,25‰, nhỏ hơn nhiều so với mùa mưa. Biên độ dao động độ mặn tại tầng mặt trong mùa mưa là 1,25‰ (tầng mặt) và 2,07‰ (tầng 10m).

Khu vực cửa vịnh có độ mặn cao nhất (34,23‰). Độ mặn tại vụng Bến Gỏi-Hòn Khói là thấp nhất đạt 34,07‰.

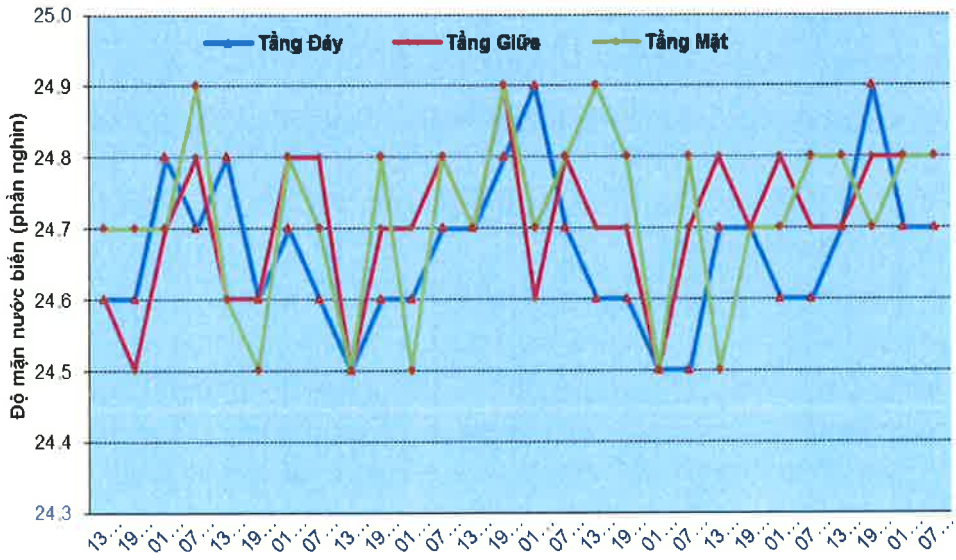
Bảng 2-33. Đặc trưng độ mặn nước biển khu vực vịnh Vân phong trong mùa khô

Đặc trưng	Tầng mặt	Tầng 10m	Tầng đáy
Trung bình (‰)	34,14	34,12	34,12
Cao nhất (‰)	34,23	34,20	34,27
Thấp nhất (‰)	34,07	34,02	34,02

Đối với 2 điểm dự kiến nhận chìm, Phòng Thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển đã khảo sát tại thời điểm tháng 07/2017. Kết quả khảo sát được trình bày như hình dưới đây. Đo độ mặn cho kết quả độ mặn trung bình tại Hòn Đỏ là 24,9 và tại Mũi Gành Rồng là khoảng 24,5.



Hình 2-21. Biến thiên độ mặn trong thời kỳ khảo sát tại Hòn Đỏ



Hình 2-22. Biến thiên độ mặn trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rồng

2.1.3.6. Đặc trưng sóng

Khi sóng truyền từ vùng nước sâu vào vùng ven bờ, các quá trình biến đổi sóng phụ thuộc vào sự thay đổi của địa hình đáy như hiệu ứng nước nông, khúc xạ, nhiễu xạ, sóng vỡ… dẫn đến sự biến đổi các đặc trưng sóng biển. Trong báo cáo này mô hình sóng thế hệ thứ 3 (mô hình SWAN) được sử dụng với điều kiện biên là sóng ngoài

khơi với các đặc trưng là độ cao sóng, chu kỳ sóng và hướng sóng để nghiên cứu các đặc trưng sóng khu vực vịnh Vân phong theo các kịch bản khác nhau.

Bảng 2-34. Kịch bản tính toán sóng khu vực vịnh Vân phong

Kịch bản	Độ cao sóng ngoài khơi	Chu kỳ sóng	Hướng sóng
KB.01	1.5m	6s	Đông Bắc
KB.02	1.5m	6s	Đông
KB.03	1.5m	6s	Đông Nam
KB.04	10.0m	14s	Đông Bắc
KB.05	10.0m	14s	Đông Nam

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 01*

Sóng ngoài khơi có độ cao 1,5m, chu kỳ 6s và sóng theo hướng Đông Bắc, độ cao sóng tại khu vực cửa vịnh Vân phong khoảng 0,5-1m. Tại khu vực vụng Cổ Cò và vụng Bến Gỏi, độ cao sóng suy giảm phổ biến dưới 0,5m. Các khu vực sâu trong vịnh như Hòn Đuốc và Hòn Trâu (khu vực dự kiến đổ thải nhấn chìm vật liệu nạo vét khu vực Cảng của dự án), sóng hướng Đông Bắc gần như không ảnh hưởng đến khu vực này.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 02*

Độ cao sóng ngoài khơi 1,5m, chu kỳ 6s và hướng sóng là hướng Đông. Độ cao sóng tại cửa vịnh Vân Phong dao động từ 0,8-1m. Tại khu vực giữa vịnh, độ cao sóng suy giảm nhanh, dao động từ 0,4-0,6m và khu vực vụng Cổ Cò độ cao sóng giảm xuống dưới 0,5m.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 03*

Độ cao và chu kỳ sóng giống với hai kịch bản 01 và 02, hướng sóng ngoài khơi có hướng Đông Nam. Độ cao sóng tại cửa vịnh dao động từ 1-1,2m. Độ cao sóng khu vực giữa vịnh và sâu trong vịnh giảm so với cửa vịnh với kịch bản sóng ngoài khơi là 1,5m có hướng Đông Nam, độ cao sóng tại vụng Cổ Cò phổ biến khoảng 0,4-0,6m.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 04*

Độ cao sóng ngoài khơi lên đến 10m, hướng sóng là Đông Bắc. Độ cao sóng tại cửa vịnh Vân Phong dao động từ 2-3m. Tại bờ phía Nam vịnh, độ cao sóng khoảng 3m, bờ phía Bắc vịnh độ cao sóng khoảng 2m. Sâu trong vịnh, độ cao sóng suy giảm nhanh, khu vực vụng Bến Gỏi khoảng 1,5-2,0m và vụng Cổ Cỏ độ cao sóng dưới 1,5m.

❖ *Kết quả tính toán sóng theo kịch bản 05*

Độ cao và chu kỳ sóng tương tự như kịch bản 04 (Hs=10m và T=14s), hướng sóng ngoài khơi là Đông Nam. Độ cao sóng tại cửa vịnh khá lớn, dao động từ 6-8m. Khu

vực giữa vịnh độ cao sóng phổ biến từ 3-5m và sâu trong vịnh, khu vực vụng Cổ Cò độ cao sóng nhỏ, dao động dưới 2,5m.

Bảng 2-35. Kết quả tính toán sóng tại khu vực vịnh Vân phong

TT	Kịch bản	Khu vực	Độ cao sóng (m)
1	KB.01 (Hs=1,5m, T=6s, hướng đông bắc)	Cửa vịnh Vân phong	0,4-0,7
		Vụng Bến Gỏi	<0,5
		Vụng Cổ Cò	<0,5
2	KB.02 (Hs=1,5m, T=6s, hướng đông)	Cửa vịnh Vân phong	0,8-1
		Vụng Bến Gỏi	<0,5
		Vụng Cổ Cò	<0,5
3	KB.03 (Hs=1,5m, T=6s, hướng đông nam)	Cửa vịnh Vân phong	1,0-1,2
		Hòn Khói	0,8-1
		Vụng Cổ Cò	0,4-0,6
4	KB.04 (Hs=10m, T=14s, hướng đông bắc)	Cửa vịnh Vân phong	2,0-3
		Hòn Khói	1,5-2
		Vụng Cổ Cò	0,5-1,5
5	KB.05 (Hs=10m, T=14s, hướng đông nam)	Cửa vịnh Vân phong	6,0-8
		Hòn Khói	2,0-4
		Vụng Cổ Cò	1,5-2,5

Qua tính toán sóng theo các kịch bản cho thấy, sóng khu vực vịnh Vân Phong chủ yếu chịu tác động của sóng hướng Đông và Đông Nam. Cửa vịnh Vân Phong thoáng, địa hình đáy biển sâu và hình dạng đường bờ đón gió Đông và Đông Nam nên sóng cao hướng Đông và Đông Nam truyền từ ngoài khơi vào cửa vịnh, độ cao sóng có bị suy giảm nhưng không đáng kể.

Khu vực vụng Bến Gỏi và khu vực sâu trong vịnh (khu vực vụng Cổ Cò, Hòn Đuốc, Hòn Một và Hòn Trâu) do được che chắn bởi Hòn Gốm, Hòn Khói và Hòn Lớn nên sóng ngoài khơi không tác động nhiều nên khu vực này.

Để khảo sát chế độ sóng của 2 địa điểm dự kiến nhận chìm, Viện Năng lượng đã phối hợp với Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển thực hiện khảo sát vào tháng 07/2017. 02 trạm khảo sát được thiết lập gồm: Trạm A tại vị trí khu vực Hòn Đỏ và Trạm B tại vị trí khu vực Hòn Trâu Nằm/Mũi Gành Rồng.

Phương pháp đo đạc, khảo sát hải văn được thực hiện theo QCVN 47: 2012/BTNMT - Quy phạm quan trắc hải văn ven bờ do Bộ tài nguyên và môi trường ban hành.

Các thiết bị được sử dụng trong quá trình khảo sát thủy hải văn được mô tả chi tiết ở bảng bên dưới. Trước khi đưa vào sử dụng và thu thập số liệu tại hiện trường, toàn bộ thiết bị được kiểm tra, cài đặt bằng phần mềm chuyên dụng, đảm bảo đầy đủ và độ chính xác của số liệu.

Bảng 2-36. Thống kê các thiết bị khảo sát hải văn

TT	Tên thiết bị	SL	Ảnh minh hoạ
1	Thiết bị đo sóng và mực nước ven bờ TGR-1050, 2050	02	
2	Thiết bị đo dòng chảy theo tầng Flowquest 600	01	
3	Thiết bị sóng và dòng chảy Midas 400	01	

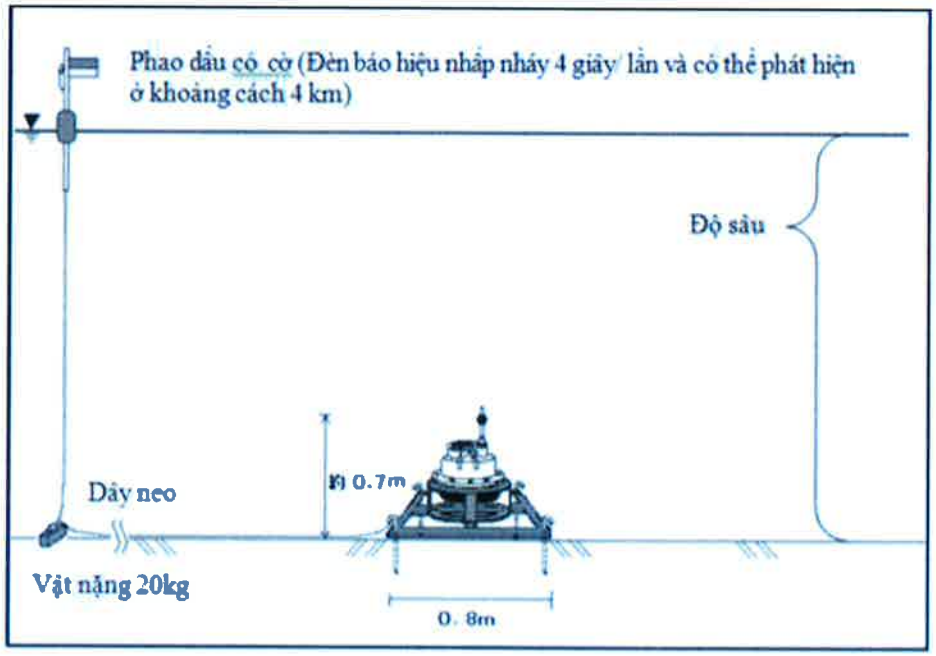
TT	Tên thiết bị	SL	Ảnh minh hoạ
5	GPS cầm tay Garmin 76CSX	01	
6	Máy đo chất lượng nước 06 chỉ tiêu do Nhật Bản sản xuất TOA WQC – 22A	01	
8	Máy thủy chuẩn Nikon AS-2C		
9	Máy đo dòng chảy Compact-EM (Nhật Bản)		

Thời gian quan trắc sóng biển được tiến hành từ 11h ngày 15/07/2017 đến 11h ngày 22/07/2017.

Hình dưới đây mô tả sơ đồ neo máy sóng ngoài thực địa. Kết thúc quá trình khảo sát, máy sóng được nhấc lên, kết nối với máy tính thông qua phần mềm chuyên dụng để xử lý số liệu.



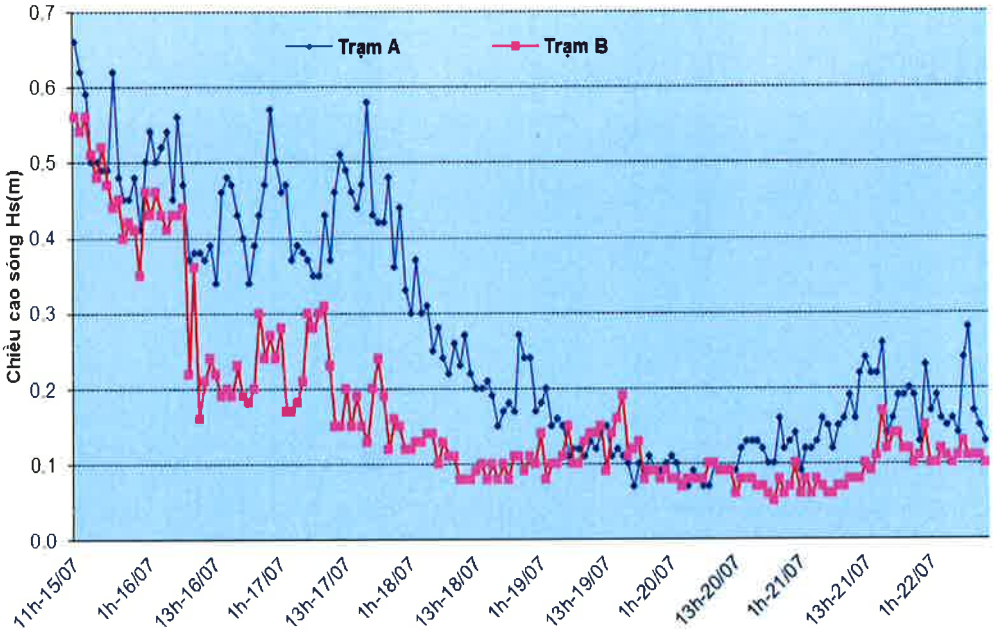
Hình 2-23. Đưa thiết bị lên tàu, chuẩn bị ra biển



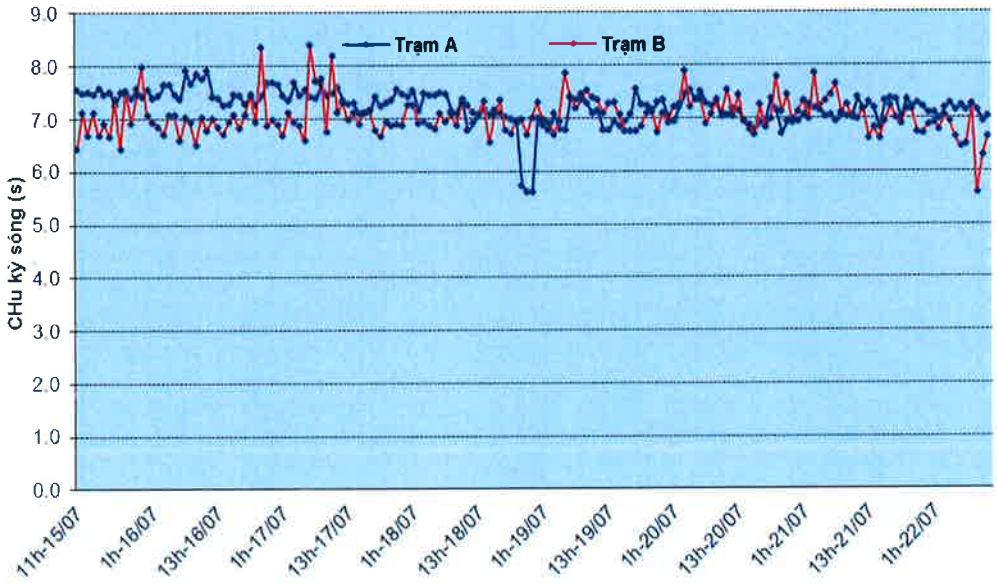
Hình 2-24. Sơ đồ neo máy

Kết quả khảo sát sóng tại khu vực dự kiến nhận chìm như sau:

Kết quả khảo sát sóng cho thấy, tại khu vực dự án vào thời kỳ khảo sát từ 11h ngày 15/07/2017 đến 11h ngày 22/07/2017 chiều cao sóng Hs lớn nhất tại khu vực Hòn Đỏ khoảng 0,7m, tại khu vực Mũi Gành Rồng khoảng 0,58m. Chiều cao sóng trung bình tại hai vị trí khảo sát tương ứng là 0,27m và 0,17m. Biến thiên chiều cao sóng Hs trong thời kỳ khảo sát được mô tả ở đồ thị bên dưới.



Hình 2-25. Biến thiên chiều cao sóng trong thời kỳ khảo sát tại 2 vị trí khảo sát

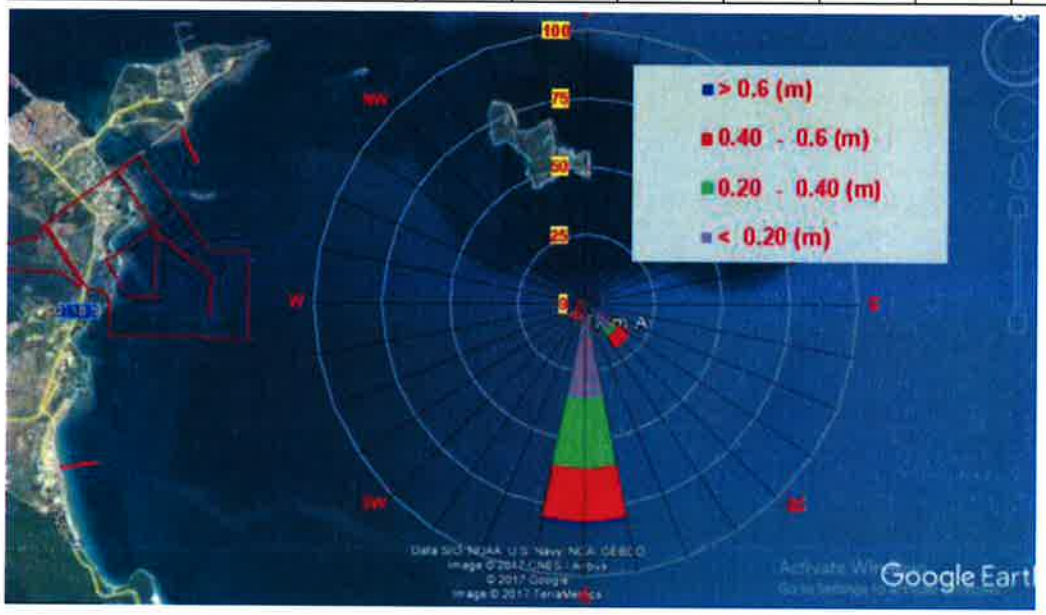


Hình 2-26. Biến thiên chu kỳ sóng trong thời kỳ khảo sát tại hai vị trí khảo sát

Bảng 2-37. Bảng thống kê sóng theo hướng và độ cao tại khu vực Hòn Đỏ

Hướng/H1/3	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**	**NW**	**Σ H1/3**
< 0.20 (m)	0.00	0.00	1.78	12.43	34.91	0.00	0.00	0.00	**49.12**
0.20 - 0.4 (m)	0.00	0.00	0.00	1.78	25.44	0.00	0.00	0.00	**27.22**
0.40 - 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	5.33	19.53	0.00	0.00	0.00	**24.86**

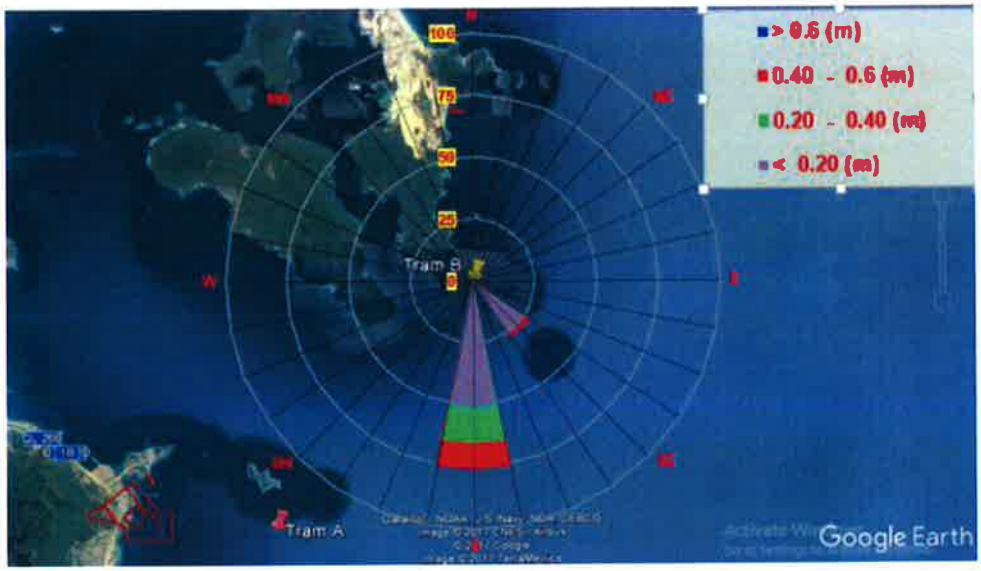
> 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.78	0.00	0.00	0.00	**1.78**
ΣHướng	0.00	0.00	1.78	19.54	81.66	0.00	0.00	0.00	



Hình 2-27. Hoa sóng tại khu vực Hòn Đỏ thời kỳ khảo sát

Bảng 2-38. Bảng thống kê sóng theo hướng và độ cao tại Mũi Gành Rồng

Hướng/H1/3	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**	**NW**	**ΣH1/3**
< 0.20 (m)	0.00	0.00	0.00	26.04	50.89	0.00	0.00	0.00	**76.93**
0.2 - 0.4 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	14.20	0.00	0.00	0.00	**14.20**
0.4 - 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	1.18	10.65	0.00	0.00	0.00	**11.83**
> 0.6 (m)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
ΣHướng	0.00	0.00	0.00	27.22	75.74	0.00	0.00	0.00	



Hình 2-28. Hoa sóng tại Mũi Gành Rồng thời kỳ khảo sát

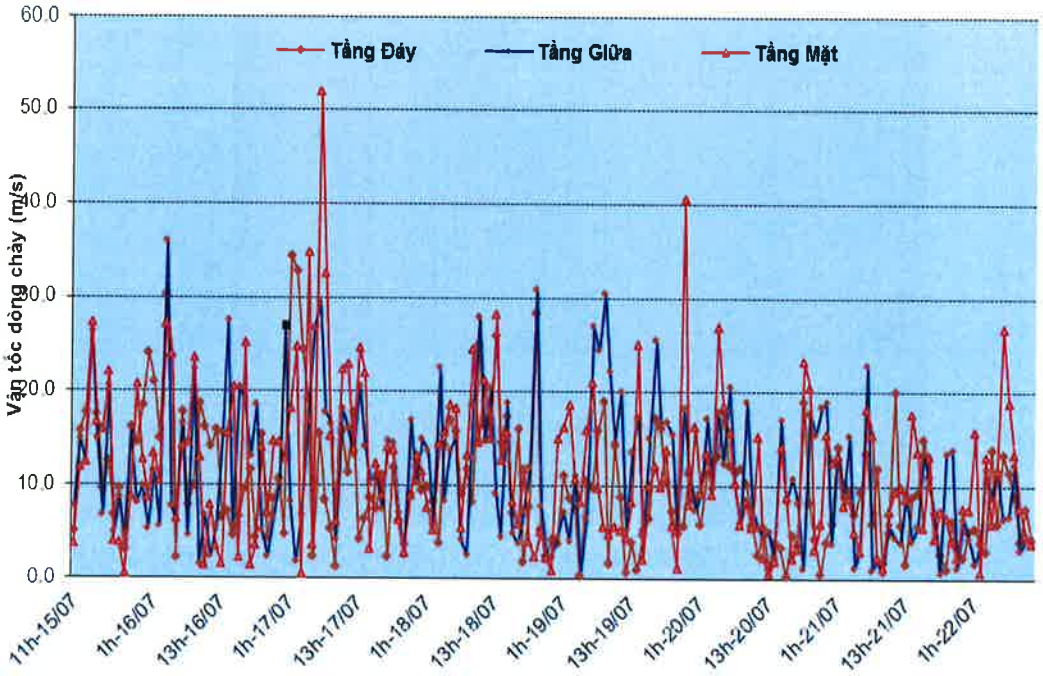
Hướng sóng chủ đạo tại 2 vị trí khảo sát tương đối tương đồng nhau. Trong thời kỳ khảo sát khu vực dự án chịu ảnh hưởng mạnh của gió mùa Tây Nam nên hướng sóng chủ đạo tại cả hai trạm là hướng ***S và SE***. Tại khu vực Hòn Đỏ hướng S chiếm 81,66 % và hướng SE chiếm 19,54%. Tại khu vực Mũi Gành Rồng hướng S chiếm 75,74% hướng SE chiếm 27,22%.

2.1.3.7. Dòng chảy tự nhiên

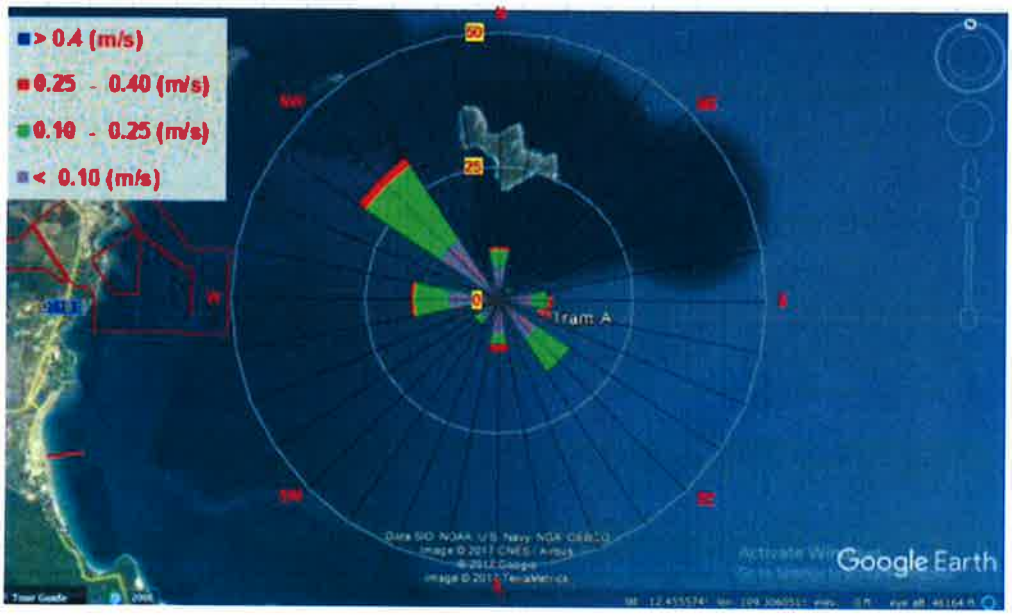
Viện Năng lượng đã phối hợp với Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực Sông biển khảo sát dòng chảy tự nhiên khu vực dự án và khu vực dự kiến thực hiện nhận chìm. Kết quả khảo sát được như sau:

1. Kết quả khảo sát tại khu vực Hòn Đỏ

Kết quả đo đạc dòng chảy tại khu vực Hòn Đỏ cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,52 m/s, tầng giữa 0,36 m/s và tầng đáy là 0,32m/s. Tại điểm mặt, hướng dòng chảy phân tán mạnh nhất do tại thời điểm khảo sát thường xảy ra các đợt giông nhẹ.



Hình 2-29. Biến trình vận tốc dòng chảy tại khu vực Hòn Đỏ tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát

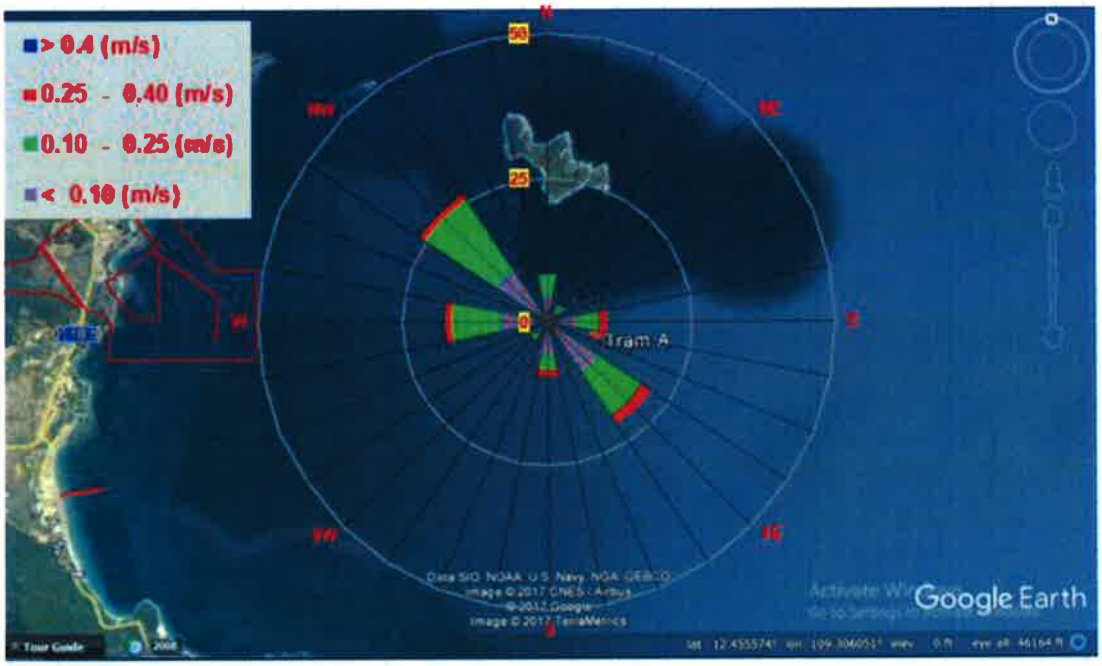


Hình 2-30. Hoa dòng chảy tầng đáy tại khu vực Hòn Đỏ

Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng SE (13.61%) và NW (29.59%), tại tầng giữa là hướng SE (21.31%), NW (26.62%), tại tầng đáy là hướng SE (15.98%), NW (31.96%).

Bảng 2-39. Bảng thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại khu vực Hòn Đỏ

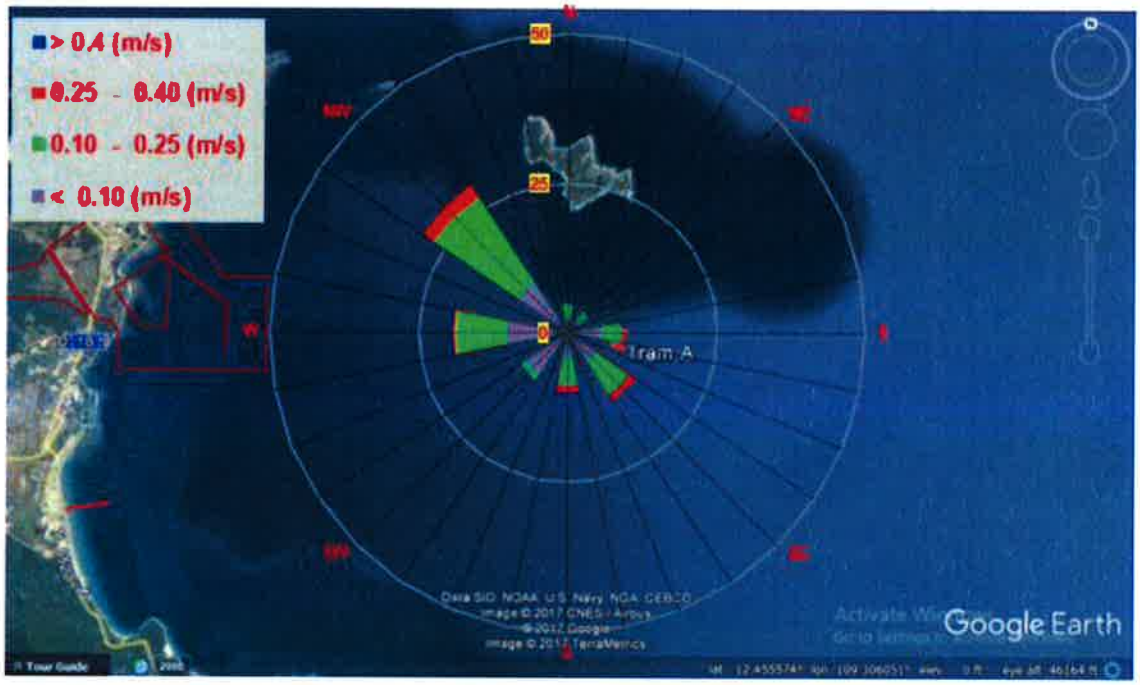
Hướng/vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	6.51	2.37	6.51	8.88	6.51	4.14	9.47	13.61	**58.00**
0.10 - 0.25 (m/s)	2.96	0.59	2.37	7.10	1.78	1.18	6.51	16.57	**39.06**
0.25 - 0.40 (m/s)	0.59	0.00	0.00	0.00	1.18	0.00	0.59	1.78	**4.14**
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
ΣHướng	10.06	2.96	8.88	15.98	9.47	5.32	16.57	31.96	



Hình 2-31. Hoa dòng chảy tầng giữa tại khu vực Hòn Đỏ

Bảng 2-40. Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại khu vực Hòn Đỏ

Hướng/vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	4.73	2.37	5.33	10.65	5.92	2.96	8.28	10.65	**50.89**
0.1 - 0.25 (m/s)	3.55	1.18	3.55	8.88	2.37	0.59	8.28	14.79	**43.19**
0.25 - 0.4 (m/s)	0.00	0.00	1.18	1.78	1.18	0.00	1.18	1.18	**6.50**
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
ΣHướng	8.28	3.55	10.06	21.31	9.47	3.55	17.74	26.62	

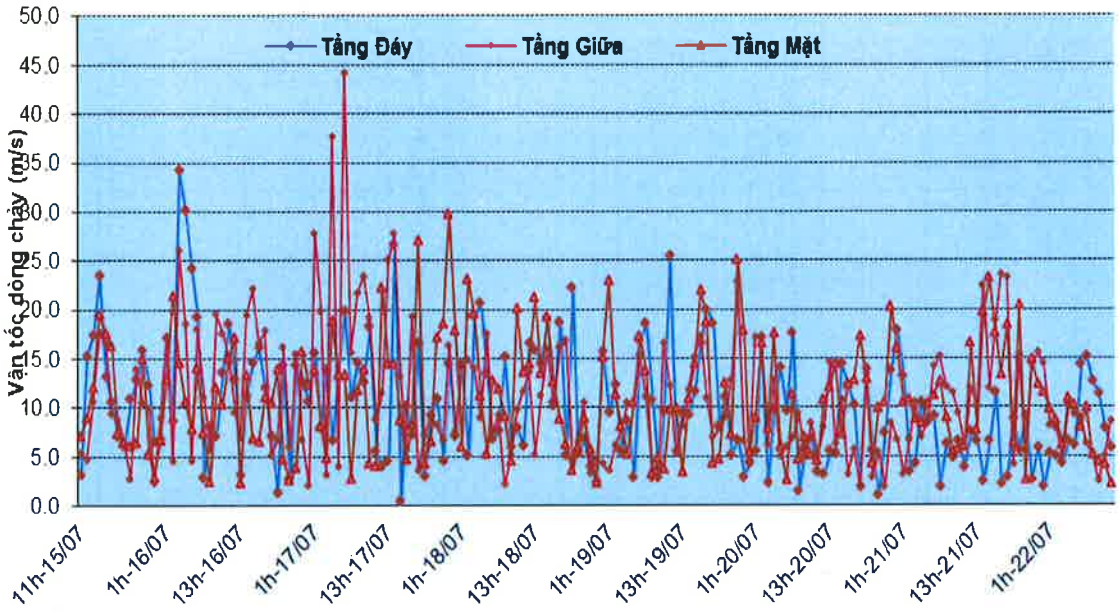


Hình 2-32. Hoa dòng chảy tại trạm tầng mặt tại khu vực Hòn Đỏ

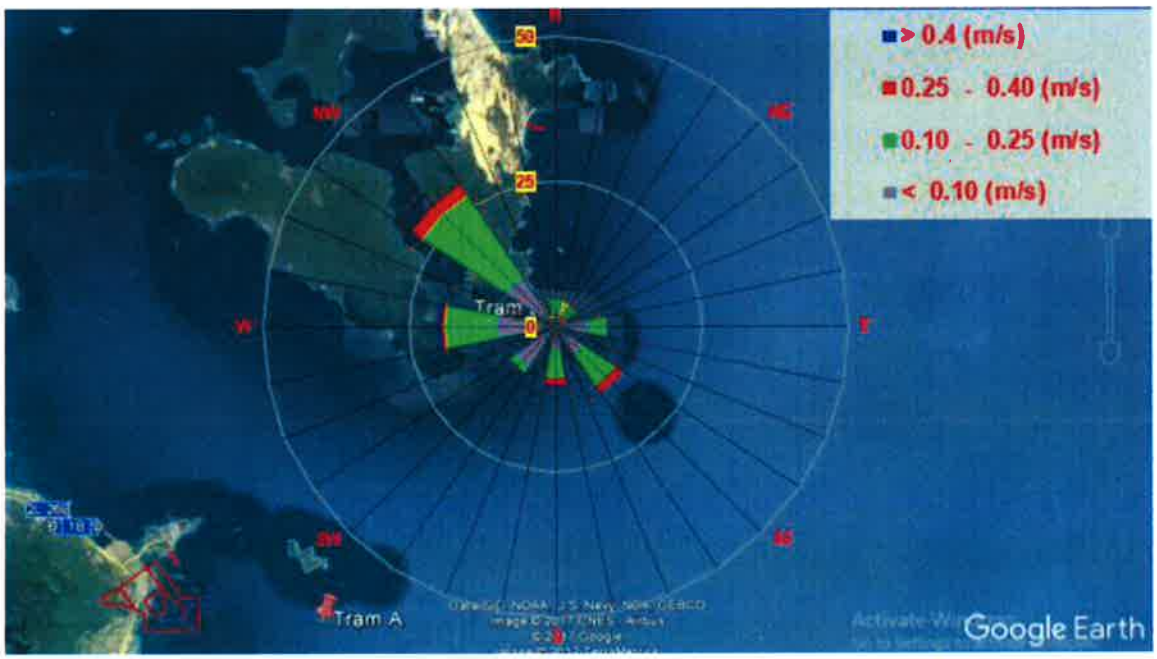
2. Kết quả khảo sát tại Mũi Gành Rồng

Bảng 2-41. Bảng thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rồng

Hướng/vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Σ Vận tốc
< 0.10 (m/s)	2.37	2.37	5.92	5.92	4.14	8.28	10.06	10.06	**49.12**
0.1 - 0.25	2.37	1.78	2.96	6.51	4.73	1.18	8.88	17.16	**45.57**
0.25 - 0.4	0.00	0.00	0.00	1.18	1.18	0.00	0.59	2.37	**5.32**
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.59	0.00	**1.18**
ΣHướng	4.74	4.15	8.88	13.61	10.64	9.46	20.12	29.59	



Hình 2-33. Biến trình vận tốc dòng chảy Mũi Gành Rồng tầng mặt, tầng giữa và tầng đáy tại khu vực khảo sát

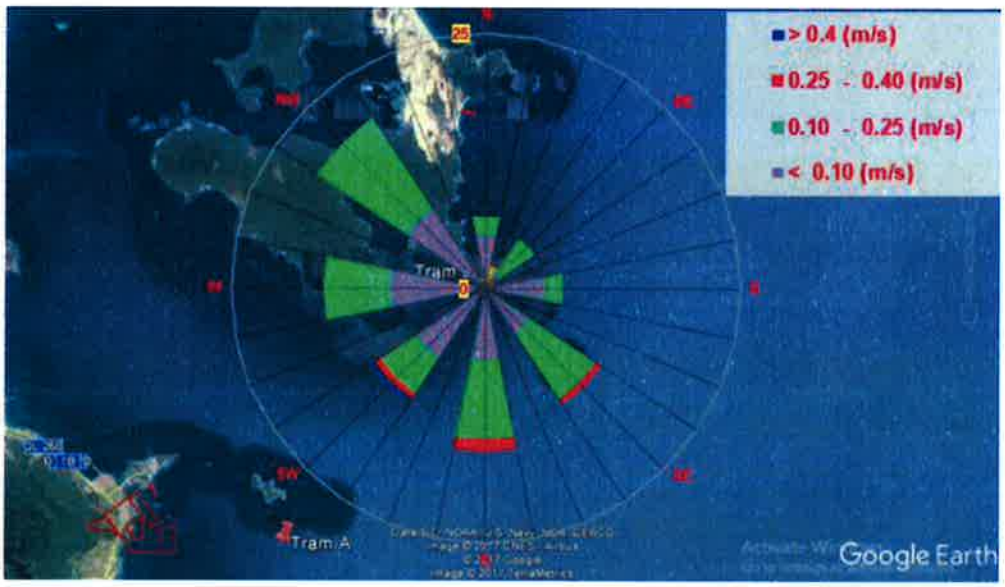


Hình 2-34. Hoa dòng chảy tầng đáy tại Mũi Gành Rồng

Bảng 2-42. Thống kê dòng chảy theo hướng và độ lớn vận tốc tại tầng đáy tại Mũi Gành Rồng

Hướng/Vận tốc	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	ΣVận tốc
< 0.10 (m/s)	2.37	2.37	5.92	5.92	4.14	8.28	10.06	10.06	**49.12**

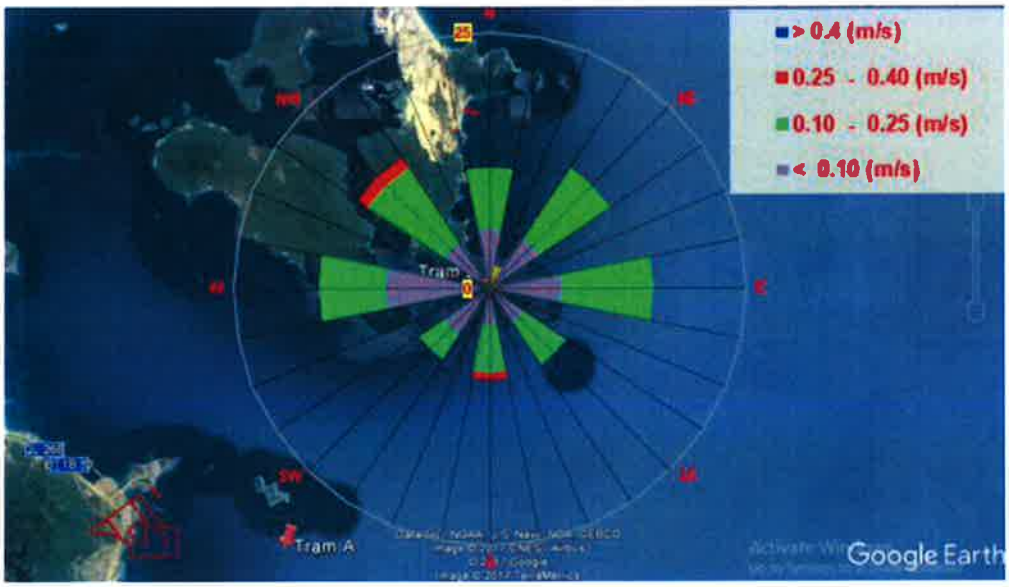
0.1 - 0.25 (m/s)	2.37	1.78	2.96	6.51	4.73	1.18	8.88	17.16	**45.57**
0.25 - 0.4(m/s)	0.00	0.00	0.00	1.18	1.18	0.00	0.59	2.37	**5.32**
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.59	0.00	**1.18**
ΣHướng	4.74	4.15	8.88	13.61	10.64	9.46	20.12	29.59	



Hình 2-35. Hoa dòng chảy tầng giữa tại điểm Mũi Gành Rồng

Bảng 2-43. Thống kê tần suất dòng chảy theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng giữa tại Mũi Gành Rồng

Hướng/Vận tốc	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**	**NW**	**ΣVận tốc**
< 0.10 (m/s)	5.33	1.78	5.92	5.33	7.10	8.28	9.47	9.47	**52.68**
0.1 - 0.25	1.78	4.14	1.78	7.69	7.69	4.14	6.51	10.65	**44.38**
0.25 - 0.4	0.00	0.00	0.00	0.59	1.18	0.59	0.00	0.00	**2.36**
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	**0.59**
ΣHướng	7.11	5.92	7.70	13.61	15.97	13.60	15.98	20.12	



Hình 2-36. Hoa dòng chảy tại tầng mặt tại Mũi Gành Rồng

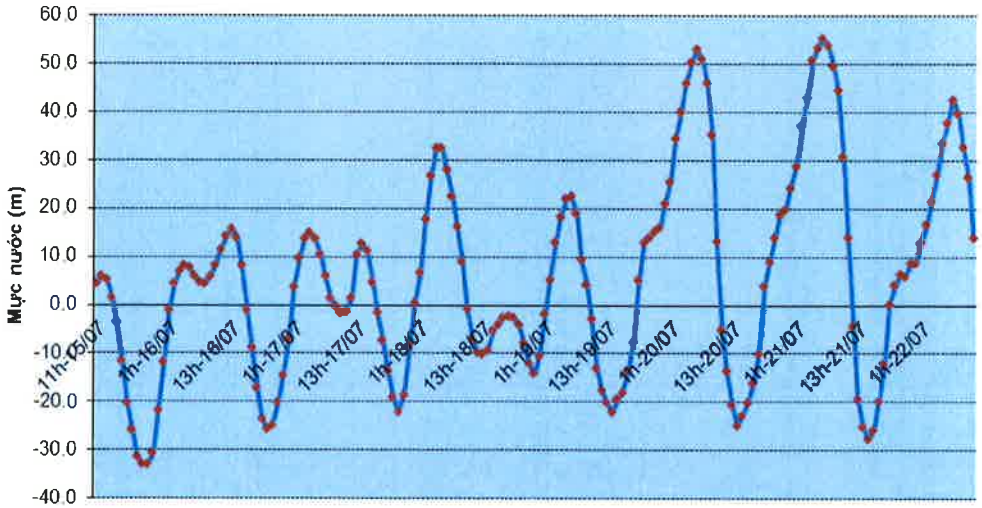
Bảng 2-44. Bảng thống kê tần suất theo hướng và vận tốc dòng chảy tầng mặt tại Mũi Gành Rồng

Hướng/Vận tốc	**N**	**NE**	**E**	**SE**	**S**	**SW**	**W**	**NW**	**ΣVận tốc**
< 0.10 (m/s)	5.92	5.92	7.10	4.14	3.55	5.33	10.06	5.33	**47.35**
0.1 - 0.25	5.92	8.28	8.88	4.73	4.73	2.96	6.51	8.88	**50.89**
0.25 - 0.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	1.18	**1.77**
> 0.4 (m/s)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.00**
ΣHướng	11.84	14.20	15.98	8.87	8.87	8.29	16.57	15.39	

Kết quả đo đạc dòng chảy tại Mũi Gành Rồng cho thấy, vận tốc dòng chảy lớn nhất tại tầng mặt là 0,29m/s, tầng giữa 0,44m/s và tầng đáy là 0,34m/s. Hướng dòng chảy chủ đạo tại tầng mặt là hướng W (16,57%) và E (15,98%), tại tầng giữa là hướng S (15,97%), NW (20,12%), W (15,98%), tại tầng đáy là hướng SE (13,61%), NW (29,59%).

2.1.3.8. Mực nước

Mực nước được quan trắc theo chế độ 24/24 bằng máy tự ghi kết hợp với cột thủy chí.



Hình 2-37. Biến thiên mực nước từng giờ trong kỳ khảo sát tại trạm mực nước ven biển tại khu vực dự án

Kết quả khảo sát cho thấy mực nước theo giờ trong những ngày 15/07 đến ngày 19/07 có mức dao động nhỏ hơn, trong khoảng ±20m và mực nước trong những ngày 20/07 đến ngày 22/07 có mức độ dao động tương đối lớn, trong khoảng ±40m, có lúc đạt độ cao 60m.

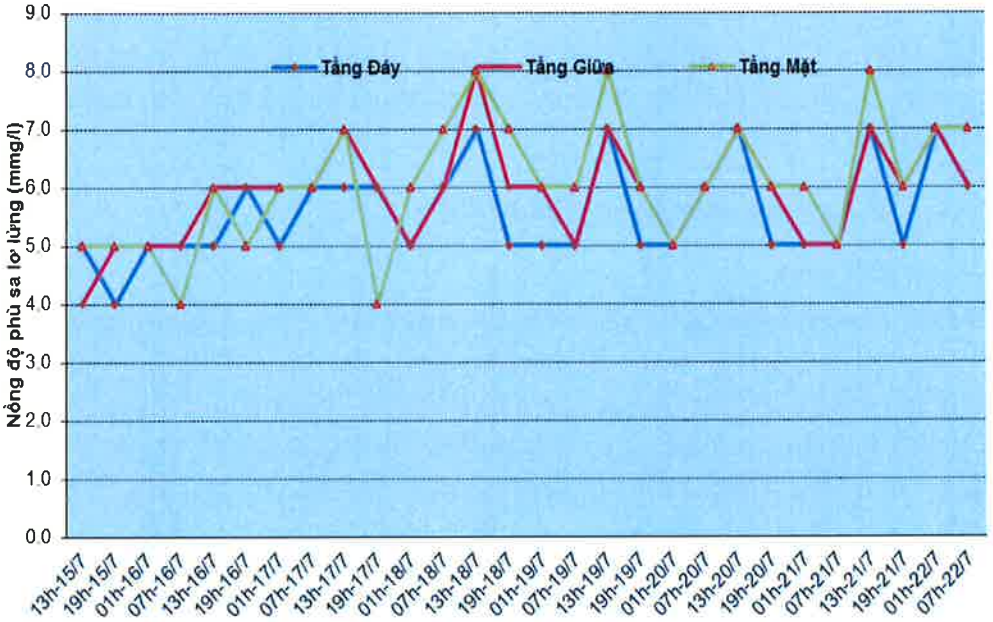


Hình 2-38. Dẫn cao độ về trạm mực nước tại khu vực dự án

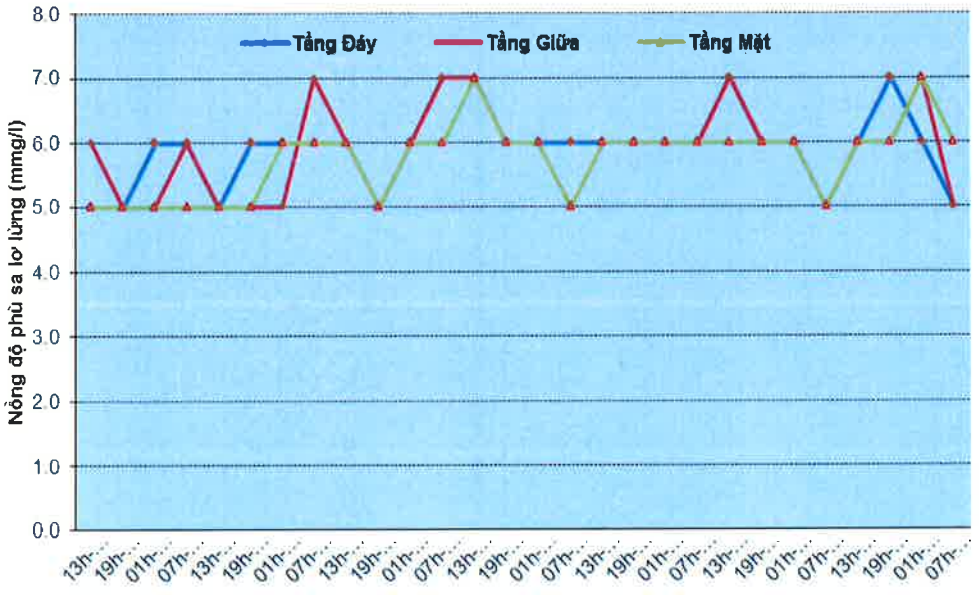
2.1.3.9. Độ đục

Thiết bị được sử dụng để đo nồng độ phù sa lơ lửng tại khu vực dự án là thiết bị đo chất lượng nước 06 chỉ tiêu TOA của Nhật Bản. Trước khi tiến hành đo đạc ngoài hiện trường, thiết bị đã được kiểm tra, kiểm định kĩ nhằm đảm bảo chất lượng số liệu thu được.

Từ kết quả khảo sát nhận thấy tại 2 vị trí khảo sát có độ đục tương đối tương đồng với nhau trung bình khoảng 5,85mg/l. Giá trị cực đại về độ đục tại khu vực Hòn Đỏ có xu hướng cao hơn (đạt 8mg/l) so với Mũi Gành Rồng (đạt 7mg/l).



Hình 2-39. Biến thiên nồng độ chất lơ lửng trong kỳ khảo sát tại Hòn Đỏ



Hình 2-40. Biến thiên nồng độ chất lơ lửng trong kỳ khảo sát tại Mũi Gành Rồng

2.1.4. Hiện trạng thành phần môi trường tự nhiên

Công tác khảo sát, đo đạc, thu và phân tích mẫu môi trường đã được triển khai trong trong quá trình lập Báo cáo ĐTM nhằm thu thập và đánh giá hiện trạng môi trường

không khí, đất, nước, trầm tích tại địa điểm thực hiện dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 thuộc hai thôn Ninh Yến và Mỹ Giang, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hoà và vùng lân cận.

Viện Năng lượng và Công ty cổ phần liên minh Môi trường và Xây dựng đã tiến hành công tác khảo sát, thu mẫu và quan trắc môi trường từ ngày 08–13/06/2017. Kết quả đo đạc và phân tích các mẫu môi trường không khí, đất, nước, trầm tích cụ thể như sau.

2.1.4.1. Hiện trạng chất lượng không khí

1. Vị trí lấy mẫu

60 mẫu khí được lấy tại 10 vị trí với tần suất 6 lần/vị trí/ngày (trung bình tại một vị trí cách 2h lấy lại một mẫu, một mẫu lấy trong thời gian 01 giờ) để lấy giá trị trung bình giờ. Mẫu được lấy, bảo quản và phân tích theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam bằng các thiết bị hiện đại. Các vị trí lấy mẫu khí được bắt đầu tại tâm dự án và trải rộng sang các hướng khác nhau với khoảng cách xa nhất so với tâm dự án khoảng 5-6km.

- Điểm lấy mẫu xa nhất nằm ở phía Nam khu vực dự án, mẫu khí được lấy tại các khu vực bờ biển Bãi Bè cách khu vực dự án khoảng 5 – 6Km, tiếp giáp với mũi Diên, gần với Khu du lịch Wild Beach Resort.

- Phía Bắc và Tây Bắc khu vực dự án: đoàn khảo sát tiến hành đo đạc, lấy mẫu khí tại cổng Công ty TNHH đóng tàu Huyndai-Vinashin, cạnh Công ty cổ phần xi măng Hòn Khói. Đây là hai vị trí trọng điểm trong khu vực bởi nó gắn liền với hai cơ sở sản xuất công nghiệp hiện có và có những hoạt động sản xuất có thể gây ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

Dưới đây là vị trí quan trắc và lấy mẫu môi trường không khí của dự án.

Bảng 2-45. Vị trí quan trắc và lấy mẫu không khí

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Bờ biển thôn Ninh Tịnh	K1 (ĐTM-KK-14-0063 và ĐTM-KK14-0065)	X: 1374477.796; Y: 612800.355
2	Giữa thôn Ninh Tịnh	K2 (ĐTM-KK-14-0101)	X: 1376961.955; Y: 612539.255
3	Cuối thôn Ninh Tịnh	K3 (ĐTM-KK-14-0064 và ĐTM-KK14-0066)	X: 1375963.101; Y: 612560.647
4	Phía Tây khu vực dự án, vị trí 1	K4 (ĐTM-KK-14-0106)	X: 1378663.545; Y: 612229.605
5	Khu vực dự án, vị trí 2	K5 (ĐTM-KK-14-0076 và ĐTM-KK14-0079)	X: 1378879.349; Y: 613253.875

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
6	Trụ sở UBND xã Ninh Phước cũ	K6 (ĐTM-KK-14-0081 và ĐTM-KK14-0082)	X: 1378891.512; Y: 613112.211
7	Giữa thôn Ninh Yến	K7(ĐTM-KK-14-0083 và ĐTM-KK14-0084)	X: 1379764.000; Y: 612424.532
8	Bờ biển thôn Ninh Yến	K8 (ĐTM-KK-14-0102)	X: 1379607.829; Y: 613607.923
9	Cổng Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin	K9 (ĐTM-KK-14-0089)	X: 1380669.796; Y: 611338.136
10	Khu vực gần Công ty cổ phần xi măng Hòn Khói	K10 (ĐTM-KK-14-0100)	X: 1381625.382; Y: 610190.218



Hình 2-41. Sơ đồ vị trí quan trắc và lấy mẫu môi trường không khí

2. Điều kiện thời tiết tại thời điểm khảo sát

Vào thời điểm lấy mẫu, thời tiết khá thuận lợi, trời nắng, nhiệt độ không khí cao, dao động trong khoảng 28,6–36,5^{0}C. Độ ẩm dao động trong khoảng 55,9-78,7%; Hướng gió Tây Tây Bắc, có tốc độ từ 0,5-3,5 m/s. Phù hợp với điều kiện khí hậu vùng biển Khánh Hoà.

3. Hiện trạng chất lượng không khí

Kết quả các thông số trung bình 1 giờ trong 6 lần đo tại khu vực thực hiện khảo sát tháng 06/2017 như sau:

Bảng 2-46. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 06h sáng

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:20 BTNMT
			$K_{1.1}$	$K_{2.1}$	$K_{3.1}$	$K_{4.1}$	$K_{5.1}$	$K_{6.1}$	$K_{7.1}$	$K_{8.1}$	$K_{9.1}$	$K_{10.1}$	
1.	Tiếng ồn	*dBA*	47,8	50,2	47,2	51,7	46,2	45,2	51,2	47,6	50,2	48,8	***70***$^{(1)}$
2.	Độ rung*	*dB*	<30	34	30	32	30	<30	33	31	32	32	***70***$^{(2)}$
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	94	104	98	101	102	96	108	96	100	98	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	<2.500	2.58	2.51	2.54	2.56	2.51	2.6	<2.500	2.54	2.53	***30***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	36	44	38	32	34	28	38	28	30	30	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	60	72	64	66	70	62	76	66	70	66	***350***

Bảng 2-47. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 08h sáng

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013 BTNMT
			$K_{1.2}$	$K_{2.2}$	$K_{3.2}$	$K_{4.2}$	$K_{5.2}$	$K_{6.2}$	$K_{7.2}$	$K_{8.2}$	$K_{9.2}$	$K_{10.2}$	
1.	Tiếng ồn	*dBA*	48,9	54,3	49,2	52,4	47,2	48,2	53,0	49,2	51,6	49,9	***70(1)***
2.	Độ rung*	*dB*	31	36	32	30	31	32	34	32	32	33	***70(2)***
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	98	112	101	104	105	98	110	99	104	102	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.51	2.64	2.54	2.55	2.58	2.53	2.63	2.5	2.56	2.55	***30***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	29	40	32	34	36	30	38	30	32	34	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	64	78	68	70	74	68	76	70	72	70	***350***

Bảng 2-48. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 10h sáng

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013 BTNMT
			$K_{1.3}$	$K_{2.3}$	$K_{3.3}$	$K_{4.3}$	$K_{5.3}$	$K_{6.3}$	$K_{7.3}$	$K_{8.3}$	$K_{9.3}$	$K_{10.3}$	
1.	Tiếng ồn	*dBA*	49,4	56,3	51,2	53,6	48,2	47,2	52,0	50,4	52,7	50,8	***70(1)***
2.	Độ rung*	*dB*	30	37	34	32	32	34	35	34	32	32	***70(2)***
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	101	110	102	105	102	99	114	102	106	104	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.52	2.65	2.53	2.54	2.58	2.54	2.64	2.51	2.55	2.54	***30***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	31	32	34	35	34	32	40	32	34	34	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	66	82	70	72	76	68	78	74	76	74	***350***

Bảng 2-49. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 12h trưa

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										QCVN 05:2013 BTNMT
			$K_{1.4}$	$K_{2.4}$	$K_{3.4}$	$K_{4.4}$	$K_{5.4}$	$K_{6.4}$	$K_{7.4}$	$K_{8.4}$	$K_{9.4}$	$K_{10.4}$	
1.	Tiếng ồn	*dBA*	48,2	54,2	50,2	52,8	47,2	45,2	52,4	48,4	46,6	49,2	***70(1)***

2.	Độ rung*	*dB*	<30	35	33	32	32	33	35	32	32	33	***70(2)***
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	100	108	103	106	100	96	110	99	102	101	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.502	2.63	2.52	2.53	2.56	2.532	2.63	2.502	2.53	2.532	***30***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	29	30	32	36	32	30	37	28	32	31	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	64	80	72	74	74	66	74	72	76	74	***350***

Bảng 2-50. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 14h chiều

STT	**Thông số**	**Đơn vị**	**Kết quả**										**QCVN 05:2013 BTNMT**
			$K_{1.5}$	**$K_{2.5}$**	**$K_{3.5}$**	**$K_{4.5}$**	**$K_{5.5}$**	**$K_{6.5}$**	**$K_{7.5}$**	**$K_{8.5}$**	**$K_{9.5}$**	**$K_{10.5}$**	
1.	Tiếng ồn	*dBA*	50,2	56,3	52,4	53,2	48,2	46,9	54,2	49,9	48,6	51,4	***70(1)***
2.	Độ rung*	*dB*	31	36	34	32	34	33	36	34	34	33	***70(2)***
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	104	112	106	108	104	94	116	102	104	104	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.512	2.63	2.55	2.542	2.568	2.54	2.64	2.518	2.54	2.536	***30***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	31	44	34	38	34	34	39	30	34	34	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	66	90	76	78	76	70	76	74	78	78	

Bảng 2-51. Giá trị trung bình các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận lúc 16h chiều

STT	**Thông số**	**Đơn vị**	**Kết quả**									**QCVN 05:2013 BTNMT**
			$K_{1.6}$	**$K_{2.6}$**	**$K_{3.6}$**	**$K_{4.6}$**	**$K_{5.6}$**	**$K_{6.6}$**	**$K_{7.6}$**	**$K_{8.6}$**	**$K_{9.6}$**	**$K_{10.6}$**	
1	Tiếng ồn	*dBA*	52,5	57,6	55,2	55,6	50,2	48,2	57,2	50,2	49,6	54,0	***70(1)***
2	Độ rung*	*dB*	32	37	35	32	36	34	36	35	36	34	***70(2)***

3	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	106	116	108	108	108	99	120	108	106	108	***300***
4	CO	$\mu g/m^3$	2.516	2.65	2.56	2.55	2.58	2.56	2.68	2.53	2.55	2.55	***30***
5	NO_2	$\mu g/m^3$	32	36	36	40	36	36	42	34	38	39	***200***
6	SO_2	$\mu g/m^3$	70	92	78	82	78	76	82	74	81	84	***350***

Từ bảng kết quả phân tích ở trên có thể nhận xét về chất lượng môi trường không khí ở thời điểm hiện tại trong khu vực nghiên cứu như sau:

Bảng 2-52. Giá trị trung bình lớn nhất và nhỏ nhất của các thông số trong mẫu không khí tại khu vực dự án và lân cận

Thông số	**Đơn vị**	6h		8h		10h		12h		14h		16h	
		Max	*Min*	*Max*	*Min*	*Max*	*Min*	*Max*	*Min*	*Max*	*Min*	*Max*	*Min*
Tiếng ồn	*dBA*	*52*	*45*	*54*	*47*	*56*	*47*	*54*	*45*	*56*	*47*	*58*	*48*
Độ rung*	*dB*	*34*	*30*	*36*	*30*	*37*	*30*	*35*	*32*	*36*	*31*	*37*	*32*
Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	*108*	*94*	*112*	*98*	*114*	*99*	*110*	*96*	*116*	*94*	*120*	*99*
CO	$\mu g/m^3$	*2.6*	*2.5*	*2.6*	*2.5*	*2.7*	*2.5*	*2.6*	*2.5*	*2.6*	*2.5*	*2.7*	*2.5*
NO_2	$\mu g/m^3$	*44*	*28*	*40*	*29*	*40*	*31*	*37*	*28*	*44*	*30*	*42*	*32*
SO_2	$\mu g/m^3$	*76*	*60*	*78*	*64*	*82*	*66*	*80*	*64*	*90*	*66*	*92*	*70*

Nồng độ bụi

Nồng độ bụi trung bình 1h trong không khí xung quanh tại khu vực nghiên cứu dao động trong khoảng từ 94 đến 120 ($\mu g/m^3$). Kết quả phân tích cho thấy ở tất cả các vị trí khảo sát, giá trị hàm lượng bụi đều thấp hơn giá trị cho phép theo QCVN 05:2013/BTNMT khoảng 2,5–3,2 lần. Nồng độ bụi khảo sát được phù hợp với kết quả quan trắc qua các năm từ năm 2010-2016 của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và kết quả này cũng khá tương đồng với kết quả quan trắc bụi tại các điểm đo vào năm 2014.

Nồng độ SO_2

Giá trị SO_2 khảo sát được tại khu vực dự án và các vị trí xung quanh thấp, dao động trong khoảng 60–92$\mu g/m^3$, giá trị này thấp hơn giá trị cho phép trong QCVN 05:2013/BTMNT (trung bình 1h) từ 3,8–5,8 lần. Giá trị này phù hợp với giá trị quan trắc của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và cao hơn so với các giá trị khảo sát năm 2014, khi đó nồng độ SO_2 dao động trong khoảng 11 – 24 $\mu g/m^3$.

Như vậy, có thể thấy nồng độ SO_2 trong khu vực dự án đã có xu thế tăng lên.

Nồng độ NO_2

Kết quả phân tích cho thấy nồng độ khí NO_2 dao động từ 28 - 44 $\mu g/m^3$ thấp hơn giới hạn cho phép trong QCVN 05:2013/BTMNT (trung bình 1h) từ 4,5–7,1 lần. Giá trị này phù hợp với giá trị quan trắc năm 2010-2016 của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và cũng khá tương đồng với những giá trị đo được trong lần quan trắc năm 2014 của dự án.

Nồng độ CO

Nồng độ khí CO đo được tại các vị trí lấy mẫu có giá trị trong khoảng 2,5 – 2,68 $\mu g/m^3$ và thấp hơn so với giá trị cho phép trong QCVN 05:2013/BTMNT (trung bình 1h) từ 11–12 lần. Giá trị này phù hợp với giá trị quan trắc năm 2010-2016 của Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa và giá trị quan trắc năm 2014 của dự án.

Qua kết quả khảo sát, đo đạc và phân tích mẫu không khí tại khu vực dự án cũng như vùng lân cận cho thấy hầu hết các thông số đều thấp hơn mức quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT (trung bình 1h). Các giá trị không có biến động nhiều trong ngày, chất lượng môi trường không khí khu vực còn khá tốt và chưa bị ảnh hưởng bởi các hoạt động phát triển kinh tế cũng như các hoạt động khác trong khu vực.

2.1.4.2. Hiện trạng tiếng ồn và độ rung

Vị trí đo tiếng ồn và độ rung được lấy theo các vị trí quan trắc và lấy mẫu môi trường không khí (2h đo một lần và thời gian trong vòng 1h). Giá trị thu được của quan trắc tiếng ồn và độ rung là giá trị trung bình giờ. Giá trị quan trắc tiếng ồn và rung đã được trình bày trong các bảng từ 2.31 – 2.36 ở trên.

Tiếng ồn

Giá trị tiếng ồn quan trắc được tại các vị trí dao động từ 45,2 – 57,6 dBA thấp hơn giá trị cho phép trong QCVN 26:2010/BTNMT. Tuy nhiên, mức ồn nền trong khu vực lân cận dự án (gần các cơ sở công nghiệp) khá cao đặc biệt tại các vị trí K4 và K7, điều này có thể giải thích các vị trí này bị ảnh hưởng bởi các hoạt động sản xuất công nghiệp từ nhà máy đóng tàu Vinashin và các hoạt động giao thông.

So với các giá trị đo được năm 2014, mức ồn tại các điểm đo trong đợt khảo sát lần này khá tương đồng, chứng tỏ hiện trạng các nguồn phát sinh tiếng ồn trong khu vực không có nhiều thay đổi trong thời gian qua. Tuy nhiên, có thể dự đoán rằng lưu lượng giao thông và mức ồn sẽ gia tăng trong thời gian tới do có thêm các dự án mới được đầu tư vào khu kinh tế nên gia tăng lưu lượng giao thông trên tuyến đường mới trong khu vực.

Các mức ồn đo đạc vào ban đêm tại thời điểm năm 2014 cho thấy, giá trị ồn tại một vài điểm quan trắc cao hơn so với giá trị cho phép trong QCVN 26:2010/BTNMT (khu vực thông thường từ 21pm đến 6am) từ 1,03–1,17 lần. Nguyên nhân chủ yếu

của vấn đề này do ảnh hưởng của các hoạt động giao thông và sản xuất của Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin và Công ty cổ phần xi măng Hòn Khói và các hoạt động khác như máy sục khí của các đầm nuôi tôm trong khu vực.

Tại các trị trí quan trắc còn lại, các giá trị đo được đều thấp hơn so với quy định.

Độ rung

Kết quả đo độ rung dao động từ 30–37dB và đều thấp hơn so với tiêu chuẩn cho phép tại QCVN 27:2010/BTNMT từ 1,9–2,3 lần. Như vậy, có thể thấy khu vực nghiên cứu chưa chịu nhiều tác động của các hoạt động công nghiệp cũng như các hoạt động khác.

2.1.4.3. Hiện trạng chất lượng nước

Theo kết quả quan trắc hiện trạng môi trường nước được thực hiện bởi đơn vị quan trắc cho thấy:

- Mặc dù vẫn nằm trong giá trị cho phép nhưng các chất ô nhiễm có xu hướng tăng dần theo từng năm. Nhưng hàm lượng kim loại nặng (As, Cu, Zn) không thay đổi nhiều.

- Chỉ số hữu cơ và Coliform trong nước mặt và nước biển ven bờ đã thấp hơn giá trị cho phép và giảm đáng kể so với kết quả đo năm 2014.

- Nước biển: Kết quả quan trắc cho thấy, hàm lượng kim loại nặng như Zn, Cu, Cr trong nước biển ven bờ gần khu vực Công ty TNHH đóng tàu Hyundai-Vinashin khá cao và tăng dần qua các năm. Tuy nhiên, hàm lượng Fe trong các kết quả đo vẫn đạt tiêu chuẩn và giảm hơn nhiều so với các kết quả đo năm 2014.

- Nước giếng trong khu vực đã không còn bị ô nhiễm Coliform so với các kết quả đo trong quá khứ.

1. Chất lượng nước biển ven bờ

Để đánh giá chất lượng nước biển ven bờ tại khu vực Dự án, đoàn khảo sát đã thu thập và phân tích 05 mẫu nước biển. Các mẫu nước biển được lấy ở ven bờ có độ sâu khoảng 0,5–1,5m. Mẫu nước biển lấy tại khu vực dự án, gần Hòn Khô và khu vực lân cận gồm cả nhà máy đóng tàu Hyundai-Vinashin, khu vực gần nhà máy xi măng Hòn Khói.

Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích được thể hiện trong hình dưới đây.

Bảng 2-53. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Nước biển gần cổng Công ty đóng tàu Huyndai Vinasin,, vị trí có độ sâu lớn hơn 2m và cách bờ 200m	NB1 (ĐTM-NB-14-0092)	X: 1380996.091; Y: 611516.298

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
2	Nước biển gần khu vực Công ty Xi măng Hòn Khói	NB2 (ĐTM-NB-14-0093)	X: 1381889.240; Y: 610210.507
3	Nước biển khu vực bãi bè, thôn Ninh Tịnh	NB3 (ĐTM-NB-14-0095)	X: 1375789.360; Y: 612676.976
4	Nước biển khu vực thôn Ninh Yến	NB4 (ĐTM-NB-14-0096)	X: 1376964.568; Y: 613179.438
5	Nước biển khu vực Hòn Khô	NB5 (ĐTM-NB-14-0097)	X: 1378937.781; Y: 613796.415



Hình 2-42. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích

Kết quả quan trắc chất lượng nước biển tháng 6/2017 được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-54. Kết quả phân tích chất lượng nước biển ven bờ

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả					QCVN 10-MT: 2015/ BTNMT
			NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	
1.	Nhiệt độ	^0C	25,6	26,2	27,7	27,0	27,2	-

2.	pH	-	8,10	8,16	8,20	8,08	8,14	***6,5 - 8,5***
3.	DO	*mg/l*	6,60	6,98	6,70	6,88	6,70	-
4.	TDS	*mg/l*	45,1	55,2	44,9	45,3	44,9	-
5.	Độ đục*	*NTU*	5,6	1,1	1,6	1,4	1,2	-
6.	Độ mặn	*‰*	34,3	34,8	33,1	34,8	34,0	-
7.	Độ cứng	*mg/l*	4870	4820	4880	4910	4960	-
8.	TSS	*mg/l*	32	12	18	15	20	-
9.	Độ kiềm phenol	*mg/l*	0	0	0	0	0	-
10.	Độ kiềm metyl da cam	*mg/l*	125,6	128,6	121,2	123,4	122,6	-
11.	CO_3^{2-}	*mg/l*	0	0	0	0	0	-
12.	Độ kiềm bicacbonat	*mg/l*	125,6	128,6	121,2	123,4	122,6	-
13.	Fe	*mg/l*	0,20	0,03	0,05	0,06	0,10	***0,5***
14.	Zn*	*mg/l*	0,056	0,062	0,054	0,068	0,070	***2,0***
15.	Mn	*mg/l*	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	***0,5***
16.	As*	*mg/l*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	***0,05***
17.	Cd*	*mg/l*	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	***0,01***
18.	Pb*	*mg/l*	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	***0,1***
19.	Cu*	*mg/l*	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	***1***
20.	Ca^{2+}	*mg/l*	401,2	408,2	410,2	398,8	396,6	-
21.	Na	*mg/l*	9884,2	9940,2	9920,2	9870,2	9860,2	-
22.	K	*mg/l*	386,4	394,2	390,8	384,6	382,4	-
23.	NH_4^+- N	*mg/l*	0,14	<0,01	<0,01	0,02	0,03	***0,5***
24.	Tổng N	*mg/l*	2,6	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
25.	Clorua	*mg/l*	19.920	20.940	19.010	21.990	19.050	-
26.	Sunfat	*mg/l*	3110	3210	3290	3172	3010	-
27.	COD	*mg/l*	14,8	12,6	11,8	15,4	16,8	-
28.	BOD_5	*mg/l*	7,6	6,2	6,0	7,8	8,6	-
29.	PO_4^{3-}-P	*mg/l*	0,08	0,03	0,03	0,04	0,06	***0,5***
30.	Dầu mỡ khoáng	*mg/l*	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	***0,5***
31.	SiO_2	*mg/l*	1,20	1,24	1,40	1,02	1,40	-
32.	Florua	*mg/l*	0,22	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	-
33.	Clo dư	*mg/l*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-

34.	Mg	*mg/l*	1162,1	1170,2	1158,8	1178,4	1201,4	-
35.	Cr^{3+}*	*mg/l*	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	-
36.	Cr^{6+}	*mg/l*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	***0,05***
37.	Hg*	*mg/l*	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	***0,005***
38.	Coliform*	*MPN/ 100ml*	250	75	90	110	140	***1000***
39.	Thuốc bảo vệ thực vật nhóm Clo hữu cơ*	*mg/l*	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
40.	Thuốc bảo vệ thực vật nhóm lân hữu cơ*	*mg/L*	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	-
41.	Chất hoạt động bề mặt*	*mg/l*	0,045	0,023	0,018	0,032	0,040	-

Ghi chú:

QCVN 10-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển (So sánh với cột 3: các nơi khác).

- : Không quy định.

"KPH": Không xác định

Kết quả trong bảng trên cho thấy chất lượng nước biển ven bờ trong khu vực dự án khá tốt, các giá trị của hầu hết các chỉ số thấp hơn giá trị cho phép trong QCVN 10-MT:2015/BTNMT.

- Chỉ số vật lý (nhiệt độ, TSS và độ đục)

Nhiệt độ dao động trong khoảng 25,6 - 27,7^{0}C, nhiệt độ nước biển ven bờ tại các vị trí NB3, NB4 và NB5 cao hơn do thời gian lấy mẫu vào thời điểm nắng nóng (12h30 – 1h30), 3 mẫu nước biển còn lại lấy vào buổi sáng (9h-11h). Các chỉ số độ đục (dao động từ 1,1- 5,6 NTU) và tổng chất rắn lơ lửng (44,9-55,2 mg/l) đều thấp hơn giá trị cho phép.

- Nhóm các thông số hóa học:

Tất cả các anion, cation và các kim loại nặng đều thấp hơn giá trị giới hạn trong quy chuẩn quốc gia. So với lần quan trắc năm 2014, các giá trị thông số này đều có xu hướng thấp hơn.

Trong khi một số kim loại nặng như: Pb, As, Mn, Fe, Cu có xu hướng tăng so với kết quả phân tích của Báo cáo ĐTM trước đây, giá trị tăng không nhiều và các giá trị đều nhỏ hơn nhiều so với Quy chuẩn cho phép. Tại các khu vực này hiện tại không có các hoạt động nuôi trồng thủy sản hay hoạt động sản xuất công nghiệp

nào ngoại trừ mẫu NB1 gần Công ty đóng tàu Huyndai và NB2 và Công ty xi măng Hòn Khói.

- Hàm lượng thuốc bảo vệ thực vật thuộc nhóm clo và phospho hữu cơ đều thấp hơn mức quy định nhiều lần, cho thấy khu vực này không bị ảnh hưởng bởi các hoạt động sản xuất nông nghiệp.

- Chỉ số coliform tổng số dao động từ 75–250 MPN/100 ml. Nằm trong giới hạn cho phép của QCVN và có xu hướng giảm đáng kể so với lần khảo sát năm 2014.

Nhìn chung, các kết quả quan trắc chất lượng nước biển ven bờ tại khu vực Mỹ Giang - Vịnh Vân Phong (xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa) phù hợp với các kết quả của Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Khánh Hòa giai đoạn 2014-2016 và phù hợp với kết quả quan trắc khi triển khai thực hiện ĐTM của dự án vào năm 2014. Riêng chỉ số Fe và Coliform trong lần khảo sát này đã giảm khá nhiều so với các kết quả khảo sát năm 2014 và đạt tiêu chuẩn về chất lượng môi trường nước của QCVN.

2. Nước ngầm

Để đánh giá chất lượng nước ngầm tại khu vực dự án và xung quanh, 4 mẫu nước ngầm tại các nhà dân trong vùng đã được lấy vào tháng 6/2017. Vị trí thu mẫu nước ngầm được thể hiện trong hình và bảng sau.

Bảng 2-55. Vị trí lấy mẫu nước ngầm

Stt	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Nước ngầm nhà ông Cường, độ sâu 3,5m	NN1 (ĐTM-NN-14-0080)	X: 1378901.134; Y: 613253.028
2	Nước ngầm nhà ông Thịnh, độ sâu 4m	NN2 (ĐTM-NN-14-0086)	X: 1379822.635; Y: 612372.245
3	Nước ngầm UBND xã Ninh Phước, độ sâu 3,55m	NN3 (ĐTM-NN-14-0077)	X: 1378863.006; Y: 613147.754
4	Nước ngầm nhà ông Tùng, xã Ninh Phước, độ sâu 4m	NN4 (ĐTM-NN-14-0085)	X: 1379661.759; Y: 612497.747



Hình 2-43. Vị trí lấy mẫu nước biển và trầm tích

Kết quả quan trắc chất lượng nước ngầm được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-56. Chất lượng nước ngầm

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả				QCVN 09-MT: 2015/BTNMT
			NN1	NN2	NN3	NN4	
1.	pH	-	7,60	7,32	7,84	7,26	***5,5 - 8,5***
2.	TDS	*mg/L*	1120	1421	860	1342	***1500***
3.	Độ mặn	*‰*	1,3	0,9	0,8	1,2	-
4.	Độ cứng	*mg/L*	302	398	316	456	***500***
5.	TSS	*mg/L*	2	10	6	12	-
6.	Độ kiềm phenol	*mg/L*	0	0	0	0	-
7.	Độ kiềm metyl da cam	*mg/L*	234,4	260,8	230,6	218,2	-
8.	Fe	*mg/L*	0,22	0,12	0,14	0,15	***5***
9.	Mn	*mg/L*	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	***0,5***
10.	Zn*	*mg/L*	0,022	0,040	0,030	0,024	***3,0***
11.	As*	*mg/L*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	***0,05***
12.	Cd*	*mg/L*	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	***0,005***
13.	Pb*	*mg/L*	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	***0,01***

14.	Cu*	*mg/L*	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	***1,0***
15.	Ca^{2+}	*mg/L*	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
16.	Na	*mg/L*	1,20	1,89	1,42	1,54	-
17.	K*	*mg/L*	0,230	0,290	0,212	0,184	-
18.	Amoni	*mg/L*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	***1,0***
19.	Clorua	*mg/L*	150,8	190,4	140,2	160,2	***250***
20.	Tổng N	*mg/L*	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	-
21.	Tổng P	*mg/L*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
22.	Florua	*mg/L*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	***1***
23.	Mg	*mg/L*	0,62	0,52	0,54	0,50	-
24.	Cr^{3+}*	*mg/L*	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	-
25.	Cr^{6+}	*mg/L*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	***0,05***
26.	Coliform*	*mg/L*	KPH	3	KPH	KPH	***3***

Ghi chú:

- QCVN 09-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất.

- "-": Không quy định

"KPH": Không xác định

Từ bảng trên cho thấy, các mẫu nước ngầm có chỉ tiêu Cl^- trong khoảng từ 140,2mg/l (NN3) đến 190,4mg/l (NN2) và thấp hơn so với QCVN từ 1,3–2,4 lần. Trong khi tại vị trí NN1 và NN2, các thông số Cl^- trong lần quan trắc năm 2014 có giá trị cao hơn so với QCVN. Độ mặn của các giếng đều >0 cho thấy nước giếng khu vực này ít nhiều nhiễm mặn.

Chỉ tiêu coliform cao nhất tại các vị trí trong lần quan trắc này chỉ là 3 (NN2) và không xác định tại các vị trí khác. Điều này khá khác biệt so với kết quả quan trắc trong báo cáo ĐTM lần 2 khi các giá trị mẫu thu được có chỉ số coliform dao động từ 750MNP - $24x10^4$MNP và đều cao hơn quy chuẩn từ 253 – $8x10^4$ lần. Điều này có thể là do các hoạt động sinh hoạt và chăn nuôi của con người trong khu vực dự án đã giảm đi rất nhiều do dự án đã triển khai đền bù, giải phóng mặt bằng trong khu vực.

Kết luận về chất lượng nước

Nước biển ven bờ: Nhìn chung, các chỉ số đều trong giới hạn cho phép, các chỉ số kim loại nặng có diễn biến tăng lên theo thời gian.

Nước ngầm: Trong khu vực dự án, nước ngầm đang có dấu hiện bị nhiễm mặn nhẹ. Kết quả phân tích các chỉ số khác đều cho giá trị thấp hơn giá trị cho phép trong quy chuẩn.

2.1.4.4. Hiện trạng chất lượng đất và trầm tích

1. Hiện trạng chất lượng trầm tích

Để đánh giá chất lượng trầm tích trong khu vực dự án, đã tiến hành thu 4 mẫu trầm tích ven biển. Vị trí lấy mẫu được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 2-57. Vị trí lấy mẫu trầm tích

STT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Trầm tích biển cổng Công ty đóng tàu Huyndai Vinasin	TT1 (ĐTM-TT-14-0088)	X: 1380996.091; Y: 611516.298
2	Trầm tích biển khu vực Nhà máy Xi măng Hòn Khói	TT2 (ĐTM-TT-14-0094)	X: 1381889.240; Y: 610210.507
3	Trầm tích biển khu vực thôn Ninh Yển	TT3 (ĐTM-TT-14-0098)	X: 1376964.568; Y: 613179.438
4	Trầm tích biển khu vực Hòn Khô	TT4 (ĐTM-TT-14-0099)	X: 1378937.781; Y: 613796.415
5	Trầm tích thôn Ninh Tịnh	TT5 (ĐTM-TT-14-0103)	X: 1375789.360; Y: 612676.976



Hình 2-44. Vị trí lấy mẫu trầm tích

Kết quả phân tích trầm tích được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-58. Chất lượng trầm tích đáy

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả					QCVN 43:2012/ BTNMT
			TT1	TT2	TT3	TT4	TT5	
1	Độ hạt							-
-	> 0,02	%	92,9	94,2	96,2	93,4	91,2	-
-	< 0,02	%	7,1	5,8	3,8	6,6	8,8	-
2	C hữu cơ	%	0,10	0,12	0,11	0,12	0,13	-
3	N hữu cơ	%	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	-
4	Hg	*mg/Kg*	0,45	0,48	0,50	0,47	0,52	***0,7***
5	Fe	*mg/Kg*	850	740	910	890	860	-
6	Cd	*mg/Kg*	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	***4,2***
7	Zn	*mg/Kg*	82,7	90,2	86,4	88,3	85,9	***271***
8	Pb	*mg/Kg*	28,2	27,4	28,1	30,2	29,2	***112***
9	Cu	*mg/Kg*	33,3	34,5	32,2	34,7	31,3	***108***
10	Dầu mỡ	*mg/Kg*	0,22	0,25	0,30	0,27	0,28	-
11	Tổng hoạt độ phóng xạ α*	Bq/Kg	0,06	0,08	0,09	0,07	0,05	
12	Tổng hoạt độ phóng xạ β*	Bq/Kg	0,52	0,70	0,82	0,56	0,50	
13	Coliform	*MPN/ 100mg*	730	750	640	700	730	-

Ghi chú:

- QCVN 43:2012/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.

- "-": Không quy định

Từ bảng trên cho thấy:

- Tại hầu hết các vị trí, cát chiếm tỷ lệ chủ yếu (dao động từ 91,2-96,2%), hàm lượng bùn sét chỉ chiếm tỷ lệ nhỏ (3,8-8,8%). Theo Hyland et al., 2000, các trầm tích có dưới 0,05% và trên 3% chất hữu cơ sẽ làm giảm sự phong phú cũng như sinh khối của sinh vật đáy mềm. Như vậy, trầm tích khu vực này (với hàm lượng C hữu cơ dao động trong khoảng 0,1–0,13 % đối với nước biển không gây ra những tác động xấu này.

- Đối với trầm tích biển thì hàm lượng dầu mỡ tại các điểm khảo sát dao động trong khoảng 0,22-0,3 mg/Kg. Chỉ tiêu coliform tại các điểm được ghi nhận là từ 640 - 750 MNP/100g.

- Kết quả phân tích chất lượng trầm tích biển so với QCVN 43:2012/BTNMT cho thấy các chỉ tiêu hóa học, lý học đều thấp hơn Quy chuẩn cho phép.

- Tổng hoạt độ phóng xạ α và β ở mức thấp.

Kết quả phân tích các chất độc trong vật liệu nạo vét

Để xác định các chất độc hại có trong vật liệu nạo vét tại khu vực cửa xả nước làm mát và khu vực nạo vét các hạng mục cảng, kết quả phân tích các thành phần độc hại bao gồm "Dioxin và Furan" và dư lượng hóa chất bảo vệ thực vật tại 02 vị trí vào ngày 05/9/2017 có tọa độ như sau:

+ W4: Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét gần cửa xả nước làm mát. Tọa độ 12°28'47.736"N, 109°17'57.320"E
+ W8: Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét các hạng mục cảng. Tọa độ 12°28'28.900"N, 109°17'49.300"E

Kết quả phân tích (được thể hiện chi tiết trong Phụ lục 2.4) các thành phần độc hại cho thấy:

+ Đối với độ độc của Dioxin và Furan (**Error! Reference source not found.** và **Error! Reference source not found.**), kết quả phân tích của 2 mẫu có giá trị tương ứng là 0,309 pg và 0,202 pg đều thấp hơn rất nhiều giá trị cho phép trong QCVN 43:2012/BTNMT với giá trị ngưỡng tối đa là 21.5 ng (~ 21500 pg/kg TEQ), nhiều hợp chất không phát hiện thấy trong các mẫu này.
+ Đối với dư lượng thuốc bảo vệ thực vật, kết quả phân tích (**Error! Reference source not found.**) của 02 mẫu cho thấy hầu hết các chỉ tiêu phân tích đều không phát hiện được (ND), các chỉ tiêu xác định được thì cũng có giá trị nhỏ hơn rất nhiều so với giá trị cho phép trong QCVN 43:2012/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.

Bảng 2-59. Kết quả phân tích độ độc của vật liệu nạo vét khu vực cửa xả

TT	Chất phân tích	Nồng độ (pg/g)	I-TEF (1988)	Độ độc I-TEQ		WHO -TEF (2005)	Độ độc WHO-TEQ_{2005}	
				$I\text{-}TEQ_{LB}$	$I\text{-}TEQ_{UB}$		$WHO\text{-}TEQ_{LB}$	$WHO\text{-}TEQ_{UB}$
1	**2,3,7,8-TCDD**	0,081	**1**	0,081	0,081	**1**	0,081	0,081
2	1,2,3,7,8-PeCDD	0,104	0,5	0,052	0,052	1	0,104	0,104
3	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,076	0,1	0,008	0,008	0,1	0,008	0,008
4	1,2,3,6,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
5	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,317	0,1	0,032	0,032	0,1	0,032	0,032
6	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	2,994	0,01	0,030	0,030	0,01	0,030	0,030
7	OCDD	60,442	0,001	0,060	0,060	0,0003	0,018	0,018
8	2,3,7,8-TCDF	KPH	0,1	0	0,002	0,1	0	0,002
9	1,2,3,7,8-PeCDF	0,040	0,05	0,002	0,002	0,03	0,001	0,001
10	2,3,4,7,8-PeCDF	0,038	0,5	0,019	0,019	0,3	0,011	0,011
11	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,051	0,1	0,005	0,005	0,1	0,005	0,005
12	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,038	0,1	0,004	0,004	0,1	0,004	0,004
13	2,3,4,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
14	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,080	0,1	0,008	0,008	0,1	0,008	0,008
15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,317 (K)	0,01	0	0,003	0,01	0	0,003
16	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,057 (K,J)	0,01	0	0,001	0,01	0	0,001
17	OCDF	0,456 (K)	0,001	0	0,0005	0,0003	0	0,0001
Tổng độ độc WHO-TEQ (pg/g)				**0,301**	**0,314**		**0,302**	**0,317**
Tổng WHO-TEQ (ND = ½ DL)				**0,307**			**0,309**	
Tỉ lệ 2,3,7,8-TCDD/ WHO-TEQ (%)				26,9	25,8		26,8	25,6
Kết luận: Tổng độ độc của PCDD/PCDF trong mẫu **W4** là: 0,309 pg $WHO\text{-}TEQ_{2005}$/g.								

Bảng 2-60. Kết quả phân tích độ độc của vật liệu nạo vét khu vực cảng

TT	Chất phân tích	Nồng độ (pg/g)	I-TEF (1988)	Độ độc I-TEQ		WHO-TEF (2005)	Độ độc WHO-TEQ_{2005}	
				$I\text{-}TEQ_{LB}$	$I\text{-}TEQ_{UB}$		$WHO\text{-}TEQ_{LB}$	$WHO\text{-}TEQ_{UB}$
1	**2,3,7,8-TCDD**	0,126	**1**	0,126	0,126	**1**	0,126	0,126
2	1,2,3,7,8-PeCDD	0,042	0,5	0,021	0,021	1	0,042	0,042
3	1,2,3,4,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
4	1,2,3,6,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
5	1,2,3,7,8,9-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
6	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,322	0,01	0,003	0,003	0,01	0,003	0,003
7	OCDD	8,098	0,001	0,008	0,008	0,0003	0,002	0,002
8	2,3,7,8-TCDF	0,039	0,1	0,004	0,004	0,1	0,004	0,002
9	1,2,3,7,8-PeCDF	KPH	0,05	0	0,002	0,03	0	0,001
10	2,3,4,7,8-PeCDF	KPH	0,5	0	0,019	0,3	0	0,011
11	1,2,3,4,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
12	1,2,3,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
13	2,3,4,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
14	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,060	0,1	0,006	0,006	0,1	0,006	0,006
15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,127 (K)	0,01	0	0,001	0,01	0	0,003
16	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	KPH	0,01	0	0,0004	0,01	0	0,0004
17	OCDF	0,256 (K)	0,001	0	0,0003	0,0003	0	0,0001
Tổng độ độc WHO-TEQ (pg/g)				**0,168**	**0,214**		**0,184**	**0,221**
Tổng WHO-TEQ (ND = ½ DL)				**0,191**			**0,202**	
Tỉ lệ 2,3,7,8-TCDD/ WHO-TEQ (%)				74,9	58,9		68,6	57,0
Kết luận: Tổng độ độc của PCDD/PCDF trong mẫu **W8** là: 0,202 pg $WHO\text{-}TEQ_{2005}$/g.								

Bảng 2-61. Kết quả phân tích độ độc của vật liệu nạo vét khu vực cảng

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả		QCVN 43:2012/ BTNMT
			W8	W4	
A. Thuốc BVTV nhóm clo hữu cơ					
1	alpha-BHC[(a)]	*mg/kg*	0,0023	0,001	-

2	gamma-BHC[(a)]	*mg/kg*	ND	ND	-
3	beta-BHC[(a)]	*mg/kg*	0,0024	0,001	-
4	delta-BHC[(a)]	*mg/kg*	ND	ND	-
5	Heptachlor[(a)]	*mg/kg*	ND	ND	-
6	Aldrin[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND	-
7	Heptachloro Epoxide Isomer B[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND	-
8	gamma-Chlordane[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND	-
9	alpha-Chlordane[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND	-
10	4,4- DDE[(ab)]	*µg/kg*	7,2	6	***374,0***
11	Dieldrin[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND	***4,3***
12	Endrin[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND	***62,4***
13	Endosulfan II[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND	-
14	4,4- DDD[(ab)]	*µg/kg*	5,7	5	***7,8***
15	Endrin ketone	*mg/kg*	ND	ND	-
16	Endosulfan Sulfate[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND	-
17	DDT[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND	***4,8***
18	Methoxychlor	*mg/kg*	ND	ND	-
19	Tổng Clo hữu cơ	*mg/kg*	ND	ND	-
B. Thuốc BVTV nhóm lân hữu cơ					
1	Methidathion	*mg/kg*	ND	ND	-
2	Methyl parathion	*mg/kg*	ND	ND	-
3	Diazinon	*mg/kg*	ND	ND	-
4	Ethyl parathion	*mg/kg*	ND	ND	-
5	Monitor	*mg/kg*	ND	ND	-
C	**Tổng PCB**	*µg/kg*	ND	ND	***189***
D	**Hydrocacbon**	*mg/kg*	12,4	14,6	***100***

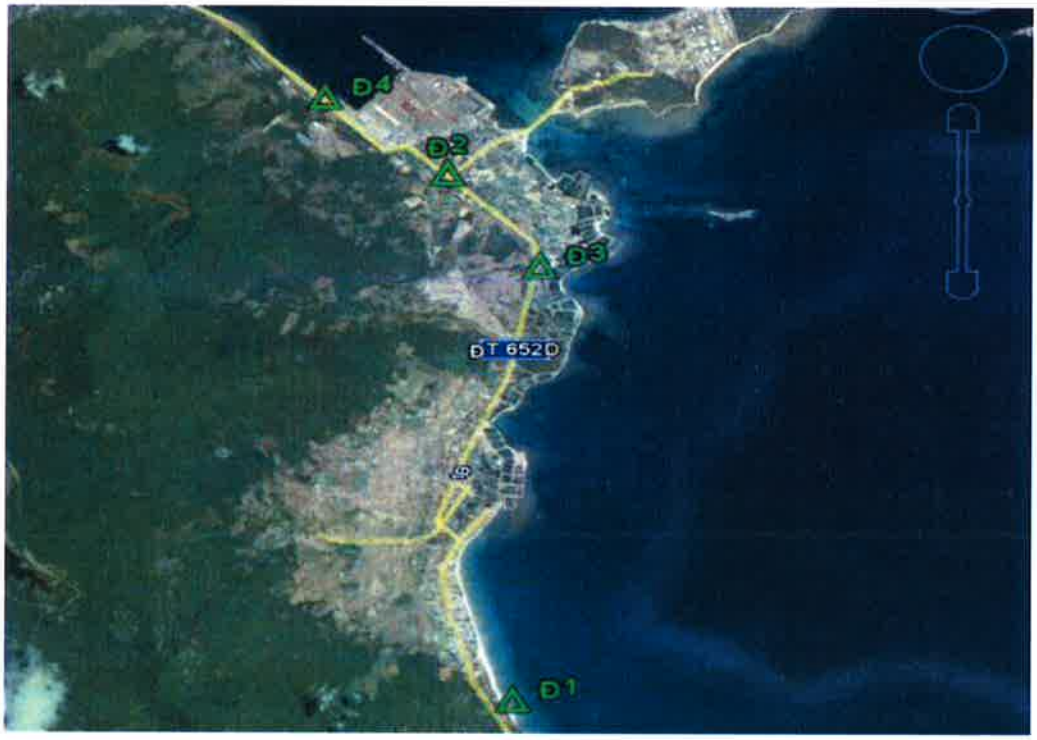
2. Hiện trạng chất lượng đất

Để đánh giá chất lượng đất tại khu vực dự án, đã tiến hành lấy mẫu và phân tích tại 4 vị trí khác nhau. Vị trí lấy mẫu được trình bày trong bảng và hình dưới đây.

Bảng 2-62. Vị trí lấy mẫu đất

TT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
1	Đất thôn Ninh Tịnh	Đ1 (ĐTM-MĐ-14-0105)	X: 1374452.957; Y: 612641.966
2	Đất thôn Ninh Yến	Đ2 (ĐTM-MĐ-14-0087)	X: 1379822.635; Y: 612372.245
3	Đất trong khu vực dự án (UBND xã Ninh Phước)	Đ3 (ĐTM-MĐ-14-0078)	X: 1378900.015; Y: 613137.067
4	Đất khu vực Công ty đóng	Đ4 (ĐTM-MĐ-14-0091)	X: 1380655.136;

TT	Vị trí lấy mẫu	Ký hiệu mẫu	Tọa độ
	tàu Hyundai-Vinashin		Y: 611351.234



Hình 2-45.Vị trí lấy mẫu đất

Kết quả quan trắc chất lượng đất tháng 6/2017 được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2-63. Chất lượng đất trong khu vực dự án

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả				QCVN 03-MT:2015/ BTNMT
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ4	
1	Độ hạt						-
	> 0,02	%	89,9	76,2	87,2	85,6	-
	< 0,02	%	10,1	13,8	12,8	14,4	-
2	C hữu cơ	*mg/kg đấtkhô*	0,14	0,72	0,37	0,42	-
3	N hữu cơ	%	0,08	0,30	0,18	0,20	-
4	P tổng	%	0,01	0,08	0,06	0,10	-
5	Hg*	*mg/kg đấtkhô*	0,30	0,50	0,32	0,34	-
6	Fe	*mg/kg đấtkhô*	1855	1630	1780	1830	-
7	Zn*	*mg/kg đấtkhô*	58,6	51,2	32,4	38,3	***200***
8	Cd*	*mg/kg đấtkhô*	0,47	0,54	0,46	0,40	***2***

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả				QCVN 03-MT:2015/ BTNMT
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ4	
9	Pb*	*mg/kg đấtkhô*	20,2	18,8	24,3	22,2	***70***
10	Cu*	*mg/kg đấtkhô*	18,3	21,5	20,2	16,7	***100***
11	Dầu mỡ*	*mg/kg đấtkhô*	0,10	0,12	0,08	0,14	-
12	Coliform*	*MPN/100g*	1800	1400	1200	1500	-

Ghi chú:

- QCVN 03-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất.

- "-": Không quy định

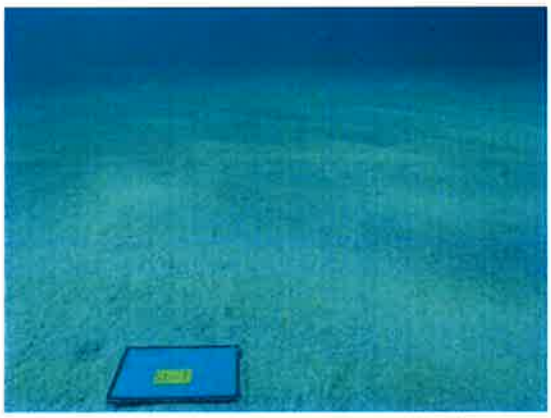
Kết quả phân tích tại bảng trên so với QCVN 03:2015/BTNMT hàm lượng nitơ và phốt pho ở mức nghèo, các chỉ tiêu kim loại nặng ở mức thấp, chưa có dấu hiệu bị ô nhiễm về kim loại nặng.

2.1.4.5. Khảo sát vật liệu đáy khu vực Hòn Đỏ

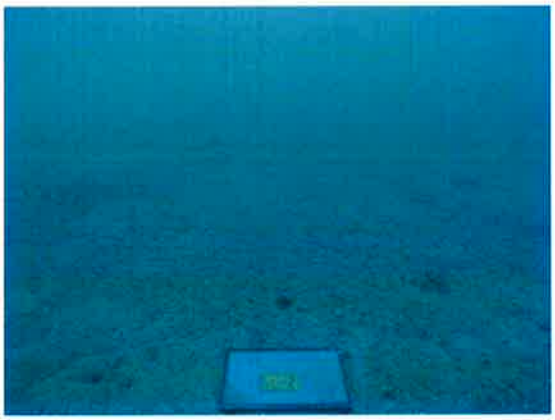
Ngoài ra, tại khu vực dự kiến nhấn chìm Hòn Đỏ, để đánh giá chất lượng trầm tích và kích thước hạt, tư vấn IDEA của Nhật Bản đã thực hiện khảo sát năm 2011.

Kết quả khảo sát bằng mắt cho thấy, trầm tích đáy là bùn phù sa và bùn cát.

Kết quả phân tích kích thước hạt được thể hiện trong bảng kết quả khảo sát dưới đây. Độ sâu càng lớn, phù sa và đất sét càng nhiều. Có thể coi như trạng thái này phản ánh điều kiện địa lý, sóng và dòng chảy ổn định khiến chúng bị lắng xuống.



Hình 2-46. St.1 (depth 5.4m: sand) (độ sâu 5.4m: cát)



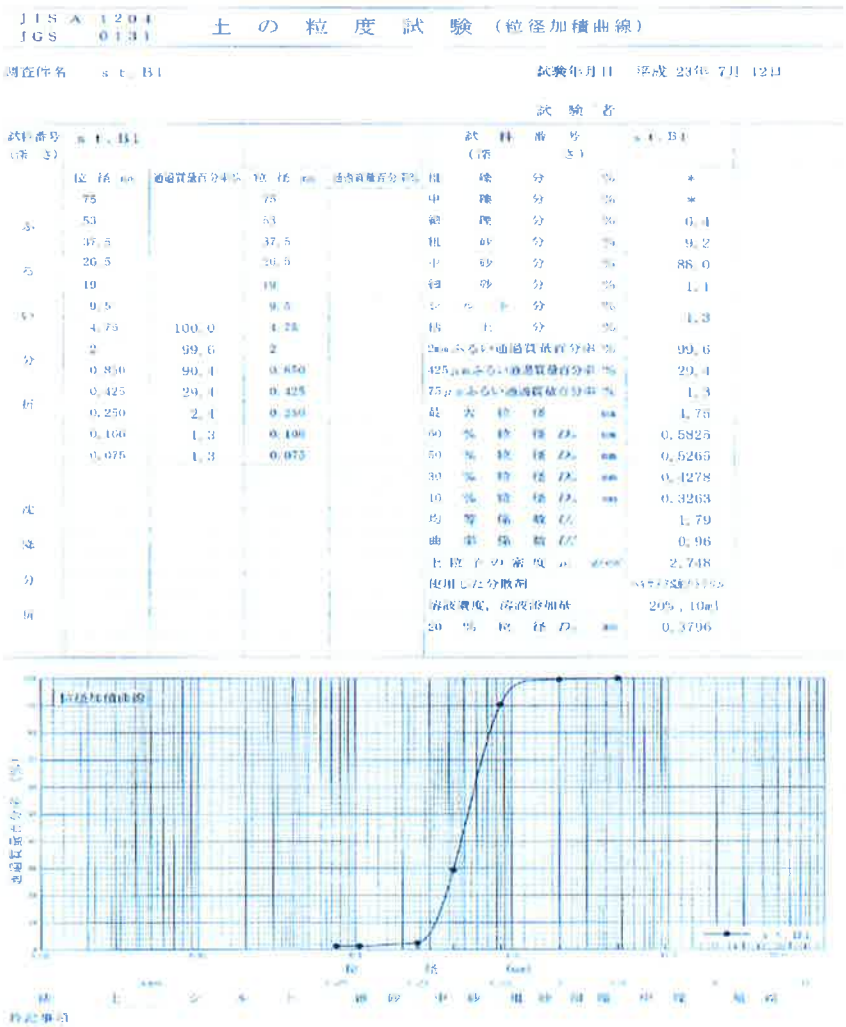
Hình 2-47. St.2 (depth 12.3m: sandy mud) (độ sâu 12.3m: bùn phù sa)



Hình 2-48. St.3 ((depth 18.6m: mud) (độ sâu 18.6m: bùn)

Kích thước hạt Trầm tích đáy ở các vị trí khảo sát được thể hiện trong các bảng sau:

Kích thước hạt của Vị trí khảo sát St.1



JIS A 1204
JGS 0131

土 の 粒 度 試 験 （粒径加積曲線）

粒径 mm	通過質量百分率 %
75	
53	
37.5	
26.5	
19	
9.5	
4.75	100.0
2	99.6
0.850	90.1
0.425	29.4
0.250	2.4
0.106	1.3
0.075	1.3

最大粒径	mm 4.75
60 % 粒径 D_{60}	mm 0.5825
50 % 粒径 D_{50}	mm 0.5265
30 % 粒径 D_{30}	mm 0.4278
10 % 粒径 D_{10}	mm 0.3263
均等係数 U_c	1.79
曲率係数 U'_c	0.96
土粒子の密度 ρ_s	g/cm³ 2.748
使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム
溶液濃度，溶液添加量	20%，10ml
20 % 粒径 D_{20}	mm 0.3796

Hình 2-49. Kích thước hạt của Vị trí khảo sát St.1

JIS A 1204
JGS 0131

土の粒度試験（粒径加積曲線）

調査件名 st.B2　　試験年月日 平成 23年 7月 12日

試験者

試料番号（深さ） st.B2

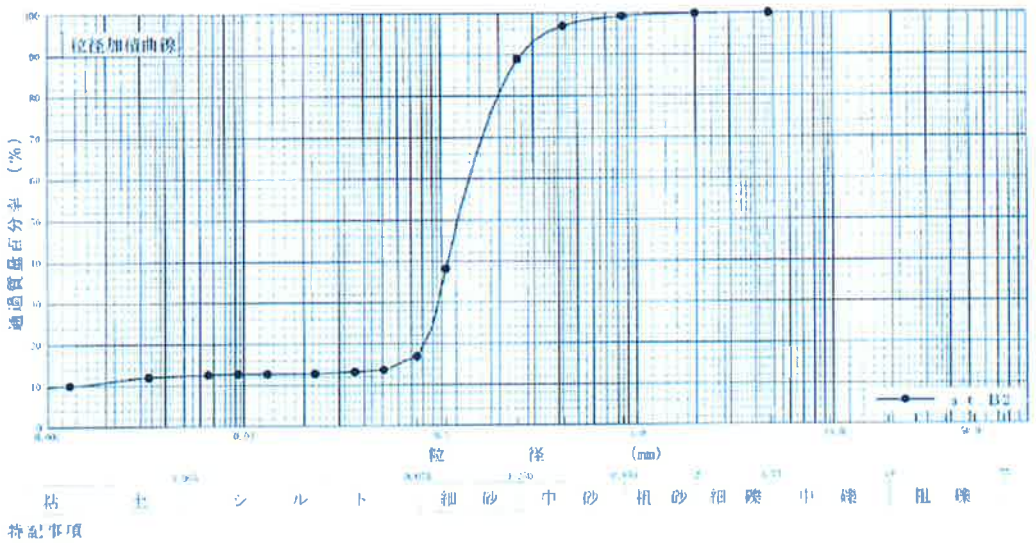
ふるい分析

粒径 mm	通過質量百分率%
75	
53	
37.5	
26.5	
19	
9.5	
4.75	100.0
2	99.9
0.850	99.3
0.425	96.9
0.250	88.9
0.106	38.1
0.075	16.8

沈降分析

粒径 mm	通過質量百分率%
0.0507	13.6
0.0359	13.1
0.0227	12.7
0.0131	12.7
0.0093	12.7
0.0066	12.5
0.0033	12.0
0.0013	10.0

試料番号（深さ）	st.B2
粗礫分 %	*
中礫分 %	*
細礫分 %	0.1
粗砂分 %	0.6
中砂分 %	10.4
細砂分 %	72.1
シルト分 %	4.4
粘土分 %	12.4
2mmふるい通過質量百分率 %	99.9
425μmふるい通過質量百分率 %	96.9
75μmふるい通過質量百分率 %	16.8
最大粒径 mm	4.75
60 % 粒径 D_{60} mm	0.1410
50 % 粒径 D_{50} mm	0.1229
30 % 粒径 D_{30} mm	0.0966
10 % 粒径 D_{10} mm	0.0013
均等係数 U_c	108.46
曲率係数 U_c'	50.91
土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.733
使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム
溶液濃度，溶液添加量	20%，10ml
20 % 粒径 D_{20} mm	0.0818



特記事項

Hình 2-50. Kích thước hạt của Vị trí khảo sát St.2

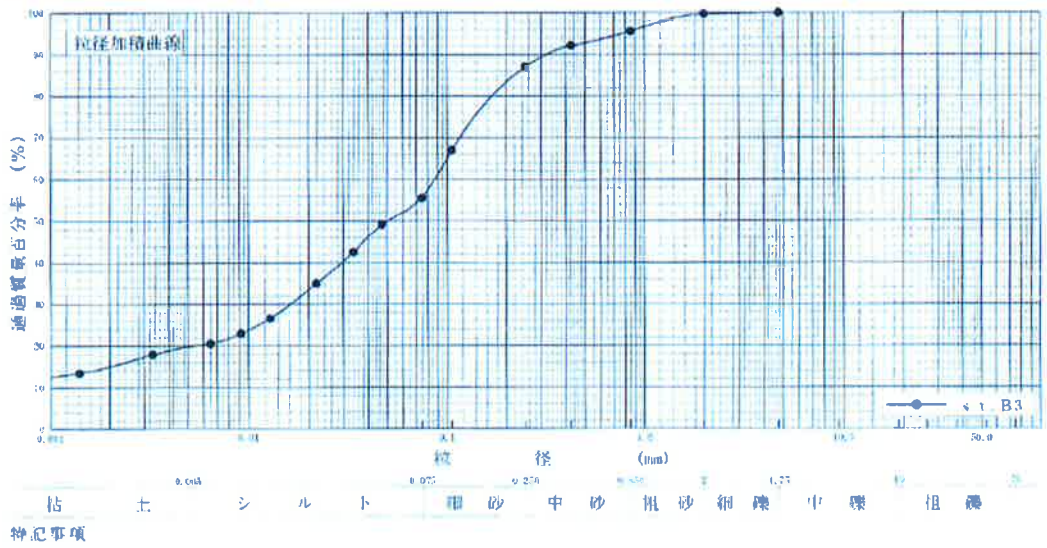
JIS A 1204
JGS 0131

土 の 粒 度 試 験 （粒径加積曲線）

調査件名 s t . B3　　試験年月日 平成 23年 7月 12日

試 験 者

試料番号（深さ）	s t . B3				試料番号（深さ）	s t . B3
	粒径 mm	通過質量百分率%	粒径 mm	通過質量百分率%	粗礫分 %	*
	75		75		中礫分 %	*
ふ	53		53		細礫分 %	0.3
	37.5		37.5		粗砂分 %	4.1
る	26.5		26.5		中砂分 %	8.6
	19		19		細砂分 %	31.5
い	9.5		9.5		シルト分 %	35.8
	4.75	100.0	4.75		粘土分 %	19.7
分	2	99.7	2		2mmふるい通過質量百分率 %	99.7
	0.850	95.6	0.850		425μmふるい通過質量百分率 %	92.1
析	0.425	92.1	0.425		75μmふるい通過質量百分率 %	55.5
	0.250	87.0	0.250		最大粒径 mm	4.75
	0.106	67.0	0.106		60 % 粒径 D_{60} mm	0.0871
	0.075	55.5	0.075		50 % 粒径 D_{50} mm	0.0502
	0.0469	49.2			30 % 粒径 D_{30} mm	0.0162
沈	0.0338	42.6			10 % 粒径 D_{10} mm	*
	0.0218	34.9			均等係数 U_c	*
降	0.0128	26.5			曲率係数 U'	*
	0.0092	22.9			土粒子の密度 ρ_s g/cm³	2.710
分	0.0065	20.5			使用した分散剤	ヘキサメタリン酸ナトリウム
	0.0033	17.9			溶液濃度，溶液添加量	20%，10ml
析	0.0014	13.4			20 % 粒径 D_{20} mm	0.0054



特記事項

Hình 2-51. Kích thước hạt của Vị trí khảo sát St.3

Nhận xét chung: Thành phần hạt chính từ kết quả khoan thăm dò cho thấy chủ yếu là Cát, á cát, á sét, Đá sét bột kết mầu xám đen, xám ghi, cành vụn san hô, vỏ sò vỏ hến … có kích thước từ mịn đến cỡ hạt thô. Thành phần vật chất như vậy phù hợp với giải pháp để tận dụng thêm vật chất nạo vét này cho công tác san gạt mặt bằng nhà máy.

2.1.4.6. Đánh giá về sức chịu tải của môi trường khu vực dự án

Từ kết quả phân tích các thành phần môi trường tự nhiên cho thấy:

+ Chất lượng môi trường không khí trong khu vực còn khá tốt và chưa bị ảnh hưởng bởi các hoạt động phát triển kinh tế cũng như các hoạt động khác trong khu vực.
+ Đối với tiếng ồn và rung chấn: hầu hết các vị trí đo đạc đều thấp hơn giá trị cho phép mặc dù có dấu hiệu mức ồn tăng trong khu vực do các hoạt động công nghiệp.
+ Chất lượng nước ngầm và nước biển ven bờ rất tốt với các chỉ số quan trắc đều thấp hơn giá trị cho phép.

Kết luận

Hiện trạng môi trường nền của khu vực dự án hiện tại (trước khi xây dựng nhà máy) vẫn rất tốt. Chất lượng môi trường sau khi xây dựng dự án sẽ được dự báo cụ thể trong Chương 3 báo cáo.

2.1.5. Hiện trạng tài nguyên sinh vật

Để đánh giá hiện trạng tài nguyên sinh vật khu vực dự án, Chủ đầu tư đã thuê các chuyên gia sinh thái từ Nhật Bản để thực hiện khảo sát chi tiết hiện trạng sinh thái và đa dạng sinh học biển và trên cạn khu vực dự án và vùng lân cận (Báo cáo hiện trạng tài nguyên sinh học vào năm 2011).

Ngoài ra, để đánh giá hiện trạng sinh thái và tài nguyên sinh vật vào thời điểm lập báo cáo ĐTM này của dự án, Viện Tài nguyên và Môi trường biển Hải Phòng đã được yêu cầu thực hiện khảo sát đa dạng sinh học biển khu vực nhận chìm vào tháng 8/2017. Báo cáo này cũng kế thừa và sử dụng kết quả đã khảo sát trong báo cáo ĐTM dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã được Bộ TNMNT phê duyệt tại quyết định số 638/QĐ-BTMNT ngày 26/3/3015.

2.1.5.1. Hiện trạng sinh thái và đa dạng sinh học trên cạn

A. Hiện trạng sinh thái và đa dạng sinh học khu vực dự án

Để đánh giá hiện trạng sinh thái và đa dạng sinh học của dự án, tư vấn IDEA của Nhật Bản đã tiến hành khảo sát toàn bộ phạm vi khu vực dự án vào năm 2011. Việc khảo sát được thực hiện tại phạm vi nhà máy, ghi lại kết quả quan sát của các đối tượng. Đối với các loài động vật có vú, việc quan sát bằng camera ẩn được thực

hiện xung quanh khu vực rừng và sông. Việc quan sát bằng ống nhòm và mạng lưới côn trùng cũng được sử dụng trong việc khảo sát bằng cách ghi lại hình ảnh.



Hình 2-52. Quan sát trực tiếp bằng ống nhòm



Hình 2-53. Khảo sát bằng camera

Kết quả đánh giá hiện trạng đa dạng sinh học khu vực dự án được trình bày dưới đây:

1. Hệ thực vật

Phần lớn diện tích dự án là khu vực đất trống và một số các công trình trên đất đang trong quá trình phá dỡ như: trụ sở xã, trạm xá, trường học, nhà ở và cây cỏ trong vườn của các hộ dân đã dọn đi. Khu vực phía ngoài biển xuôi về Ninh Tịnh còn một số đầm nuôi tôm đang được người dân tận dụng trước khi dự án khởi công và một số khu vực ruộng mà người dân đang canh tác trồng lạc (đậu phộng). Khu vực bãi xỉ của nhà máy bên ngoài hiện là bãi đất đá thải từ công trình làm đường tỉnh lộ 1B, đi sâu vào bên trong là thảm thực vật nhân tác với các cây công nghiệp như gió bàu, tràm, bông ổi, bòng bòng …

Khu vực lân cận giáp chân núi là thảm cây bụi. Rừng tự nhiên chỉ có ở khu vực trên núi cao bên ngoài khu vực dự án.

Theo kết quả khảo sát, các sinh cảnh trên cạn ở vị trí dự án được phân thành 9 loại sau đây.

Bảng 2-64. Phân loại thực vật khu vực dự án

STT	Loại thực vật	Loài đặc trưng
1	Rừng nhân tác	Cây khuynh diệp, cây xoài,...
2	Đồng cỏ	Cây thấp và cỏ dưới 1,5 m (Bông ổi, bòng bòng lớn,…)
3	Rừng	Cây cao vài mét (cây họ Vang,…)
4	Khu vực trồng trọt	Ớt, đậu phộng, cà,…
5	Khu vực sông	Hầu như không có nước chảy.
6	Khu dân cư	

7	Đầm nuôi tôm	Cây vòi voi, muống biển, cúc mai,...
8	Bờ biển	Một phần bãi cát
9	Đường	

Nguồn: Sumitomo, 2011

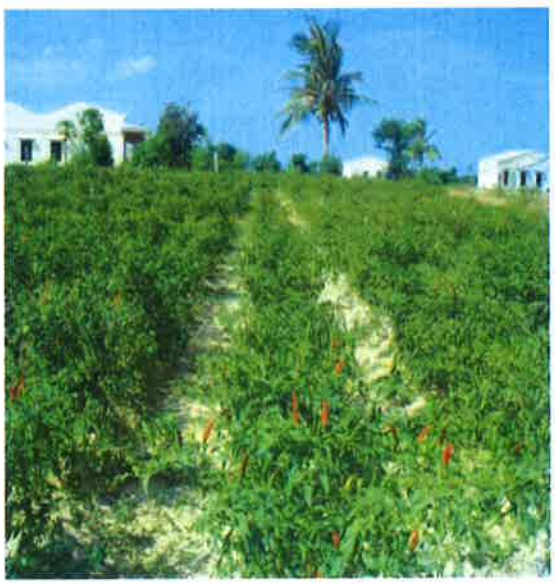
Nhìn chung khu vực không có thảm thực vật đặc trưng chủ yếu là trảng cỏ xen cây bụi thấp trên cát khô ven biển cộng với các quần xã cây trồng. Tại đây cũng không phát hiện thấy loài thực vật có giá trị khoa học hay quý hiếm ghi trong sách đỏ Việt Nam năm 2007.



Hình 2-54. Rừng trồng nhân tạo



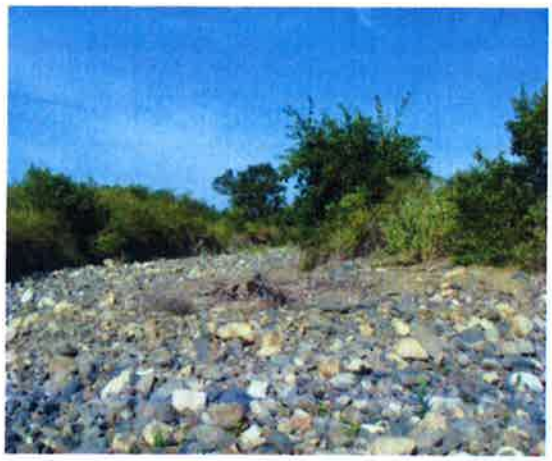
Hình 2-55. Khu vực đồng cỏ



Hình 2-56. Khu vực trồng trọt



Hình 2-57. Khu vực cây bụi



Hình 2-58. Khu vực ven sông, suối



Hình 2-59. Khu vực ven biển

2. Động vật trên cạn

Động vật có vú

Khu vực dự án chủ yếu là đồng cỏ với các loại động vật chăn nuôi như gia súc, dê, chó, không có động vật có vú hoang dã.

Loài lưỡng cư

Khu vực dự án hầu hết là đồng cỏ, rừng và đất trồng trọt khô ráo. Khu vực thích hợp cho các loài lưỡng cư chỉ giới hạn ở khu vực sông rải rác tại các bãi đất sét như một số loài thuộc họ ếch nhái. Có thể nói, các loài và số lượng lưỡng cư ở đây rất nhỏ.



Hình 2-60. Khu vực ven sông, suối có tìm thấy các loài thuộc họ ếch nhái ở bãi đất sét và khe đá không có nước chảy qua

Bò sát

Có phát hiện tắc kè ở khu vực sông.

Chim

Phát hiện được 15 loài chim tại khu vực dự án. Các loài như Chèo bẻo, Te vặt, họ Bồ câu được phát hiện tại khu vực đồng cỏ. Trong khu vực trồng trọt, các loài chim như Trảu đầu hung và chim Manh lớn được tìm thấy. Tại khu vực bờ biển phát hiện các loài chim ăn cá như Nhàn nhỏ, Nhàn Sumatrana, Cò bạch và các loài ăn động vật nhỏ trong đất như họ Rẽ và Choi choi lưng đen. Ở khu vực trong xóm thường quan sát thấy chim sẻ.

Trong số các loài được phát hiện tại khu vực dự án thì Chèo bẻo, Nhàn nhỏ và chim Sẻ được cho là có sinh sản ở khu vực xung quanh. Chèo bẻo làm tổ ở trong rừng còn chim sẻ làm tổ ở những nơi như mái nhà, Nhàn nhỏ thường sinh sản trên các hòn đảo nhỏ hoặc bãi cát nơi mà kẻ thù của chúng khó tiếp cận, nhưng trong khu vực dự án, không có hoặc rất ít môi trường như vậy. Vì vậy, có thể nói khả năng sinh sản của Nhàn nhỏ là rất thấp.



Hình 2-61. Te vặt



Hình 2-62. Chèo bẻo



Hình 2-63. Trảu đầu hung



Hình 2-64. Chim manh lớn



Hình 2-65. Tìm vịt



Hình 2-66. Chích bông đầu dài



Hình 2-67. Chào mào



Hình 2-68. Yến



Hình 2-69. Nhạn đầu xám



Hình 2-70. Nhàn Sumatra



Hình 2-71. Choi choi lưng đen



Hình 2-72. Chim sẻ

Côn trùng

Có 20 loài bướm được phát hiện ở quanh khu vực sông. Ngoài bướm ra, có tổng cộng 32 loài côn trùng được phát hiện như Coleoptera, Hymenoptera, Orthoptera, Anisoptera, Hemiptera.



Hình 2-73. Bướm acraea iss



Hình 2-74. Bướm Lampides sp



Hình 2-75. Bướm Cirrochroa tyche mithila



Hình 2-76. Chuồn chuồn kim Calopterygidae sp



Hình 2-77. Chuồn chuồn ớt



Hình 2-78. Các loài họ Kiến



Hình 2-79. Các loài bọ cánh



Hình 2-80. Côn trùng Formicidae sp.

Thủy sinh vật

Khu vực dự án có một số đầm nuôi tôm ven biển nên tại đây chỉ có các nhóm sinh vật nổi, sinh vật đáy thường gặp phổ biến trong trong các đầm nuôi ven biển Trung Bộ. Những loài thuỷ sinh vật tại khu vực này chỉ mang ý nghĩa kinh tế đơn thuần. Dự án chủ yếu chiếm dụng đất bãi cát ven biển, không gây tổn hại nhiều đến giá trị đa dạng sinh học, có thể phục hồi và phát triển tốt hơn khi dự án hoàn thành và đi vào hoạt động.

Nhận xét:

Phần lớn khu vực dự án bao gồm đồng cỏ, rừng nhân tạo, diện tích trồng trọt, đầm tôm hoặc khu vực dân cư (xóm) với thảm thực vật kém phong phú. Thực vật tự nhiên (rừng tự nhiên) chỉ có ở xung quanh vành đai chân núi ở phía tây ví trị dự án. Ở khu vực dự án, không có loài đặc hữu, quý hiếm nào được phát hiện (bao gồm thực vật và động vật).

B. Hiện trạng sinh thái và đa dạng sinh học khu vực xung quanh dự án

1. Hệ thực vật

Thảm thực vật tự nhiên

Thảm thực vật này phát sinh bởi các nhóm nhân tố sinh thái tự nhiên và phục hồi, hoang hoá sau nhân tác.

a. Thảm thực vật trên cát ven biển (Quần hệ thực vật cát ven biển)

- Trảng cỏ tiên phong trên cát mới hình thành ven biển, ưu thế Cỏ chông *Spinifex littereus*, Rau muống biển *Ipomoea pes-caprea*.

- Rừng thường xanh nhiệt đới trên dải cát cố định ven biển với quần xã cây lá rộng ưu thế Phi lao *Casuarina equisetifolia* Tràm *Syzygium cinereum*, Tra *Hibiscus tiliaceus*, Cui *Heritiera littoralis*, Hếp *Scaevola taccata*, Dủ dẻ *Rawenhoffia siamensis*.

- Trảng cây bụi thứ sinh, thường xanh nhiệt đới trên đụn cát và dải cát ven biển với quần xã cây lá rộng ưu thế Dứa dại *Pandanus tectorius*, Hếp *Scaevola taccata*, Tra *Hibiscus tiliaceus*...

- Trảng cỏ xen cây bụi thấp trên cát khô ven biển. Các loài ưu thế gồm: Mao đỏ *Germainia capitata*, Mao tái *Eriachne pallescens*, Hải Đằng *Catharanthus roseus*, Chổi xể *Baeckea frutescens*.

- Trảng cỏ trên dải cát trũng, ngập nước tạm thời với quần xã ưu thế Bần thảo *Eremochloa ophiuroides*, An điền *Hedyotis simplicissima*.

b. Thảm thực vật vùng đồi núi ven biển

- Quần hệ rừng kín thường xanh nhiệt đới gió mùa trên đất thấp. Quần hệ phụ rừng kín thường xanh nhiệt đới gió mùa, cây lá rộng, trên đất Feralit hình thành từ đá Bazan và các kiểu thứ sinh thay thế. Rừng kín thường xanh nhiệt đới gió mùa, cây lá rộng, ít bị tác động với các quần xã ưu thế: Sau sau *Liquidambra formosana*, Bằng lăng *Lagerstroemia duperreana*

- Rừng kín thường xanh nhiệt đới gió mùa, cây lá rộng thứ sinh phục hồi hoặc bị tác động mạnh với các quần xã ưu thế Bằng lăng *Lagerstroemia duperreana*, Thành ngạnh *Cratoxylon formosum*, Hu *Mallotus paniculatus*, Sau sau *Liquidambra formosana*, Dẻ *Castanopsis tribuloides*.

- Trảng cây bụi thứ sinh thường xanh cây lá rộng, có cây gỗ rải rác với các quần xã ưu thế: Sau sau *Liquidambra formosana*, Thành ngạnh *Cratoxylon polyanthum*, Lá nến *Macaranga denticulata*, Sim *Rhodomyrtus tomentosa*, Mua *Melastoma candidum*, Bọ nẹt *Alchornia rugosa*, Găng *Randia spinosa*, Hoắc quang *Wendlandia paniculata*.

- Trảng cây bụi thứ sinh thường xanh không có cây gỗ với quần xã ưu thế: Mua *Melastoma candidum*, Sim *Rhodomyrtus tomentosa*, Cỏ Lào *Eupatorium odoratum*, Hoắc quang *Wendlandia paniculata*, Găng *Randia spinosa*.

- Trảng cỏ thứ sinh với quần xã ưu thế: cỏ Tranh *Imperata cylindrica*, Lách *Neyraudia reynaudiana*, Chè vè *Miscanthus sinensis*.

Trên đất hình thành từ đá vôi (Quần hệ phụ rừng kín thường xanh nhiệt đới gió mùa cây lá rộng, cứng, trên đất Feralit hình thành từ đá vôi và các kiểu thứ sinh thay thế). Tại đây có trảng cây bụi thứ sinh, thường xanh, cây lá rộng, cứng với quần xã ưu thế Ô rô *Streblus ilicifolia*, Huyết giác *Dracaena cambodia Dracaena cochinchinensis*, các loài thuộc chi *Ficus*.

- Trên đất hình thành từ các loại đá mẹ khác (Quần hệ phụ rừng rậm thường xanh nhiệt đới gió mùa trên đất Feralit hình thành từ các loại đá mẹ khác, trừ đá Vôi và Bazan, thoát nước, và các kiểu thứ sinh thay thế). Tại rừng rậm thường xanh nhiệt đới gió mùa, cây lá rộng, ít bị tác động với các quần xã ưu thế: Huỳnh *Heritiera cochinchinensis*, Gội *Amoora gigantea*, Sao mặt quỉ *Hopeamollissima*,

Bưởi bung *Macclyrodendron oligophlebia*, Bứa *Garcinia planchonii*, Muồng đen *Cassia siamea*, các loài Sung, Đa *Ficus spp.*

- Rừng kín thường xanh nhiệt đới gió mùa, cây lá rộng, thứ sinh hay ít bị tác động mạnh với quần xã ưu thế: *Ràng ràng Ormosia laoensis*, Muồng đen *Cassia siamea*, Dẻ *Castanopsis indica*, Chẹo tía *Engelhardtia chrysolepis*, Hu *Mallotus paniculatus*, Săng lẻ *Lagerstroemia tomentosa,* Thành ngạnh *Cratoxylon formosum.*

- Trảng cây bụi thứ sinh, thường xanh cây lá rộng có cây gỗ rải rác với quần xã ưu thế: Hu *Mallotus paniculatus*, Thành ngạnh *Cratoxylon polyanthum*, Thao kén *Helicteres angustifolia*, Mán đỉa *Archidendron clypearia*, Lá nến *Macaranga denticulata*, Sim *Rhodomyrtus tomentosa*, Mua *Melastoma candidum*, Mâm xôi *Rubus cochinchinensis.*

- Trảng cây bụi thứ sinh, thường xanh cây lá rộng không có cây gỗ, với quần xã ưu thế: Sim *Rhodomyrtus tomentosa*, Mua *Melastoma candidum*, Cỏ Lào *Eupatorium odoratum*, Chổi xể *Bacckea frutescens.*

- Trảng cỏ thứ sinh với quần xã ưu thế: Lau *Saccharum spontaneum*, Cỏ Tranh *Imperata cylindrica*, Chè vè *Miscanthus sinensis.*

- Quần hệ phụ rừng rậm thường xanh nhiệt đới gió mùa trên núi thấp, đất hình thành từ các loại đá mẹ khác nhau (trừ đá Vôi và Bazan) và các kiểu thứ sinh thay thế.

- Rừng kín thường xanh nhiệt đới gió mùa, hay ít bị tác động với quần xã ưu thế: Dẻ núi *Quercus gemmiflora*, Dẻ lá tre *Q. bambusaefolia*, Dẻ *Thoreli Q. thorelli*, Sồi đỏ *Lithocarpus corneus*, Sồi láng *Lithocarpus pseudosundaicus*, Sồi nam *L. annamensis* và các loài Giổi *Michelia sp., Paramichelia sp.,* các loài *Re Cinnamomum spp.*, Bời lời *Litsea sp.*, Kháo *Phoebe sp.*

- Trảng cây bụi thứ sinh thường xanh với quần xã ưu thế Kháo *Phoebe sp.*, Lá nến *Macaranga denticulata,* cỏ Lào *Eupatorium odoratum*, Ngấy *Rubus sp.*, Đỗ quyên *Rhododendron spp.*

Thảm thực vật nhân tác

- Các quần xã cây trồng lâu năm gồm có: Phi lao *Casuarina equisetifolia;* Điều *Anacarrdium occidentale;* Mít *Artocarpus heterophyllus;* Tiêu *Piper nigrum;* Cây gỗ lá rộng khác (các loài Bạch đàn *Eucalyptus spp.*, Keo lá tràm *Acacia auriculaeformis*, Keo tai tượng *A. oraria* , Trầu *Vercinia montana*...

- Cây trồng lâu năm khu dân cư nông thôn như Mít *Artocarpus heterophyllus*, Xoan *Melia azedarach*, Dừa *Cocos nucifera*, Xoài *Mangifera indica*, Tre *Bambusa spp.*, Vú sữa *Chrysophyllum cainito*, Đu đủ *Caria papaya*, các loài Chanh, Cam *Citrus spp.*, Chuối *Musa sp,* Xà cừ *Khaya senegalensis*, Bàng *Terminalia catappa*, các loài Keo *Acacia spp.*, các loài Muồng *Cassia spp.*,

Phượng vĩ *Delonix regia*, Trứng cá *Muntingia calabura*, Bằng lăng *Lagerstroemia speciosa*.

- Các quần xã cây trồng hàng năm có: Lúa nước *Oryza sativa*; Cây trồng cạn hàng năm trên đụn cát (Ngô *Zea mays*, rau màu các loại...); Chuối trồng tập trung vùng đồi xen rải rác rau màu hoặc không (Chuối lai *Musa paradisiaca).* Cây trồng cạn hàng năm và cây công nghiệp ngắn ngày trên đất thoát nước vùng đồi (Đỗ đậu các loại, Sắn *Manihot esculenta*, Ngô *Zea mays*, Rau màu...); Nương rẫy tạm thời (Lúa Oryza spp., Sắn *Manihot esculenta*, Ngô *Zea mays...).*

Kết quả điều tra, thống kê hệ thực vật ***trên địa bàn xã Ninh Phước và lân cận***, đã xác định được 652 loài thuộc 136 họ thực vật thuộc các ngành: Dương xỉ *Polypodiophyta*; Thông đất *Lycopodiophyta*; Thông *Pinophyta* và Thực vật hạt kín *Angiospermae*.

Trong các nhóm thực vật đã ghi nhận thì ngành Thực vật Hạt kín (*Angiospermae*) chiếm đa số với 626 loài thuộc 121 họ (chiếm 90% số họ và 97% số loài), tiếp đó là ngành Dương xỉ (*Polypodiophyta*) với 20 loài thuộc 11 họ, ngành Thông *(Pinophyta*) với 3 loài thuộc 2 họ và cuối cùng là ngành Thông đất (*Lycopodiophyta)* chỉ có 2 loài thuộc 2 họ. Trong ngành thực vật hạt kín, lớp thực vật hai lá mầm có số loài cao nhất với 538 loài thuộc 83 họ (chiếm 75% số họ và 83% số loài thục vật toàn khu vực).

Bảng 2-65. Cấu trúc thành phần thực vật khu vực xã Ninh Phước và lân cận thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Ngành	Họ		Loài	
	Số lượng	%	Số lượng	%
Polypodiophyta	11	8	20	3
Lycopodiophyta	2	1	2	0
Pinophyta	2	1	3	0
Angiospermae	121	90	626	97
Discotyledoness	*101*	*75*	*538*	*83*
Monocotyledones	*20*	*15*	*88*	*14*
Tổng	**136**	**100**	**651**	**100**

Nguồn: Báo cáo hiện trạng sinh thái dự án NMNĐ Vân Phong, Tư vấn IDA, Nhật Bản, 2012

Trong số 136 họ nói trên, các họ có số loài cao bao gồm các họ sau: Họ Đậu Fabaceae (38 loài), họ Thầu dầu Euphorbiaceae (36 loài), họ Hoà thảo Poaceae (22 loài), họ Cà phê Rubiaceae (21 loài), họ Long não Lauraceae (21 loài), họ Cúc Asteraceae (18 loài), họ Dâu tằm Moraceae (15 loài), họ Cỏ roi ngựa Verbenaceae (14 loài), Họ Cam chanh Rutaceae (13 loài). Trong thành phần thực vật còn phải kể

đến sự hiện diện của nhóm thực vật ngập mặn, tuy không thành thảm với diện tích lớn, song chúng cũng góp phần tạo nên sự phong phú thành phần loài thực vật của khu vực với khoảng 20 loài thực vật ngập mặn.

Loài thực vật quý hiếm trong khu vực nghiên cứu

Trong 651 loài thực vật đã biết tại khu vực, xác định được 4 loài thực vật có trong sách đỏ Việt Nam năm 2007, danh lục đỏ IUCN và nghị định 32/2006 NĐCP bao gồm loài Thiên tuế lược *Cycas pectinata* bậc VU (Vulnerable) - sẽ nguy cấp (trong sách đỏ Việt Nam năm 2007 và danh lục đỏ IUCN); loài Sữa *Alstonia scholaris*, Mù u *Calophyllum inophyllum* và Tung *Tetrameles nudiflora* bậc LR LR (Lower risk) - ít nguy cấp (trong danh lục đỏ IUCN). Các loài này phân bố rải rác tại các nhà hàng, đường giao thông và khu dân cư trong khu vực.

2. Động vật trên cạn

Chim

Phân bố của chim theo các sinh cảnh và hệ sinh thái như sau:

- Hệ sinh thái rừng tự nhiên: Bao gồm các đồi núi thấp, ở phần trên đỉnh ít bị tác động. Khu vực này rừng có sự phân tầng với nhiều loại thực vật khác nhau, là nơi cung cấp thức ăn, trú ngụ và nguồn dự trữ thức ăn cho động vật hoang dã trong đó có chim. Khu vực này gặp hầu hết các loài chim, đặc trưng là các loài thuộc giống *Treron* và *Ducula* của họ Bồ câu (Columibidae), Họ vẹt (Psittacidae), Họ cu cu (Cuculidae), một số loài của họ Chèo bẻo thuộc giống *Dicrurus*, họ Cú mèo (Strigidae), nhiều loài thuộc bộ Gõ kiến (Piciormes), họ Nuốc (Trogonidae) và hầu hết các loài của bộ Sẻ (Passeriformes).

- Hệ sinh thái rừng trồng: Nguồn thức ăn nghèo nên chỉ gặp được một số loài Chèo bẻo giống *Dicrurus*, các loài chim Sâu giống *Dicaeum*, họ Chim chích (Sylviidae), họ Chích choè (Turdidae), Chào mào giống *Pycnonotus*, Rẻ quạt bụng trắng (*Rhipidura albicallis*), Vành khuyên (*Tosteraps palpebrosa*).

- Hệ sinh thái trảng cây bụi: Phân bố rải rác nhiều nơi do sự khai thác quá mức nên rừng không còn điều kiện phục hồi. Tuy thành phần cây thấp dưới 8m nhưng đa dạng về loài các cây đặc trưng như bùm bụp, một số loài họ đậu, họ hoà thảo... Trong hệ sinh thái này, lượng thức ăn cho chim phong phú, gặp được các loài đại diện thuộc họ Ưng (Accipitridae), Cắt (Falconidae) và các loài Cu giống *Streptopelia*, Cu xanh giống *Treron*, các loài thuộc họ Trầu (Meropidae), họ Cu rốc (Capitonidae), họ Gõ kiến (Picidae) và hầu hết các loài thuộc bộ Sẻ (Passeriformes).

- Hệ sinh thái trảng cỏ: Được hình thành do đất rừng bị khai thác trắng để trồng cây nông nghiệp. Do quá trình khai thác đất bị bạc màu dẫn đến bỏ hoang hoá, thực vật là cỏ chiếm ưu thế như cỏ lào, cỏ đuôi chồn, trinh nữ gai, rau tàu bay, cỏ tranh, sắn dây rừng và một số cây bụi mọc rải rác. Đây là nơi có lượng thức ăn phong phú và nơi trú ngụ tốt cho nhiều loài chim. Do đó việc quan sát đã gặp

được nhiều loài chim như: Đa đa (*Francolinus pintadeanus*), gà rừng (*Coallus gallus*), các loài họ cun cút (Turnicidae), các loài chim Cu thuộc giống *Streptopelia*, bìm bịp lớn (*Centropus sinensis*), các loài họ cú muỗi (Caprimulgidae), họ Trẩu (Merapidae), Sả rừng (Coraciidae), họ Đầu rìu (Upupidae) và rất nhiều loài thuộc bộ Sẻ (Passeriformes).

- Hệ sinh thái sông suối: Trong hệ sinh thái này gặp đa số các loài chim ăn côn trùng hoặc cá nhỏ, tôm, cua... như Cò trắng (*Egretta garzetta*), Cò xanh (*Butorides striatus*), Cuốc ngực trắng (*Amanrornis phoenicurus*), Choi choi nhỏ (*Charadrius dubius*), các loài thuộc họ Bói cá (Alcedinidae), Chích choè nước trán trắng (*Eniculus schistaceus*).

- Hệ sinh thái nông nghiệp cây ngắn ngày: Gồm có các cây trồng chính là lúa, ngô, các loại đậu, các loại rau, khoai lang, sắn, mía, bông, lạc, vừng. Hệ sinh thái này thu hút nhiều loài chim ăn hạt và côn trùng, ăn động vật cỡ nhỏ... như các loài cò họ diệc (Ardeidae), một số loài bộ cắt (Falconiformes), Gà rừng (*Crallus gallus*), cun cút giống *Turnix*, Cuốc ngực trắng (*Amanrornis phoenicurus*), nhất là loài cu giống *Streptopelia* và rất nhiều loài thuộc bộ Sẻ (Passeriformes).

Theo kết quả khảo sát và thống kê chim trong khu vực, thống kê được 76 loài chim thuộc 40 họ nằm trong 16 bộ bao gồm các bộ sau: Bộ Hạc Ciconiiformes, bộ Ngỗng Anseriformes, bộ Cắt Falconiformes, bộ Gà Galliformes, bộ cun cút Turniciformes, bộ Sếu Gruiformes, bộ Rẽ Charadriformes, bộ Bồ câu Columbiformes, bộ Vẹt Psittaciformes, bộ Cucu Cuculiformes, bộ Cú Strigiformes, bộ Yến Apodiformes, bộ nuốc Trogoniformes, bộ Sả Coraciiformes, bộ gõ kiến Piciformes và bộ Sẻ Passeriformes có mặt tại khu vực xã Ninh Phước và lân cận. Trong thành phần chim, bộ Sẻ có nhiều họ và loài nhất và cũng là bọn phân bố rộng nhất tại các sinh cảnh với 36 loài trong 21 họ (chiếm 52% số họ và 47% số loài); tiếp đến là bộ Sả và bộ Hạc (cùng có 7 loài, chiếm 9%); bộ gõ kiến (với 4 loài, chiếm 5%). Các bộ còn lại có số loài thấp (từ 1 đến 3 loài, chiếm từ 1 đến 4%).

Bảng 2-66. Cấu trúc thành phần loài chim khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

STT	Bộ	Họ		Loài	
		Số lượng	%	Số lượng	%
1	*Ciconiiformes*	1	2	7	9
2	*Anseriformes*	1	2	1	1
3	*Falconiformes*	2	4	2	3
4	*Galliformes*	1	2	3	4
5	*Turniciformes*	1	3	2	3
6	*Gruiformes*	1	3	2	3
7	*Charadriformes*	1	3	2	3

8	*Columbiformes*	1	3	2	3
9	*Psittaciformes*	1	3	1	1
10	*Cuculiformes*	1	3	1	1
11	*Strigiformes*	1	3	2	3
12	*Apodiformes*	1	3	3	4
13	*Trogoniformes*	1	3	1	1
14	*Coraciiformes*	3	7	7	9
15	*Piciformes*	2	4	4	5
16	*Passeriformes*	21	52	36	47
	Tổng: 16 bộ	**40**	**100**	**76**	**100**

Nguồn: Báo cáo hiện trạng sinh thái dự án NMNĐ Vân Phong, Tư vấn IDA, Nhật Bản, 2012

Trong số 76 loài chim bắt gặp trong khu vực, chỉ có 1 loài quý hiếm được ghi nhận trong Nghị Định 32/2006/NĐ-CP là loài Yểng *Gracula religiosa* (thuộc nhóm nhóm IIB - Động vật rừng hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại).

Thú

Phân bố của thú theo các sinh cảnh và hệ sinh thái như sau:

- *Hệ sinh thái rừng tự nhiên*: Khu vực này xuất hiện nhiều loài động vật hoang dã như Sóc vằn lưng (*Menetes berdmorei,* Sóc chân vàng *Callosciurus flavimanus,* Cầy giông (*Virera zibetha*), Cầy hương (*Viverricula indica*), Cầy lỏn (*Herpestes javanicus*), Chuột rừng (*Rattus koratensis*), Chuột mốc bé *Rattus berdmorei,* Chuột mốc lớn *Rattus bowersi,* Dúi mốc lớn (*Rhizomys pruinosus*), và đặc biệt là Voọc chà vá chân đen với số lượng thống kê khoảng 110 con tại khu vực rừng Hòn Hèo, cách dự án khoảng > 4km về phía Tây, thuộc loài động vật đặc biệt quý hiếm cần được bảo vệ trong sách đỏ Việt Nam.

- *Hệ sinh thái trảng cây bụi:* Hiện tại trảng cây bụi còn diện tích nhỏ, phân bố rải rác các khu vực núi đất hay thung lũng. Các loài có mặt tại đây như Sóc vằn lưng (*Menetes berdmorei.* Cầy giông (*Virera zibetha*), Cầy hương (*Viverricula indica*), Chuột rừng (*Rattus koratensis*), Chuột hươu bé *Rattus fulvescens,* Dúi mốc lớn (*Rhizomys pruinosus*).

- *Trảng cỏ:* là vùng hoạt động kiếm ăn của một số loài: Cầy hương (*Vivericula indica*), Cầy lỏn (*Herpestes javanicus*) và các loài thuộc họ chuột.

- *Hệ sinh thái nông nghiệp*: Động vật trong hệ sinh thái này nghèo nàn, hầu như không có các loài cỡ lớn và vừa. Tại đây theo điều tra có các loài: Cầy hương (*Virerricula indica*), Cầy lỏn (*Herpestes javanicus)* và các loài thuộc họ chuột.

- *Khu dân cư:* Nhà ở là khu cư trú, hoạt động và kiếm ăn chủ yếu của các loài Chuột chù (*Suncus murinus*), Chuột nhắt nhà (*Mus musculus*), Chuột nhà (*Rattus flavipectus*), Chuột nhắt (*Rattus exulans*).

Thống kê tài liệu đã có cộng với kết quả khảo sát thực địa, ghi nhận được 21 loài thú thuộc 11 họ, trong 4 bộ bao gồm các bộ: Bộ ăn sâu bọ - *Insectivora*, bộ Dơi - *Chinoptera*, bộ ăn thịt - *Carnivora*, và bộ Gậm nhấm - *Rodentia*. Cấu trúc của khu hệ thú được trình bày trong bảng sau. Qua đó thấy bộ Gậm nhấm có số loài đông nhất (9 loài thuộc 3 họ, chiếm 42% số loài), tiếp đến bộ Dơi (6 loài trong 4 họ, chiếm 29% số loài), bộ ăn thịt (4 loài trong 3 họ, chiếm 19% trên tổng số loài thú có trong khu vực). Bộ Ăn sâu bọ có số loài thấp nhất (2 loài thuộc 1 họ).

Bảng 2-67. Cấu trúc thành phần loài Thú khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Stt	Bộ	Họ		Loài	
		Số lượng	%	Số lượng	%
1	*Insectivora*	1	9	2	10
2	*Chinoptera*	4	37	6	29
3	*Carnivora*	3	27	4	19
4	*Rodentia*	3	27	9	42
	Tổng	**11**	**100**	**21**	**100**

Theo Sách đỏ Việt Nam (Phần động vật) xuất bản năm 2007, xác định được có 1 loài thú quý hiếm có giá trị bảo tồn là Dơi chó tai ngắn (*Cynopterus brachyotis*) bậc VU (sẽ nguy cấp). Loài này rất hiếm gặp, chỉ gặp tại khu vực hồ đá Bàn xã Ninh Sơn cách khu vực nhà máy 30km và lân cận do đây là rừng đầu nguồn và dân cư thưa thớt.

Lưỡng cư – bò sát

Phân bố các nhóm Lưỡng cư - Bò sát tại các sinh cảnh như sau:

- *Rừng tự nhiên:* Đây là nơi cư trú chính của loài Tắc kè (*Gekko gecko*), Thằn lằn bóng đốm (*Mabuga macularia*); nơi ẩm có Trăn đất (*Python molurus*), Rùa đất lớn (*Heosemys grandis*), Ngoé (*Limmonectes limnocharis*), Nhái bầu hoa (*Microhyla ornata*); vũng nước trong rừng còn có Cóc nước nhẵn (*Occidozyga laeris*), đôi khi có cả Ếch đồng (*Holopbatrachus rugulosus*); Trong rừng, đôi khi còn gặp Rắn cạp nia nam (*Bungarus candidus*), Rắn cạp nong (*Bungarus fasciatus*), Rắn hổ mang (*Naja naja*), Rắn hổ chúa (*Ophiophagus hannan*), Rắn ráo thường (*Ptyas korros*), Rắn ráo trâu (*Ptyas mucosus*), Rắn sọc dưa (*Elaphe radiata*).

- *Trảng cây bụi:* Hiện tại trảng cây bụi còn diện tích nhỏ, phân bố trên các đỉnh đồi, núi đất hay thung lũng. Các loài có mặt tại đây như Nhông xanh (*Calotes versicolor*), Nhông xám (*Calotes mystaceus*), Rắn sãi thường (*Amphiesma stolata*). Ở thung lũng nơi ẩm ướt có Thằn lằn bóng hoa (*Mabuya multifasciata*), Rắn sãi thường (*Amphiesma stolata*), Rắn nước (*Xenochrophis piscator*) và Ngoé (*Limnonectes limnocharis*). Ngoài ra, còn gặp số ít loài khác như: Rắn rảo thường (*Ptyas korros*), Rắn sọc dưa (*Elaphe radiata*), Rắn cạp nong (*Bungarus fasciatus*), Rắn cạp nia (*Bungarus candidus*), Rắn hổ mang thường (*Naja naja*)...

- *Trảng cỏ:* Đây là vùng hoạt động kiếm ăn của một số loài: Ngoé (*Limnonectes limnocharis*), Chẫu (*Rana guentheri*).

- *Khu vực các đụn cát ven biển:* Tại đây có trảng cỏ, cây bụi xuất hiện các loài như Thằn lằn bóng hoa (*Mabuya multifasciata*); Nhông cát (*Leiolepis sp. (cf. guttata).*

- *Hệ sinh thái nông nghiệp:* Có các loài như Nhông xám (*Calotes mystaceus*), Thằn lằn bóng hoa (*Mabuya multifasciata*), Ngoé (*Limnonectes limnocharis*). Ở những đám cỏ mục nát có Rắn sãi thường (*Amphiesma stolata*), ở những nơi có nước nhiều bụi cây, cỏ rậm rạp gặp: Ếch đồng (*Holopbarachus rugulosus*), Ngoé (*Limnonectes limnocharis*), Cóc nước sần (*Occidozyga lima*), Chẫu (*Rana guentheri*).

- *Khu dân cư:* Tại đây có các loài Thạch sùng đuôi sần (*Hemidactylus frenatus*), Thạch sùng đuôi dẹp (*Hemidactylus garnoti*), Cóc nhà (*Bufo melanostictus*); quanh nhà, vườn cây còn gặp số loài: Tắc kè (*Gekko gecko*) hoặc ở trong khe kẽ trong nhà hay những cây lâu năm quanh nhà gặp Nhông xanh (*Calotes versicolor*), Nhông xám (*Calotes mystaceus*). Trên những cây quanh nhà gặp Thằn lằn bóng hoa (*Mabuya multifasciata*). Ở những đám lá cây, cỏ ẩm, mục nát gặp Rắn sãi (*Amphiesma stolata*), Rắn sọc dưa (*Elaphe radiata*); ở vực nước (ao) còn có Ếch đồng (*Holopbatrachus rugulosus*), Ngoé (*Limnonectes limnocharis*), Chẫu (*Rana guentheri*).

- *Suối và ven suối:* Đây là nơi sống, hoạt động của Ba ba gai (*Palea steindachneri*), Kỳ đà hoa (*Varanus salvator*), Ngoé (*Limnonectes limnocharis*), Chẫu (*Rana guentheri*).

Thống kê được được 30 loài bò sát ếch nhái thuộc 2 lớp Bò Sát (*Reptilia*) và lớp Ếch nhái (Amphibia) với10 họ trong 3 bộ. Trong đó, Lớp Bò sát có số loài và họ đông nhất (với 23 loài trong 10 họ, chiếm 77% trên tổng số loài có trong khu vực). Đáng kể trong lớp Bò Sát là các loài thuộc bộ có vảy (với 20 loài trong 8 họ, chiếm 62% số họ và 67% số loài). Họ rắn Nước, họ rắn Hổ trong lớp Bò sát và họ Ếch nhái trong lớp Ếch nhái là các họ có số loài cao hơn cả.

Bảng 2-68. Thành phần bò sát và ếch nhái khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Bộ	Họ		Loài	
	Số lượng	%	Số lượng	%
Reptilia	10	77	23	77
Squamata	*8*	*62*	*20*	*67*
Testudinata	*2*	*15*	*3*	*10*
Amphibia	3	23	7	23
Anura	*3*		*7*	*23*
Tổng	**13**	**100**	**30**	**100**

Nguồn: Báo cáo hiện trạng sinh thái dự án NMNĐ Vân Phong, Tư vấn IDA, Nhật Bản, 2012

Theo sách đỏ Việt Nam (Phần động vật) xuất bản năm 2007, xác định có 11 loài Bò sát, Ếch nhái quý hiếm có giá trị bảo tồn gồm 4 loài bậc VU (Vulnerable): sẽ nguy cấp, 5 loài bậc EN (Endangered): nguy cấp, 2 loài bậc CR (Critically Endangered): rất nguy cấp. 7 loài ghi trong nghị định 32/200 NĐCP thuộc nhóm IIB - Động vật rừng han chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại. Theo danh lục đỏ IUCN có 4 loài quý hiếm (Bảng 2-69).

Bảng 2-69. Các loài Bò sát, Ếch nhái quý hiếm có giá trị bảo tồn khu vực xã Ninh Phước và lân cận, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Stt	Tên Việt Nam	Tên khoa học	SĐVN 2007	Nghị định 32/2006	IUCN 2009
1	Tắc kè	*Gekko gecko*	VU		
2	Kỳ đà hoa	*Varanus salvator*	EN	IIB	
3	Trăn đất	*Python molurus*	CR	IIB	NT
4	Rắn ráo thường	*Ptyas korros*	EN		
5	Rắn ráo trâu	*Ptyas musosus*	EN	IIB	
6	Rắn cạp nia nam	*Bungarus candidus*		IIB	
7	Rắn cạp nong	*Bungarus fasciatus*	EN	IIB	
8	Rắn hổ mang thường	*Naja naja*	EN		
9	Rắn hổ mang chúa	*Ophiophagus hannah*	CR		

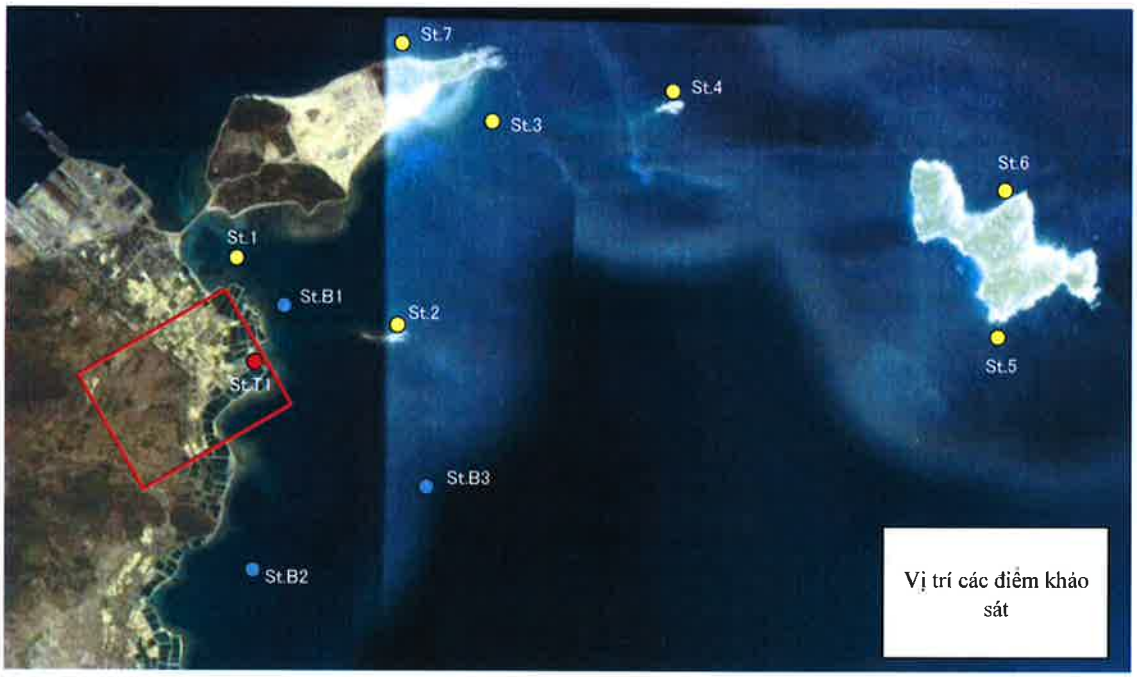
10	Rùa đất lớn	*Heosemys grandis*	VU	IIB	VU
11	Rùa ba gờ	*Malayemys subtrijuga*	VU	IIB	VU
12	Ba ba gai	*Palea steindachneri*	VU		EN

Nguồn: Báo cáo hiện trạng sinh thái dự án NMNĐ Vân Phong, Tư vấn IDA, Nhật Bản, 2012

2.1.5.2. Đa dạng sinh học các loài sinh vật biển

A. Hiện trạng đa dạng sinh học các loài sinh vật biển khu vực dự án

❖ ***Kết quả đợt khảo sát trước đây 4/2011***



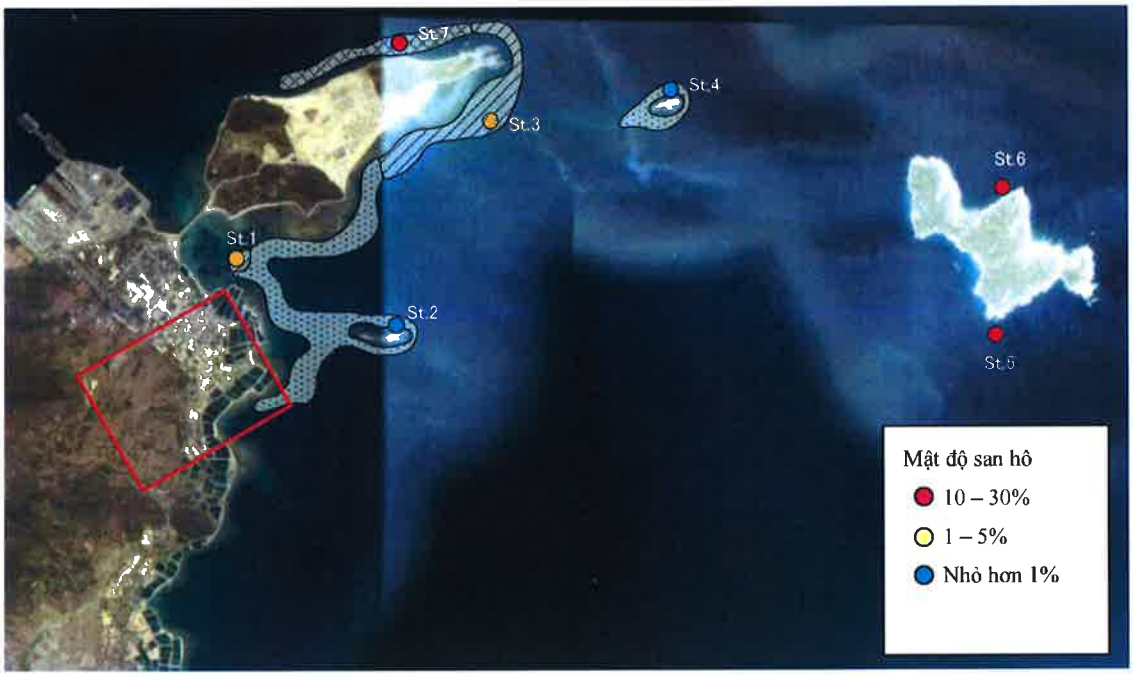
Hình 2-81. Các điểm khảo sát hiện trường khu vực dự án

1. San hô

Trong khu vực khảo sát, san hô chủ yếu được phát hiện tại xung quanh khu vực đá ngầm trên bờ biển. Độ che phủ của san hô tại khu vực dự án thấp, chỉ khoảng 5% tại vị trí St1, chưa đến 1% tại vị trí St2, nhỏ hơn 5% tại vị trí St3 và nhỏ hơn 1% tại vị trí St4. Đặc biệt, sự phân bố của san hô xung quanh khu vực nhà máy nhiệt điện không đồng đều mà rải rác. Tại các điểm khảo sát St5, St6, St7 có mật độ che phủ san hô cao hơn, lần lượt là 25%, 15% và 10%.

Loài chủ yếu ở vùng này là san hô khối Porites. Khu vực khảo sát ở trong điều kiện rất bất lợi cho san hô với độ vẩn đục cao và ở 23°C dưới độ sâu hơn 10m, vì vậy Porites với sức chống chịu cao đã chiếm ưu thế ở khu vực này.

Tổng cộng có 91 loài san hô đã được quan sát và chúng là các loài chính thống ở dải san hô ngầm.



Hình 2-82. Phân bố của san hô (được ước lượng từ hình ảnh vệ tinh và khảo sát sinh vật biển)

2. Tảo biển và cỏ biển

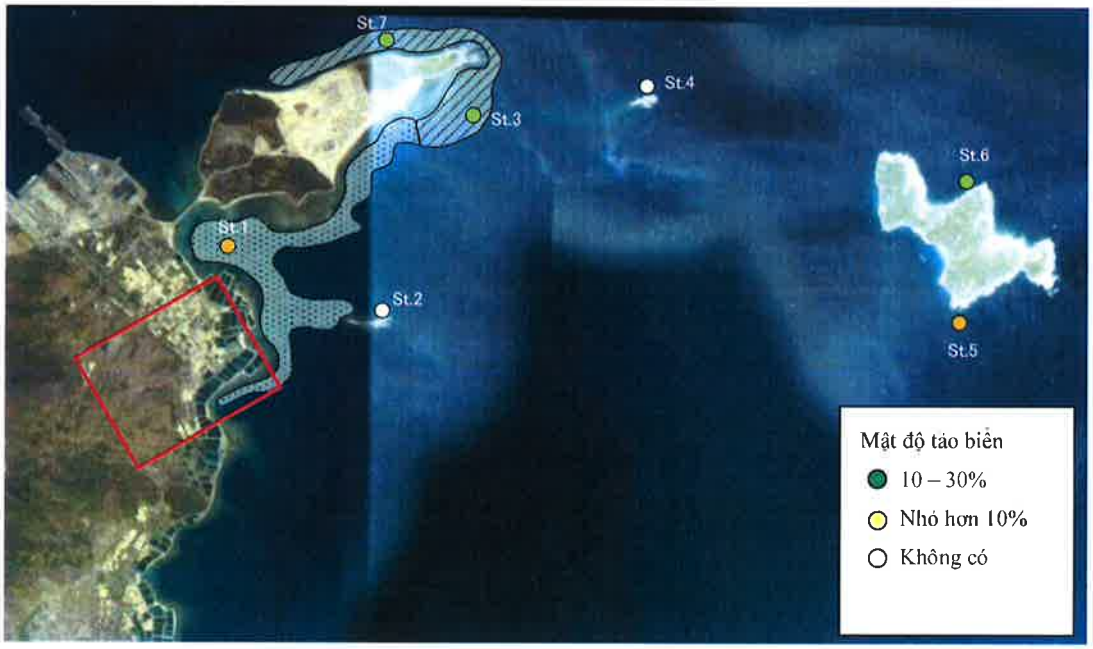
Trong lần khảo sát này, tảo biển được quan sát tại cùng khu vực với khu vực sống của dải san hô. Nơi có độ che phủ cao của tảo dưới đáy biển là ở St.7 (30%), St.3 và St.6 (10%), tất cả đều tập trung xung quanh vùng đảo xa bờ.

Khu vực xung quanh nhà máy nhiệt điện nằm ở ngoài rìa của khu vực phân bố và có độ che phủ thấp hơn 10%. Các loài tạo nên tảo ở đáy biển không được phân bố liên tục và hơi rải rác.

Sinh vật chủ yếu ở đây là Sargassum. Chúng sống dựa vào đá và sỏi. Số lượng các loài tảo biển là 49 và đây là các loài chính thống quan sát được ở khu vực dải san hô.



Hình 2-83. Loài Sargassum



Hình 2-84. Phân bố của tảo dưới đáy biển

3. Cá

Thành phần cá ven biển khu vực dự án nhiệt điện Vân Phong thống kê xác định được 125 loài thuộc 47 họ thuộc 12 bộ bao gồm bộ cá Nhám Hexanchiformes, bộ cá

Đuối điện Torpediformes, bộ cá trích Clupeiformes, bộ cá Mối Myctophiformes, bộ cá Chình Anguilliformes, bộ cá Nhái Belonoformes, bộ cá Chìa vôi Syngnathiformes, bộ cá Đối Mugiliormes, bộ cá Vược Perciformes, bộ cá Mù làn Scorpaeniformes, bộ cá Bơn Pleuronectiformes và bộ cá Nóc Tetraodontiformes (bảng 8 phụ lục). Trong thành phần cá, Bộ cá Vược có nhiều loài nhất (61 loài trong 20 họ, chiếm 49% số loài cá toàn khu vực, tiếp đến là bộ cá Trích (18 loài trong 4 họ, chiếm 15% số loài). Không bắt gặp loài cá quý hiếm ghi trong sách đỏ Việt Nam năm 2007.

Điểm quan sát được nhiều loài cá nhất là St.5 (48 loài), đây cũng là điểm quan sát được nhiều san hô nhất. Vì vậy, có thể cho rằng sự đa dạng của san hô dẫn đến việc có nhiều loài cá. Trong khảo sát, các loài quan sát được tương đối nhiều là Pomacentridae, Chaetodontidae, Labridae, là các loài đặc trưng ở dải san hô.

Kết quả khảo sát cũng cho thấy đa phần các loài cá ở Ninh Phước và vùng lân cận là các loài phân bố rộng, phổ biến không loài cá quí hiếm nằm trong sách đỏ Việt Nam cần phải bảo vệ.

4. Các loài sinh vật lớn

Có tổng cộng 125 loài sinh vật đáy lớn quan sát được.

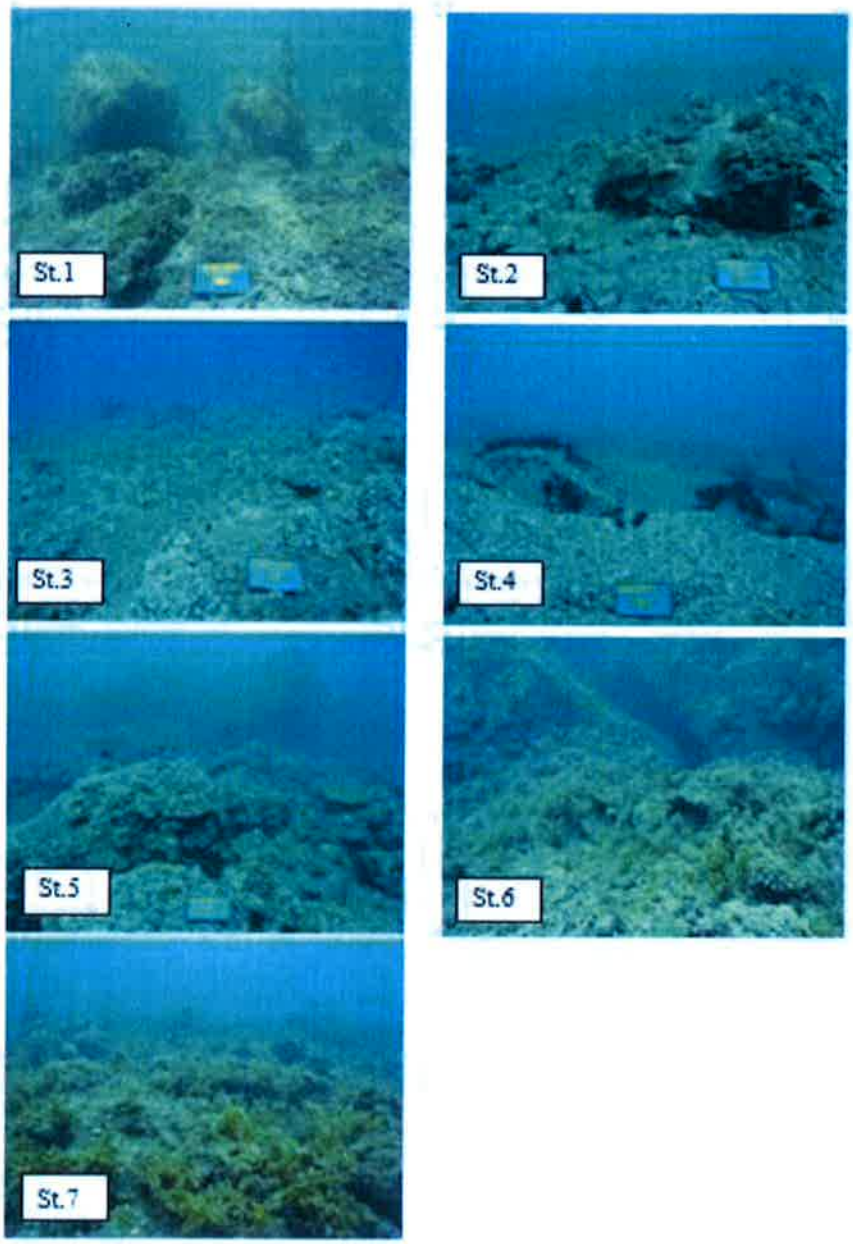
Các điểm quan sát được tương đối nhiều loài sinh vật đáy là St.5 (43 loài), St.6 (49 loài) và St.7 (45 loài), các điểm này cũng là nơi quan sát được san hô tương đối thường xuyên. Như vậy có thể coi việc đa dạng các loài san hô dẫn đến sự đa dạng về các loài sinh vật đáy. Trong khảo sát này, các loài quan sát được tương đối thường xuyên là Diadematidae, Pyrgomatidae, Ostreidae và Balanidae.

Trong lần khảo sát này, hầu hết các loài sinh vật biển quan sát được đều là các loài đặc trưng ở dải san hô của địa hình bên trong vịnh.

Sự phân bố của san hô và tảo dưới đáy biển phát triển ở khu vực xa bờ với tuần hoàn nước ổn định và có thể coi rằng các loài cá và sinh vật đáy lớn tăng lên thêm trong môi trường như vậy, dẫn đến sự hình thành sự đa dạng sinh thái.

Nhận xét chung:

Khu vực xung quanh công trường dự án nhiệt điện, san hô và tảo dưới đáy biển phân bố không liên tục mà rải rác. Số lượng các sinh vật không nhiều, không có các loài sinh vật ngoại lai được phát hiện tại đây.



Hình 2-85. Hiện trạng nền đáy biển tại các điểm khảo sát

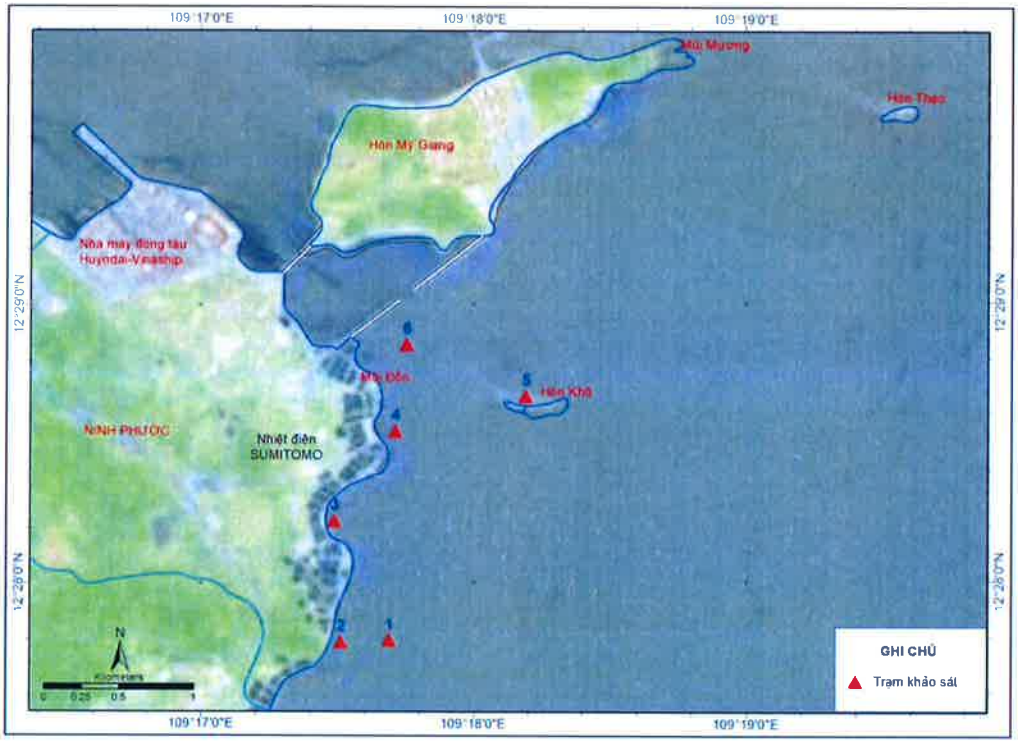
❖ ***Kết quả đợt khảo sát 8/2017***

Khu vực ven bờ: Việc khảo sát được tiến hành tại 6 điểm, đại diện cho các kiểu nền đáy khác nhau tại khu vực nghiên cứu. Các điểm được ký hiệu từ 1 đến 6. Tại mỗi điểm, các chuyên gia sinh thái lặn để quan sát, quay phim, chụp ảnh và thu mẫu định tính và định lượng (*Bảng 2-70* và Hình 2-86).

Ngoài ra, khảo sát mẫu vật để phát hiện loài còn được thực hiện bằng phương pháp phỏng vấn (các tàu đánh cá khu vực khảo sát và gần đấy), đi vào các chợ và nhà dân trong vùng để thu mua mẫu loại sinh vật lạ.

Bảng 2-70. Tọa độ và đặc điểm các điểm khảo sát

TT	Ký hiệu	Tọa độ		Đặc điểm
		Kinh độ	Vỹ độ	
1	1	12°27'43"N	109°17'48"E	San hô cứng và mềm kích thước nhỏ, khá nhiều, phân bố rải rác xen kẽ đáy cát. Có nhiều rong biển. Độ sâu 5-7 m
2	2	12°28'09"N	109°17'35"E	Phía trong là san hô, độ phủ thấp. Có nhiều rong. Phía ngoài là đáy cát. Độ sâu 3-5 m
3	3	12°27'55.5"N	109°21'44"E	Sát bờ, rạn san hô chết, hẹp xen đáy cát. Sinh vật rất nghèo, chỉ có một ít rong biển (số lượng loài ít, sinh lượng thấp)
4	4	12°28'29"N	109°17'49"E	Rạn đá và san hô chết + san hô sống. Rong biển rất nhiều loài, sinh lượng thấp, chủ yếu bì sinh và kích thước nhỏ. Độ sâu 1-2 m
5	5	12°28'36"N	109°18'18"E	Điểm ven đảo, tương đối xa bờ. San hô sống độ phủ thất, xem kẽ san hô chết. Có rất nhiều rong biển.
6	6	12°28'47"N	109°17'51"E	Đáy cát, có một vài tập đoàn san hô kích thước nhỏ. Rong phân bố thưa thớt. Độ sâu -5 - 7 m



Hình 2-86. Sơ đồ vị trí 6 trạm khảo sát trong khu vực ven bờ dự án

1. Rong biển

Qua kết quả khảo sát, đã phát hiện được 85 loài rong biển thuộc 4 ngành, 12 bộ và 27 họ. Trong đó, rong Lam (*Cyanophyta*) có 11 loài, chiếm 13% tổng số loài; rong Đỏ (*Rhodophyta*, 32 loài, 36,9%); rong Nâu (*Phaeophyta*, có 19 loài chiếm 22,6%) và rong Lục (*Chlorophyta*, có 23 loài, chiếm 27,5%).

Trong số 85 loài, có 02 loài (Zellera taiwallina C. Martens và Stypopodium flabellifome W. V. Bosse) được cho là mới cho khu hệ rong biển Việt Nam. Trong đó, loài Stypopodium flabellifome W. V. Bosse là loài có chứa các hoạt chất có thể sử dụng trong điều trị ung thư. Hai loài này xuất hiện ở **trạm khảo sát số 1, vị trí xuôi về phía Ninh Tịnh gần khu nghỉ dưỡng Wild Beach, phía ngoài dự án**. Mật độ cá thể khoảng 10 cá thể/100 m^2, trữ lượng ước tính khoảng 10 tấn tươi.

+ Loài Stypopodium flabellifome W. V. Bosse

Trên thế giới, loài Stypopodium flabellifome W. V. Bosse phân bố rất hẹp và không liên tục (Tanzania, Kenya, Australia) và có thể có ở Indonesia (thông tin chưa thật rõ ràng). Theo nghiên cứu của nhóm chuyên gia, loài này lần đầu tiên phát hiện được ở Việt Nam, vị trí gần khu vực dự án. Tuy nhiên, do diện tích khảo sát giới hạn chỉ phục vụ để đánh giá cho hoạt động của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 nên chưa xác định được diện tích phân bố và số lượng cá thể của loài này. Cũng theo đánh giá của nhóm chuyên gia, có thể loài này phân bố từ phía Bắc Vịnh Nha Trang (Bắc Ninh Văn) đến một số điểm thuộc Vịnh Vân Phong. Hơn nữa, do lần

đầu phát hiện được ở Việt Nam và chưa rõ diện tích phân bố nên chưa có trong danh mục sách Đỏ và chưa thể khẳng định là loài quý hiếm hay không.

Hiện tại, chưa có thông tin về cơ chế sinh sản của loài này. Thậm chí, các nghiên cứu trên thế giới cũng chưa phát hiện được cơ quan sinh sản. Và chưa có thông tin về mùa vụ.

+ Loài Zellera taiwallina C. Martens

Đây là loài mới chỉ phát hiện được ở một số đảo thuộc quần đảo Trường Sa (đảo Sơn Ca, Thuyền Chài). Số lượng cá thể rất ít (vài cá thể tại Trường Sa) và một cá thể (duy nhất) được phát hiện tại điểm 1 ($12^{O}27'43"N$ - $109^{O}17'48"E$) và xung quanh (bán kính khoảng 150 m). Hiện tại, loài này cũng chưa có thông tin về sinh sản và theo tìm hiểu được biết đang có kế hoạch đưa loài này vào danh mục các loài trong sách Đỏ Việt Nam.

Số lượng loài tại các điểm khảo sát dao động khoảng 37 loài (điểm 6) đến 53 loài (điểm 1) và trung bình là 46 loài/điểm. Số lượng loài tại điểm 6 ít nhất do nền đáy chủ yếu là cát, ít vật bám nên không thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của rong biển. Điểm 1, nền đáy chủ yếu là san hô chết nên rất thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của rong biển. Số lượng loài trung bình tại các điểm tương đối cao (46 loài) hoàn toàn phù hợp với quy luật phân bố của sinh vật thủy sinh (càng gần xích đạo, số lượng loài càng tăng và kích thước cá thể càng giảm). Do số lượng rong lớn, nên khu vực này từ trước đến nay là khu vực được người dân địa phương tập trung khai thác rong biển theo mùa một cách tự phát.

Hệ số tương đồng dao động từ 0,21 (giữa điểm 5 và 6) đến 0,33 (giữa điểm 1 và 2) và trung bình là 0,27. Giá trị này là thấp ngay trong diện tích không lớn do nền đáy tại các điểm khảo sát có sự sai khác quá lớn (san hô chết, san hô chết có san hô sống, thuần cát).

Trong số 85 loài, có 27 lượt loài phân bố trên vùng triều (VT), 79 lượt loài phân bố vùng dưới triều (DT) và có 17 loài phân bố cả ở vùng triều và dưới triều. Số lượng loài vùng triều thấp do phần lớn diện tích vùng triều chủ yếu là cát và đã bị san lấp phục vụ xây dựng các công trình. Số lượng loài dưới triều lớn do nước biển trong, nhiệt độ và độ muối ổn định kèm theo một số điểm có nền đáy là san hô chết nên rất thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của rong biển.

Tổng trữ lượng rong biển tươi tức thời vào khoảng 40 tấn (Hypnea spp. khoảng 5 tấn; *Laurencia spp.* khoảng 10 tấn; *Titanophora pulchra*, khoảng 8 tấn; *Stypopodium flabellifome*, khoảng 10 tấn và *Valonia ventricosa*, khoảng 10 tấn) tập trung chủ yếu tại các điểm 1, 2 và 4.

Danh sách Thành phần loài và phân bố của rong biển được thể hiện trong bảng 9 của phụ lục 2.6.

2. Cỏ biển

Tại vùng khảo sát đã phát hiện được 02 loài cỏ biển là *Thalassia hemprichii* (cỏ vích) và *Enhalus acoroides* (cỏ lá dừa), phân bố chủ yếu vùng ven bờ và các điểm 3 và 6. Diện tích phân bố của loài *Thalassia hemprichii* (không đáng kể), loài *Enhalus acoroides* chủ yếu ở phía trong khu neo đậu tàu (cảng Kho Xăng dầu, gần vị trí dự kiến đặt cửa thải nước làm mát của dự án) với diện tích khoảng 500 m^2.

3. San hô

Dựa trên kết quả phân tích các mẫu thu thập được, đã xác định được 72 loài, 33 giống, 15 họ, 3 bộ, và 2 lớp là lớp San hô (*Anthzoa*) và lớp Thuỷ tức (*Hydrozoa*). Trong đó phong phú hơn cả là bộ San hô cứng (Scleractinia) có tới 70 loài. Còn lại là 1 loài thuộc bộ San hô mặt trời (Helioporacea) là *Heliopora coerulea* và một loài thuộc lớp Thuỷ tức (Hydrozoa) là Millepora sp.

Xếp theo mức độ, phong phú hơn cả là điểm 4 với 27 loài, tiếp đến là các điểm 1, 2 và điểm 6 với số loài là 21 – 22, tiếp theo là điểm 5 với 12 loài. Còn điểm 3 không phát hiện được loài nào vì trên nền đáy là xác san hô chết, đá tảng và cát.

Kết quả khảo sát tại 6 điểm, cho thấy tổng số có 72 loài san hô được tìm thấy, số lượng loài tại các điểm này rất khác nhau, dao động từ 0 loài (điểm 3) đến 27 loài (điểm 5) và trung bình là 17,1 loài/điểm. Giá trị trung bình này là quá thấp so với các rạn san hô miền Trung. Riêng điểm 3, không có san hô, toàn bộ nền đáy là san hô chết (chưa rõ nguyên nhân nhưng có thể trước kia san hô đã bị khai thác làm nguyên liệu nung vôi).

Thành phần loài và phân bố san hô tại khu vực nghiên cứu được thể hiện tại bảng 10 trong phụ lục 2.6

Độ phủ trung bình của san hô cứng (Scleractinia) là 11,7%, nếu tính thêm điểm 7 với độ phủ bằng 0,0 thì độ phủ của san hô cứng chỉ khoảng 9,7%. Điều đó cho thấy đây là rạn nghèo theo phân loại của English et al. (1994).

Bảng 2-71. Độ phủ trung bình các điểm khảo sát

Điểm	San hô cứng	San hô mềm	San hô chết, đá gốc	Rong biển trên san hô chết	Cát, bùn	Khác
1	15,4	19,3	60,3	20,9	0	4,7
2	9,6	0,8	85,5	34,2	4,9	-
3	0,0	0,0	81,5	3,5	15,0	-
4	4,3	35,7	52,7	21,9	0,8	-
5	9,6	0,7	89,2	34,2	3,6	-
6	19,7		45,9	16,7	33,8	1,6
TB	**11,7**	**11,3**	**69,1**	**21,9**	**9,7**	**1,26**

Nguồn: Khảo sát tháng 8/2017 – Viện Hải Dương học Hải Phòng

Đáng chú ý tại hai địa điểm trên, điểm 1 và điểm 4 có độ phủ của san hô mềm (Alcyonaria) khá cao, tương ứng là 19,3% và 35,7%. Có thể nơi này có điều kiện môi trường thích hợp cho chúng phát triển như thiếu sự cạnh tranh của san hô cứng và áp lực khai thác của con người.

Căn cứ theo Sách đỏ Việt Nam do Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và Công nghệ Quốc gia xuất bản năm 2007, trong số 72 loài đã xác định được có 4 loài có mặt trong Danh lục của các loài quý hiếm bị đe doạ tuyệt chủng ở các cấp độ khác nhau. Đó là:

(1) *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758), bị đe doạ ở cấp độ VU A1c, d, phân bố tại các mặt cắt số 4, 5 và 6;

(2) *Seriatopora hystrix* Dana, 1846, bị đe doạ ở cấp độ EN A1a, c,d; B2 a, c, phân bố tại các mặt cắt số 5;

(3) *Stylophora pistillata* Esper, 1797; bị đe doạ ở cấp độ EN A1a, c ; B2a,c, phân bố tại các mặt cắt số 5; và

(4) Porites lobata Dana, 1846; bị đe doạ ở cấp độ VU A1a,c,d ; B2e + 3b, phân bố tại các mặt cắt số 1, 2 và 6.

Trong số 4 loài trên có 2 loài được phát hiện ở các mặt cắt 4, 6 là khu vực thuộc dự án và có khả năng bị ảnh hưởng trực tiếp bởi dự án.

4. Cá biển

Trên cơ sở phân tích các mẫu tiêu bản, các ảnh chụp mẫu vật tại hiện trường đã xác định được thành phần loài cá phân bố trong phạm vi khu vực nghiên cứu của dự án là 30 họ, 7 giống, 59 loài. Các họ cá chiếm ưu thế trong khu vực bao gồm: cá Thia *Pomacentridae* 10 loài, chiếm 16,94% tổng số loài phát hiện. Tiếp đến là họ cà Bàng chài *Labridae* với 6 loài (10,17%) và cá Dìa *Siganidae* có 4 loài (6,78%). Các họ còn lại có số lượng loài rất thấp chỉ từ 1-3 loài. Trong số này, có 01 loài xếp hạng VU (sẽ nguy cấp) thuộc Sách Đỏ Việt Nam 2007 là, ***Thalassoma lunare*** (Linnaeus, 1758) (cá Bàng chài đầu đen).

Thành phần loài cá được đại diện bởi 2 nhóm sinh thái bao gồm: (1) nhóm cá rạn san hô được đại diện bởi các họ cá san hô điển hình: cá Bướm *Chaetodontidae*, cá Bàng chài *Labridae*, cá Sơn *Apogonidae*, cá Mó *Scaridae*, cá Thia Pomacentridae… đây là các họ cá có kích thước cơ thể nhỏ, sống ẩn nấp trong các tập đoàn san hô tạo rạn hoặc các hang, hốc đá ven bờ. Phần lớn thời gian trong vòng đời có gắn bó chặt chẽ với sức khỏe của hệ sinh thái rạn san hô; (2) nhóm cá biển di cư được đại diện bởi các họ cá Thu ngừ *Scombridae*, cá Trích *Clupeidae*, cá Khế *Carangidae* cá Hố *Trichiuridae*. Chúng thường phân bố ở vùng nước xa bờ và di cư vào khu vực ven bờ theo mùa để kiếm ăn và sinh sản.

Trong thành phần loài cá có trong khu vực nghiên cứu của dự án, so sánh với Danh lục đỏ của IUCN, 2017 phiên bản online và Sách Đỏ Việt Nam đều không phát hiện được bất kỳ loài cá quý hiếm nào mà chỉ là các loài có giá trị kinh tế thường gặp.

(Thành phần loài và phân bố cá biển được thể hiện trong bảng 11 phụ lục 2.6)

Dựa vào giá trị sử dụng, nguồn lợi cá khu vực nghiên cứu được phân chia thành 2 nhóm giá trị sử dụng:

- Nhóm cá có giá trị làm thực phẩm: với 30 loài chiếm tới 50,85% tổng số loài được phát hiện. Chúng được đại diện bởi các họ cá như Trích *Clupeidae*, Mú *Serranidae*, Dìa *Siganidae*, Mối *Synodontidae*... chúng là đối tượng khai thác của các loại nghề khai thác ven bờ như mành, lặn và câu.
- Nhóm cá cảnh biển: với 23 loài chiếm tới 38,98% tổng số loài được phát hiện. Chúng được đại diện bởi các họ như cá Thia *Pomacentridae*, Bướm *Chaetodontidae*, Bàng chài *Labridae*.... cơ thể có màu sắc sặc sỡ phù hợp cho việc nuôi làm cảnh trong các bể nuôi nước mặn. Nhóm cá cảnh biển là đối tượng khai thác của một số ngư dân bằng nghề lặn và khai thác bằng vợt, lưới ba mành thu gom cho các đầu nậu cá cảnh biển ở thành phố Nha Trang.

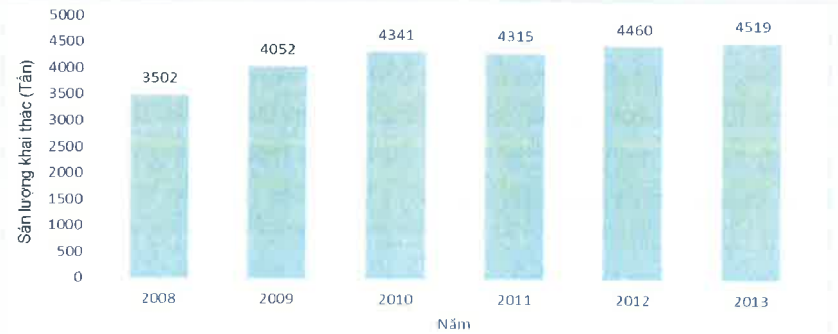
Theo kết quả điều tra của nhóm tác giả Vũ Kế Nghiệp (2015) về thực trạng khai thác thủy sản tại vịnh Vân Phong cho thấy Sản lượng khai thác của đội tàu tại vịnh Vân Phong từ năm 2008 đến năm 2013 được thể hiện ở Bảng 2-72 và Hình 2-87.

Mức độ tăng sản lượng bình quân của đội tàu giai đoạn 2008-2010 cao hơn giai đoạn 2012-2013. Điều này báo động bước đầu về sự suy giảm nguồn lợi của vịnh Vân Phong.

Bảng 2-72. Đội tàu khai thác và sản lượng khai thác tại vịnh Vân Phong giai đoạn 2008-2013

Năm	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Sản lượng khai thác (Tấn)	3502	4052	4341	4315	4460	4519
Tổng số tàu (chiếc)	1605	1521	1572	1583	1591	1564
Tấn/Tàu	2,18	2,66	2,76	2,73	2,80	2,89

Nguồn: Vũ Kế Nghiệp và cs, 2015



Hình 2-87. Sản lượng khai thác tại vịnh Vân Phong giai đoạn 2008-2013 (Vũ Kế Nghiệp và cs, 2015)



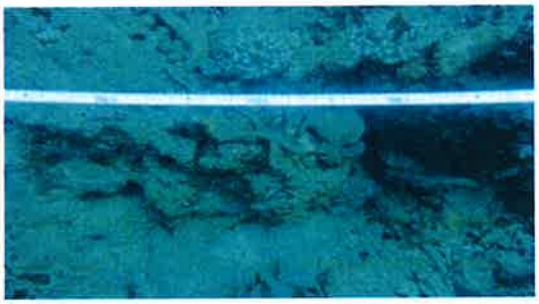
Chuyển đồ xuống tàu



Chuẩn bị đồ trước khi lặn



Thu mẫu sinh vật từ thuyền ngư dân



Thu mẫu sinh vật đáy theo mặt cắt



Thu mẫu rong biển



Quay phim và chụp ảnh dưới nước

Hình 2-88. Một số hình ảnh đợt khảo sát tháng 8/2017

Đánh giá chung

- Không có cỏ biển (là một trong những hệ sinh thái biển điển hình)
- Có ít loài có giá trị kinh tế hay có tên trong trong sách Đỏ Việt Nam.

  Có 2 loài san hô là Acropora aspera (A1a,c; B2b+2d) và Porites lobata (VU A1a,c,d; B2e+3b) nằm trong sách đỏ Việt Nam ở mức sẽ nguy cấp (VU). Phần lớn san hô phân bố rải rác, độ phủ rất thấp),
- Hầu hết các nhóm đều rất nghèo nàn về thành phần loài, sinh và trữ lượng,

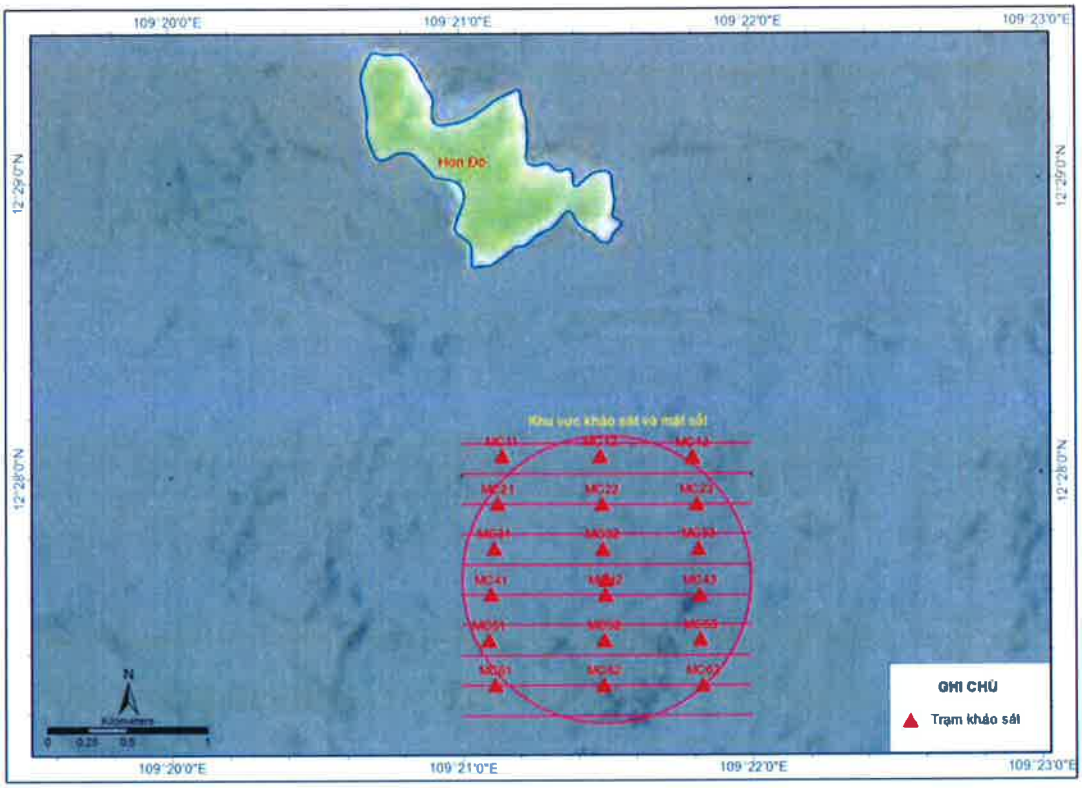
B. Hiện trạng đa dạng sinh học các loài sinh vật biển khu vực dự kiến nhấn chìm vật chất nạo vét

B1. Khu vực Hòn Đỏ

Việc khảo sát được tiến hành tại 18 điểm thuộc vùng biển rộng khoảng 300 ha, nằm ở phía Đông-Nam Hòn Đỏ (Ninh Hòa). Trên đó được chia thành 6 mặt cắt song song với nhau, trên mỗi mặt cắt có 3 điểm (đầu, giữa và cuối) ký hiệu theo mặt cắt và điểm trên đó (MC1.1, MC1.2, MC1.3 là các điểm đầu, giữa và cuối trên mặt cắt 1). Tại khu vực khảo sát, ngoài lấy mẫu bằng gàu chuyên dụng còn kết hợp quay Video và chụp ảnh dưới nước. Độ sâu trung bình khu vự khảo sát khoảng 36-38 m, sâu hơn thông báo trước khảo sát (30 m). (Bảng 2-73 và Hình 2-89).

Bảng 2-73. Tọa độ và đặc điểm các điểm khảo sát

TT	Mặt cắt	Tọa độ VN 2000		
		Điểm đầu	Điểm giữa	Điểm cuối
1	I	12°28'3.685"N-109°21'8.634"E	12°28'4.047"N-109°21'29.029"E	12°28'3.227"N-109°21'47.909"E
2	II	12°27'54.188"N-109°21'7.687"E	12°27'54.101"N-109°21'29.138"E	12°27'53.872"N-109°21'48.625"E
3	III	12°27'45.137"N-109°21'6.743"E	12°27'44.896"N-109°21'29.25"E	12°27'44.815"N-109°21'48.888"E
4	IV	12°27'35.637"N-109°21'6.4"E	12°27'35.244"N-109°21'29.965"E	12°27'35.313"N-109°21'49.301"E
5	V	12°27'26.139"N-109°21'5.756"E	12°27'26.041"N-109°21'29.623"E	12°27'26.407"N-109°21'48.961"E
6	VI	12°27'17.078"N-109°21'6.926"E	12°27'16.986"N-109°21'29.434"E	12°27'17.199"N-109°21'49.828"E



Hình 2-89. Vị trí các điểm khảo sát tại bãi đổ thải

Rong biển

Tại vùng khảo sát đã thu được 13 loài rong biển thuộc 2 ngành là rong Đỏ (*Rhodophyta*) và rong Nâu (*Phaeophyta*). Số loài này thuộc 5 họ (rong Đỏ 4 họ; rong Nâu: 1 họ) và 9 chi (rong Đỏ: 6 chi, rong Nâu: 3 chi). Trong số 13 loài rong biển đã phát hiện được, phần lớn chỉ tập trung vào nhóm rong vôi, thuộc các chi (*Corallinaceae* và *Amphiroideae*). Các loài thuộc chi này không những đóng vai trò về đa dạng sinh học mà còn việc tạo rạn, chúng thường là nhóm tiên phong cho việc hình thành các rạn san hô. Ngoài ra, bề mặt vùng khảo sát có nhiều rong Mơ đã bị bứt gốc (hoặc bị cắt ngắn) không còn bàn bám (gốc) do tác động của sóng hoặc do con người khai thác.

Bảng 2-74. Thành phần loài, phân bố của rong biển

TT	Tên taxon	Phân bố rộng					
		1	2	3	4	5	6
	Rhodophyta						
	Peyssonneliaceae	+					
1	*Peyssonnelia caulifera** Okam.				+	+	
2	*P. gunniana* J. Ag.				+	+	
	Corallinaceae						

3	*Lithophyllum okamurai** Forsk.		+	+			
4	*L. trichotomum** (Heydr.) Lem.			+			
	Amphiroideae						
5	*Amphiroa fragilissima* (L.) Lamx	+	+	+			
6	*A. dilatata* Lamx.	+	+				
7	*Jania adhaerens* Lamx.			+			
8	*J. ungulata* Yendo			+			
	Rhodomelaceae						
9	*Polysiphonia fragilis* * Suring.		+	+			
10	*Herposiphonia tenella* (C. Ag.) Ambr.			+	+	+	
	Phaeophyta						
	Dictyotaceae	+					
11	*Dictyota indica* Sond. in Kuetz.				+		
12	*Padina minor* Yam.				+	+	
13	*Sargassum spp.*	+	+	+	+	+	
Tổng số: 13 loài							

Nguồn: Viện Hải Dương Học Hải Phòng, khảo sát tháng 8/2017

Tất cả các mẫu rong biển thu được đều trôi nổi (rong Mơ) hoặc chìm dưới đáy và không điển hình hoặc đã bị giập nát. Kết quả này cho phép khẳng định, tại vùng này không có rong biển (do nền đáy là bùn, bùn-cát không có vật bám; độ sâu lớn không đảm bảo cường độ ánh sáng). Tất cả các mẫu rong biển thu được đều là mẫu đã tàn, được chuyển ra từ vùng ven bờ do dòng chảy.

Cỏ biển

Tại vùng dự kiến làm bãi nhận chìm vật liệu, chỉ thu được 01 mẫu cỏ biển của loài cỏ Vích (*Thalassia hemprichii*), là loài khá phổ biến và thường chiếm ưu thế trong các thảm cỏ biển ven bờ Vịnh Vân Phong. Tuy nhiên, đây chỉ là mẫu cỏ biển đã bị bật gốc hoặc không đầy đủ (thường chỉ có lá). Có lẽ đây là mẫu ven bờ đưa ra do dòng chảy hoặc thủy triều.

Như vậy, tại vùng khảo sát hoàn toàn không có cỏ biển.

Sinh vật đáy

Kết quả khảo sát trong khu vực dự kiến nhận chìm thu được 26 loài sinh vật đáy, trong đó chiếm ưu thế là nhóm Giun nhiều tơ với 10 loài, Thân mềm: 8 loài, Giáp xác: 6 loài và Da gai: 2 loài. Các loài này là đại diện cho nền đáy mềm như bùn hoặc bùn cát Bảng 2-75.

Bảng 2-75. Thành phần loài và phân bố sinh vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm

TT	Tên taxon	Phân bố rông

		MC I	MC II	MC III	MC IV	MC V	MC VI
1	Alentia sp		x				
2	Alpheus facetus	x					
3	Alpheus sp.	x	x				
4	Amphipholis kochii					x	
5	Chione imbricata						x
6	Corbula erythrodon						x
7	Dentalium aprinum				x		
8	Enoplometopus occidentalis	x					
9	Hesione splendida					x	
10	Laonice cirrata				x		
11	Leptonereis laevis		x	x			
12	Lycastis indica		x				
13	Lysidice collaris	x	x				
14	Lysmata sp.	x					
15	Maldane sp.			x			
16	Nereis sp			x			
17	Nuculana acuta				x		
18	Ogyrides striaticauda			x			
19	Paracleistostoma depressum				x		
20	Pholas orientalis	x					
21	Ruditapes sp			x			
22	Sanquinolaria virescens			x			
23	Tachytrypane sp		x			x	
24	Tellina jedcensis						x
25	Terebellis stroemi			x			
26	Turritella terebra					x	

Nhóm sinh vật đáy trong khu vực dự kiến nhận chìm có cấu trúc 4 nhóm thành phần: Giun nhiều tơ chiếm 38%, thân mềm chiếm 31%, giáp xác chiếm 23% và da gai chiếm 8%.



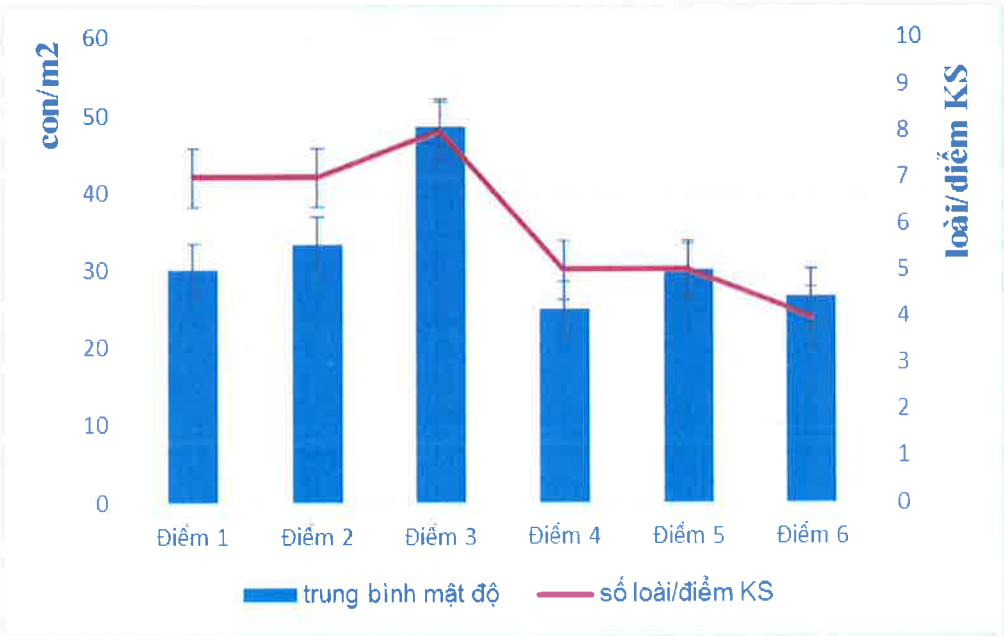
Hình 2-90. Cấu trúc thành phần nhóm sinh vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm

Mật độ nhóm sinh vật đáy đạt trung bình 34 con/m^2. Mặt cắt 3 có mật độ cao nhất (trung bình 49 con/m^2), và số lượng loài cao nhất (8 loài). Các mặt cắt còn lại, mật độ khoảng 30 con/m^2.

Bảng 2-76. Trung bình mật độ động vật đáy

TT	Tên taxon	Trung bình mật độ tại các điểm					
		1	2	3	4	5	6
1	Alentia sp		40				
2	Alpheus facetus	20					
3	Alpheus sp.	40	40				
4	Amphipholis kochii					20	
5	Chione imbricata						40
6	Corbula erythrodon						20
7	Dentalium aprinum				20		
8	Enoplometopus occidentalis	20					
9	Hesione splendida					60	
10	Laonice cirrata				20		
11	Leptonereis laevis		20	40			
12	Lycastis Indica		20				
13	Lysidice collaris	20	40				

TT	Tên taxon	Trung bình mật độ tại các điểm					
		1	2	3	4	5	6
14	Lysmata sp.	60					
15	Maldane sp.			40			
16	Nereis sp			80			
17	Nuculana acuta				20		
18	Ogyrides striaticauda			20			
19	Paracleistostoma depressum				40		
20	Pholas orientalis	20					
21	Ruditapes sp			20			
22	Sanquinolaria virescens			20			
23	Tachytrypane sp		40			20	
24	Tellina jedcensis						20
25	Terebellis stroemi			120			
26	Turritella terebra					20	
	Trung bình mật độ	**30**	**33**	**49**	**25**	**30**	**27**
	Số loài/mặt cắt	**7**	**7**	**8**	**5**	**5**	**4**



Hình 2-91. Phân bố mật độ nhóm động vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm

Sinh khối sinh vật đáy đạt trung bình 6618 mg/m^2, trong đó mặt cắt 1 có sinh khối lớn nhất vì chiếm ưu thế là nhóm Thâm mềm và Giáp xác với kích thước và sinh khối lớn, đạt 18930 mg/m^2. Các mặt cắt còn lại dao động trung bình 2500-3000 mg/m^2. Tại mặt cắt 5, sinh khối thất nhất với đặc trưng là các loài Giun nhiều tơ có kích thước cơ thể nhỏ và sinh khối thấp.

Bảng 2-77. Trung bình sinh khối động vật đáy

TT	Tên taxon	Trung bình sinh khối						Trung bình
		1	2	3	4	5	6	
1	Alentia sp		610					610
2	Alpheus facetus	2692						2692
3	Alpheus sp.	49120	29120					39120
4	Amphipholis kochii					420		420
5	Chione imbricata						2044	2044
6	Corbula erythrodon						3270	3270
7	Dentalium aprinum				3000			3000
8	Enoplometopus occidentalis	27240						27240
9	Hesione splendida					3194		3194
10	Laonice cirrata				992			992
11	Leptonereis laevis		862	1000				931
12	Lycastis Indica		478					478
13	Lysidice collaris	4292	9370					6831
14	Lysmata sp.	29340						29340
15	Maldane sp.			800				800
16	Nereis sp			3220				3220
17	Nuculana acuta				2040			2040
18	Ogyrides striaticauda			824				824
19	Paracleistostoma depressum				4712			4712
20	Pholas orientalis	898						898
21	Ruditapes sp			2500				2500
22	Sanquinolaria virescens			10420				10420
23	Tachytrypane sp		688			878		783
24	Tellina jedcensis						2240	2240
25	Terebellis stroemi			1778				1778

TT	Tên taxon	Trung bình sinh khối						Trung bình
		1	2	3	4	5	6	
26	Turritella terebra					500		500
	Trung bình	**18930.33**	**6854.667**	**2934.571**	**2686**	**1248**	**2518**	



Hình 2-92. Phân bố sinh khối nhóm động vật đáy khu vực dự kiến nhận chìm

Cá biển

Trong khu vực dự kiến nhận chìm đã xác định được 31 loài cá biển thuộc 18 họ, 28 giống. So với tổng số loài đã được phát hiện ở cả khu vực vùng biển ven bờ thì số loài xuất hiện ở khu vực dự kiến nhận chìm chỉ bằng 52,54% tổng số loài ven bờ. Tuy nhiên, sự kém đa dạng về thành phần loài thể hiện rõ ở số lượng loài trong mỗi họ rất thấp, chỉ dao động từ 1-3 loài (riêng họ cá Khế có 4 loài).

Bảng 2-78. Thành phần loài cá xuất hiện trong khu vực vị trí nhận chìm của dự án Vân Phong, tháng 8/2017

TT	TÊN KHOA HỌC	Tần suất xuất hiện	Giá trị sử dụng	
			Thực phẩm	Làm cảnh
	1. HỌ CÁ TRÍCH CLUPEIDAE			
1	*Amblygaster clupeoides* Bleeker, 1849	T	+	
	2. HỌ CÁ TRỔNG ENGRAULIDAE			

TT	TÊN KHOA HỌC	Tần suất xuất hiện	Giá trị sử dụng	
			Thực phẩm	Làm cảnh
2	*Stolephorus commersonnii* Lacepède, 1803	TB	+	
3	*Stolephorus indicus* (Van Hasselt, 1823)	TB	+	
	3. HỌ CÁ ĐÈN LỒNG ATHERINIDAE			
4	*Atherinomorus pingus* (Forster, 1801)	T	+	
	4. HỌ CÁ NGÁT PLOTOSIDAE			
5	*Plotosus lineatus* (Thunberg, 1787)	T	+	
	5. HỌ CÁ THIA POMACENTRIDAE			
6	*Abudefduf sexfasciatus* (Lacepède, 1801)	C		+
7	*Dischistodus fasciatus* (Cuvier, 1830)	TB		+
8	*Pomacentrus bankanensis* Bleeker, 1854	C		+
	6. HỌ CÁ SƠN APOGONIDAE			
9	*Apogon sealei* (Fowler, 1918)	C		+
10	*Cheilodipterus quinquelineatus* Cuvier, 1828	C		+
	7. HỌ CÁ DÌA SIGANIDAE			
11	*Siganus doliatus* Guérin-Méneville, 1829-38	TB	+	
12	*Siganus guttatus* (Bloch, 1787)	T	+	
	8. HỌ CÁ HÈ LETHRINIDAE			
13	*Lethrinius lentjan* (Lacepède, 1802)	TB	+	
	9. HỌ CÁ LƯỢNG NEMIPTERIDAE			
14	*Nemipterus virgatus* (Houttuyn, 1782)	T	+	
15	*Pentapodus setosus* (Valenciennes, 1830)	TB	+	
	10. HỌ CÁ MÓM GERREIDAE			
16	*Gerres erythrourus* (Bloch, 1791)	T	+	
17	*Gerres oyena* (Forsskål, 1775)	TB	+	
	11. HỌ CÁ PHÈN MULLIDAE			
18	*Parupeneus barberinoides* (Bleeker, 1852)	TB	+	
19	*Upeneus tragula* Richardson, 1846	C	+	

TT	TÊN KHOA HỌC	Tần suất xuất hiện	Giá trị sử dụng	
			Thực phẩm	Làm cảnh
	12. HỌ CÁ MỐI SYNODONTIDAE			
20	*Synodus jaculum* Russell & Cressey, 1979	T	+	
	13, HỌ CÁ LIỆT LEIOGNATHIDAE			
21	*Leiognathus equulus* (Forsskål, 1775)	C	+	
22	*Photopectoralis bindus* (Valenciennes, 1835)	T	+	
23	*Gazza minuta* (Bloch, 1795)	TB	+	
	14. HỌ CÁ KHẾ CARANGIDAE			
24	*Alectis ciliaris* (Bloch, 1787)	T	+	
25	*Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793)	TB	+	
26	*Selaroides leptolepis* (Cuvier, 1833)	C	+	
27	*Parastromateus niger* (Bloch, 1795)	T	+	
	15. HỌ CÁ CHUỒN ĐẤT DACTYLOPTERIDAE			
28	*Dactyloptena orientalis* (Cuvier, 1829)	T	+	
	16. HỌ CÁ MÀO GÀ BLENNIDAE			
29	*Salarias fasciatus* (Bloch, 1786)	TB		+
	17. HỌ CÁ HỐ TRICHIURIDAE			
30	*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758	T	+	
	18. HỌ CÁ BƠN CÁT CYNOGLOSSIDAE			
31	*Cynoglossus bilineatus* (Lacepède, 1802)	TB	+	
	Tổng cộng: 18 họ, 28 giống, 31 loài		**25**	**6**

Về cấu trúc, cá biển gồm 2 nhóm sinh thái: (1) nhóm cá đáy, đại diện bởi các họ: họ Bơn cát (Cynoglossidae), họ Chuồn đất (*Dactylopteridae*), họ cá Liệt (*Leiognathidae*), họ cá Lượng (*Nemipteridae*), họ cá Thia (*Pomacentridae*), họ cá Hố Trichiuridae; họ cá Dìa *Siganidae*… (2) nhóm cá nổi được đại diện bởi các họ: họ cá Khế (*Carangidae*), họ cá Trích (*Clupeidae*), họ cá Trỏng (*Engraulidae*). Phần lớn nhóm cá đáy chiếm ưu thế trong thành phần loài cá có trong khu vực so với nhóm cá nổi được xác định là nhóm cá di cư theo mùa.

Trong thành phần loài cá có trong khu vực nghiên cứu của dự án, so sánh với Danh lục đỏ của IUCN, 2017 phiên bản online và Sách Đỏ Việt Nam, 2007 đều không

phát hiện được bất kỳ loài cá quý hiếm nào mà chỉ là các loài có giá trị kinh tế thường gặp.

Sản lượng khai thác của các loại nghề khai thác cá đáy ở phạm vi khu vực này rất thấp. Trung bình đạt 15 – 20 kg/10 giờ hoạt động đối với tàu công suất 45CV và thành phần cá khai thác chủ yếu là cá tạp, ít có giá trị kinh tế.

Đối với nhóm cá nổi: cá Cơm, cá Khế, cá Trỏng.... thường xuất hiện theo mùa gió (Tây Nam) và ở thời điểm giao mùa tháng 3-4 dương lịch hàng năm. Sản lượng khai thác dao động rất lớn từ 30kg – 150kg/10 giờ hoạt động đối với tàu công suất 45CV nhưng thời gian khai thác cũng chỉ kéo dài khoảng 15 – 20 ngày trong mùa xuất hiện của mỗi năm.

San hô

Tại vùng khảo sát đã thu được một số mẫu san hô nhưng đều có kích thước nhỏ, không hoàn chỉnh và chắc chắn không phân bố ở vùng dự kiến làm bãi nhận chìm vật liệu nạo vét. Trong tự nhiên, tất cả các loài này chỉ bám trên nền đáy cứng, nhưng tất cả các mẫu thu được đều bám trên gốc rong Mơ (đã bị chìm hoặc đang nổi). Các loài rong Mơ phân bố chủ yếu trên nền đáy cứng (rạn san hô chết hoặc có độ phủ rất thấp) và vào mùa vụ có độ phủ khá lớn trên rạn. Khi thủy triều xuống thấp, rong Mơ thường cài vào các tập đoàn san hô. Khi nước dâng, nếu bị tác động của sóng hoặc do người dân khai thác san hô bị gãy, cuốn vào san hô và dòng chảy sẽ đưa đi khỏi nơi phân bố.

Kết quả nghiên cứu về đặc điểm sinh học, cấu trúc nền đáy (chủ yếu là bùn) và độ sâu (xấp xỉ 40 m) cho phép khẳng định vùng dự kiến làm bãi nhận chìm vật liệu nạo vét hoàn toàn không có san hô phân bố.

Đánh giá chung:

Toàn bộ vùng dự kiến làm bãi nhận chìm vật liệu nạo vét, số lượng các loài sinh vật biển rất thấp so với vùng ven bờ. Nguyên nhân do nền đáy chủ yếu là bùn, độ sâu lớn nên không thuận lợi cho sự tồn tại và phát triển của phần lớn các loài sinh vật biển. Nhóm các loài sinh vật đáy và cá biển, tuy có phát hiện được nhưng số lượng không nhiều, sinh lượng thấp.

2. Khu vực Hòn Gành/Hòn Trâu Nằm

Do độ sâu khu vực nhận chìm ở đây không đảm bảo an toàn lặn để khảo sát đáy biển khu vực này, tuy nhiên tham khảo tài liệu nghiên cứu của Viện Hải Dương học Nha Trang cho thấy. Khu vực xung quanh vị trí nhận chìm số 2 có đặc điểm sau:

Khu vực biển và vùng vịnh tại Hòn Khô và Hòn Đen có phát hiện thấy san hô sống. Ngoài ra, trong quá trình khảo sát hải văn tại khu vực này cũng có phát hiện mật độ khá lớn các loài rong và tảo biển. Ngoài ra, san hô ở khu vực Hòn Đen cũng nằm trong tình trạng bị đe dọa. San hô ở khu vực này thường hình thành trên các nền đá và đôi khi trên nền cát, và có độ dốc biến đổi khi cách bờ không xa.

Theo quy luật phân bố chung:

- Ở vùng sát bờ tạo thành những thảm rong *Chnoospora implexa, Padina australis* và một số loài thực vật lớn khác.

- Cách bờ khoảng 10 – 15, độ sâu 1-1,5 m, ta gặp các tập đoàn san hô riêng lẻ như *Pocillopora verrucosa, Favites abdita, Porites lobata, Acropora digitifera, Montipora nodulosa*, v.v.

- Từ độ sâu 2 - 2,5 m (cách bờ 20 - 25 m), số lượng và sự đa dạng của san hô cứng tăng lên, và số lượng rong *Chnoospora implexa* cũng tăng lên do chúng xâm nhập vào khoảng trống giữa các loài thuộc lớp Acropors và Porit. Trong cấu trúc quần xã, chiếm ưu thế là các loài *Montipora aequituberculata, Porites cylindrica* (hay *Porites nigrescens*), *Acropora diversa* và *Chnoospora implexa*. Độ phủ chung của nền đáy đạt tới 50%.

- Cách bờ khoảng 40 - 50 m, ở độ sâu 3 - 4 m, độ phủ nền đáy tăng cao, có nơi đạt tới 100% do sự phát triển của các đơn loài *Montipora aequituberculata, Montipora vietnamensis, Acropora diversa Acropora pulchra, Acropora formosa, Porites nigrescens, Porites cylindrica* và sự suy giảm số lượng *Chnoospora.*

Ngoài các loài ưu thế, còn có 50 - 60 loài san hô tạo rạn khác. Giữa những tập đoàn san hô có các khoảng trống với chất nền cát hình thành từ các mảnh cành, khối san hô cứng hay san hô nấm fungi bị chết. Những vùng san hô sống thành mảng khảm như vậy kéo dài đến 60 - 80 m tính từ đường bờ (độ sâu 7 - 9 m). Càng cách xa bờ số lượng các loài san hô *Acropora* tạo nên các tập đoàn đơn loài bị giảm đi. Trong thành phần chung của san hô cứng có những thay đổi rõ rệt. Các loài thường thấy ở sườn rạn như *Fungia, Herpolitha, Turbinaria, Porites* (các tập đoàn lớn), *Galaxea, Podobacia, Montastrea, Euphyllia*... đóng vai trò đáng kể trong thành phần các quần xã ở đây.

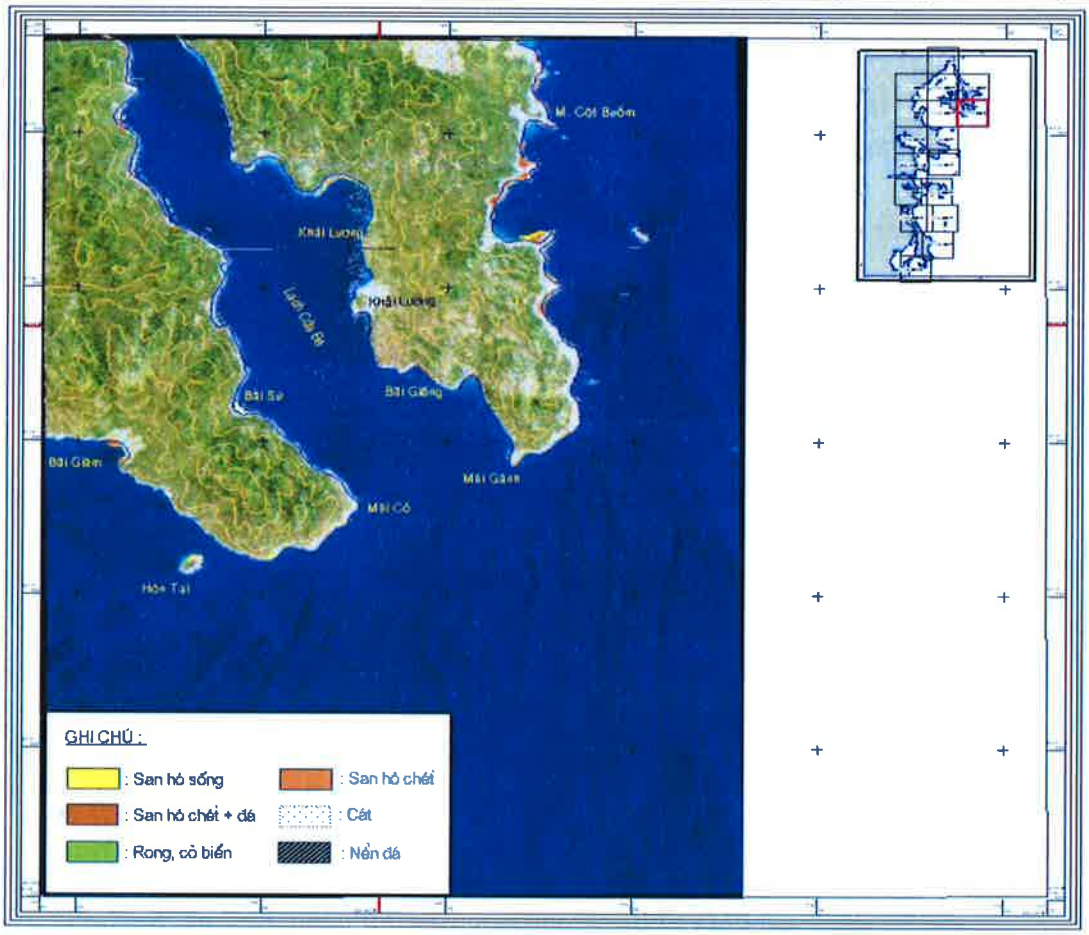
- Đi xa bờ hơn ở độ sâu hơn (> 9,5 m), các loài Acropora và nói chung là các loài san hô dạng cành đã nhường chỗ cho các tập đoàn *Porites, Pectinia, Psammocora, Echinopora, Micedium, Leptoria, Favia, Sarcophyton.*

- Ở vùng biển cách bờ 120 - 140 m, san hô chỉ có ở dạng các tập đoàn riêng lẻ trên các khối đá riêng rẽ giữa nền bùn được phủ bởi các mảnh xương động vật không xương sống và các khóm cỏ biển *Halophila ovalis.*

Bảng 2-79. Mật độ (con/400m2) của một số nhóm động vật không xương sống kích thước lớn

Địa điểm	Mặt cắt	Nhóm sinh vật								Tổng cộng
		Tôm bác sỹ	Tôm hùm	Cầu gai bút chì	Cầu gai đen	Sao biển gai	Hải sâm	Ốc tù và	Trai Tai Tượng	

Hòn Đen	Cạn	0	0	0	82	2	1	0	0	85
	Sâu	0	0	0	310	2	1	0	1	314
Hòn Đen	Cạn	0	0	-	8	1	0	0	1	10
	Sâu									



Hình 2-93. Phân bố san hô khu vực Mũi Gành rồng

Bảng 2-80. Tình trạng bị đe dọa của các rạn san hô vùng ven bờ Khánh Hòa

Thứ tự rạn	Tên rạn	Số lượng kiểu đe dọa cao	Số lượng kiểu đe dọa trung bình	Thứ bậc bị đe dọa (I: cấp cao nhất)
1	Điệp Sơn	3	2	II
2	Rạn Trào	2	2	II
3	Bãi Ông Trang	2	2	II
4	Lạch Cổ Cò	1	3	III
5	Hòn Đen	3	2	II

C. Hiện trạng đa dạng sinh học các loài sinh vật biển trong phạm vi có thể bị ảnh hưởng bởi dự án

1. Thực vật ngập mặn (Quần hệ rừng ngập mặn)

Dọc bờ biển khu vực hầu như không có RNM, RNM chỉ có ở các cửa sông hoặc các vũng, đầm phá mới có một số dải cây ngập mặn hẹp, phân bố không đồng đều do ảnh hưởng của địa hình sông và tác động của các đụn cát, tập trung chủ yếu phía bên vịnh Nha Phu, khu vực xã Ninh Phú. Tuy không thành thảm lớn song thực vật ngập mặn cũng góp phần tạo nên sự phong phú thành phần loài thực vật của khu vực với khoảng 20 loài thực vật ngập mặn. Các quần xã chủ yếu gồm có:

- Quần xã tiên phong mắm biển dọc các bãi lầy cửa sông Bần *Sonneratia caseolaris*, Trang *Kandelia candel*, Sú *Aegiceras corniculatum.*

- Quần xã hỗn hợp Đưng – Trang với các loài như Vẹt *Bruguiera gymnorhiza*, Sú *Aegiceras corniculatum*

- Quần xã cây bụi thấp với Sú *Aegiceras corniculatum* chiếm ưu thế, dưới tán là Ô rô *Acanthus ilicifolius*, cói. Chúng phân bố khá rộng tại các khu vực ven biển, nơi có nước mặn xâm nhập, có khi phân bố sâu vào đất liền xa cửa biển 30 đến 40 km.

2. Cỏ, rong biển và san hô

+ Cỏ và rong biển

Rong biển đa phần phân bố tại các khu vực đầm nuôi ở các khu vực quy hoạch nuôi trồng thủy sản như Ninh Thủy, Ninh Long… và các phá. Có khoảng 15 loài rong biển phân bố trong khu vực như các loài trong ngành Rong Lục Chlorophyta (Rong cải biển nhăn *Ulva lactuca*, Rong mơ mềm *Sargassum tenerrimum*, Rong mơ nhánh bò *Sargassum polycystum*, Rong mơ chùm dẹp *Sargassum swartzii*, Rong mơ sừng *Sargassum siliquosum*, Rong mơ lá tiêm *Sargassum mcclurei*); các loài trong chi Rong Đỏ Rhodophyta (Rong kỳ lân *Kappaphycus cottonii*, Rong sụn *Kappaphycus alvazerii*, Rong câu túi *Gracilaria edulis*, Rong câu chỉ vàng *Gracilaria asiatica*, Rong câu chân vịt *Gracilaria eucheumoides*, Rong câu mảnh *Gracilaria tenuistipitata*, Rong đông gai dầy *Hypnea boergesenii*, Rong đông nhánh vuốt *Hypnea charoides*, Rong thạch giả *Gelidiopsis gracillis*). Một số loài rong được khai thác làm nguyên liệu chế biến Agar như Rong câu chỉ vàng *Gracilaria asiatica*, Rong câu chân vịt *Gracilaria eucheumoides*, Rong câu mảnh *Gracilaria tenuistipitata*. Một số loài rong được sử dụng làm thực phẩm, thức ăn gia súc như Rong đông gai dầy *Hypnea boergesenii*, Rong đông nhánh vuốt *Hypnea charoides*, Rong thạch giả *Gelidiopsis gracillis*…

+ San hô

Thành phần San hô tại khu vực có khoảng 64 giống. Khu vực có rạn san hô là khu vực có độ trong lớn, nhiệt độ cao và ổn định, nhất là khu vực ven các đảo.

Khu vực có rạn san hô tập trung tại các hòn đảo nằm rải rác trong toàn vịnh Vân Phong như Hòn Quéo - Mỹ Giang, Hòn Hèo, Hòn Tai, Hòn Me, Hòn Dung, Hòn Đen, Hòn Ông và Hòn Trâu Nằm, Hòn Lớn. Khu vực rạn san hô là nơi tập trung đa dạng sinh học khá phong phú với nhiều nhóm sinh vật sống trong đó như cá rạn san hô, động vật thân mềm như các loài ốc, hai mảnh vỏ, các loài giáp xác tôm cua, các nhóm da gai (hải sâm), rong biển...

Cấu trúc rạn san hô khu vực theo kiểu rạn kín có các đới sau:

- Đới gần bờ có địa hình phức tạp, độ dốc nhỏ, rộng gần 20m, chất đáy chủ yếu là cát, mảnh san hô chết và thân mềm. Có một số tảng san hô chết, đường kính rộng tới 1m, trên đó có các tập đoàn san hô cành Acropora millepora.

- Đới 2 rộng chừng 80 m, nền đáy bằng phẳng, ít dốc, phủ cát và hầu như không có san hô sống. Sinh vật đáy khác chủ yếu là nhóm Thân mềm Hai mảnh vỏ, Hải miên và Cầu gai Diadema.

- Đới 3 rộng chừng 60 m, địa hình bằng phẳng, có nhiều san hô chết, san hô sống nghèo về thành phần loài, kích thước tập đoàn nhỏ. San hô thường gặp tại đây thuộc giống Acropora và giống Fungia. Sinh vật đáy khác thường gặp là Hải miên, Thân mềm Hai mảnh vỏ và Cầu gai Diadema.

- Đới 4 rộng khoảng 50 m, đáy thoải phủ nhiều san hô chết và vỏ thân mềm, mặt đáy có những tảng san hô chết đường kính tới 1m; San hô sống phong phú hơn các đới trên, gồm các loại thuộc các giống Acropora và họ Favilldae. Sinh vật đáy khác có Hải sâm và Thân mềm Hai mảnh vỏ.

Đặc trưng cơ bản của nhóm rạn kín là có nền đáy tương đối thoải, độ ổn định nền đáy không cao, độ sâu 6-8m; Tỉ lệ san hô chết nhiều, độ phủ san hô sống, tính đa dạng thấp, hầu như không có loài ưu thế. Ở vùng ven bờ có sự chuyển đổi hệ sinh thái; rừng ngập mặn xuất hiện và phát triển các đới có hiện tượng bùn hóa, nước đục và tốc độ lắng đọng trầm tích tăng lên.

Bảng 2-81. Thành phần các giống san hô có trong khu vực biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa

STT	*Giống*	STT	*Giống*
1	*Stylocoeniella*	33	*Turbinaria*
2	*Pocillopora*	34	*Diplioastrea*
3	*Seriattopora*	35	*Goniopora*
4	*Stylophora*	36	*Alveopora*
5	*Madracia*	37	*Pseudosiderastrea*
6	*Montipora*	38	*Psammocora*
7	*Anacropora*	39	*Coscinaraea*

8	*Acropora*	40	*Pavona*
9	*Astreopora*	41	*Leptoseris*
10	*Porites*	42	*Gardineroceris*
11	*Ctenactis*	43	*Coeloseris*
12	*Herpolitha*	44	*Pachyseris*
13	*Polyphyllia*	45	*Diaseris*
14	*Sandalolitha*	46	*Oulastrea*
15	*Lithophyllon*	47	*Cycloseris*
16	*Podobacia*	48	*Fungia*
17	*Blastomussa*	49	*Galasea*
18	*Cynarina*	50	*Echinophylla*
19	*Scolymia*	51	*Oxypora*
20	*Australomussa*	52	*Mycedium*
21	*Acanthastrea*	53	*Pectinia*
22	*Lobophylla*	54	*Barabattoia*
23	*Symphyllia*	55	*Favites*
24	*Caulastrea*	56	*Goniastrea*
25	*Favia*	57	*Platygyra*
26	*Australogyra*	58	*Montastrea*
27	*Merulina*	59	*Plesiastrea*
28	*Scapophylla*	60	*Leptastrea*
29	*Euphyllia*	61	*Cyphastrea*
30	*Catalaphyllia*	62	*Echinopora*
31	*Plerogyra*	63	*Trachyphyllia*
32	*Physogyra*	64	*Leptoria*

Khu vực dự án và lân cận dọc bờ biển từ nhà máy đóng tàu Huyndai-Vinashine đến thôn Ninh Tịnh phát hiện sự tồn tại của san hô và cỏ biển nhưng không nhiều, san hô đơn lẻ không tạo rạn tập trung chính ở khu vực gần về phía kho xăng đầu và Ninh Tịnh. Do đó, tại các vị trí dự kiến bố trí các hạng mục dưới nước của nhà máy như cảng, luồng tàu là những vị trí không ảnh hưởng đến các hệ sinh thái đặc trưng này.

3. Sinh vật nổi

+ Thực vật nổi

Thành phần loài thực vật nổi (TVN) khu vực ven biển Ninh Phước và lân cận xác định được 56 loài TVN thuộc 3 ngành tảo là Tảo Silic (*Bacillariophyta*), Tảo lam (*Cyanophyta*) và tảo Giáp (*Pirrophyta*) Trong 3 ngành tảo xác định được thì tảo Silic có số lượng loài nhiều hơn cả (43 loài, chiếm 76%), sau đến tảo Giáp (11 loài, chiếm 20%) và cuối cùng là Tảo Lam (2 loài, chiếm 4% trên tổng số loài TVN xác định được trong khu vực). Thành phần TVN các trạm khảo sát có thay đổi khác nhau dao động từ 14 loài đến 32 loài, trong đó tảo Silic luôn luôn chiếm ưu thế về số lượng loài, sau đến tảo Giáp và cuối cùng là tảo Lam. Thành phần TVN khu vực khảo sát là những loài có nguồn gốc nhiệt đới, phân bố rộng bao gồm các nhóm thích ứng sinh thái như:

- Nhóm loài phân bố rộng muối thuộc chi Chaetoceros (*Ch. Loenianus, Ch. Compresus*), các loài *Thalassionema nitzschioides, Thalassiothrix frauenfeldii.*

- Nhóm các loài có tính phân bố toàn cầu như *Bacteriastrum hyalinum, Biddulphia sinensis...*

- Nhóm loài có nguồn gốc biển khơi thích nghi với độ muối cao như *Chaetoceros coartatus, Ch. curvisetus...*

- Nhóm loài ven bờ thích ứng độ mặn thấp như *Chaetoceros affinis, Chaetoceros lorenzianus, Thalassionema nitzschioides, Thalassiothrix frauenfeldii...*

Mật độ TVN dao động từ 3458.7 $x10^3$ Tb/m^3 tại khu vực ven biển thôm Mỹ Giang đến 7426.3 $x10^3$ Tb/m^3 tại khu vực cảng Vinashin, trung bình là 5337.7 $x10^3$Tb/m^3. Mật độ trung bình TVN tại khu vực này chủ yếu do nhóm tảo Silíc quyết định (87%). Tảo Giáp và Tảo Lam chiếm tỉ lệ mật độ không thấp.

Bảng 2-82. Mật độ thực vật nổi các trạm khảo sát ven biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa

Ký hiệu	Vị trí lấy mẫu	Mật độ ($x10^3$ Tb/m^3)			
		Tổng	*Bacillariophyta*	*Cyanophyta*	*Pirrophyta*
BNH1	Khu vực vụng Cổ Cò	5670.0	4932.9	340.2	396.9
BNH2	Khu vực vụng Cổ Cò	4649.4	4025.7	340.2	283.5
BNH3	Khu vực biển thôn Ninh Tịnh	6123.6	5216.4	622.8	283.5
BNH4	Khu vực biển thôn Ninh Yên	4819.5	4309.2	340.2	170.1

BNH5	Khu vực biển thôn Mỹ Giang	3458.7	2835.0	340.2	283.5
BNH6	Khu vực cảng Vinashin	7426.3	6349.2	793.8	283.5
BNH7	Khu vực cạnh cảng Vinashin	5216.4	4592.7	283.5	340.2
	Trung bình	**5337.7 (100)**	**4608.7 (87)**	**437.3 (8)**	**291.6 (5)**

Ghi chú: Số trong ngoặc () chỉ tỉ lệ %

+ Động vật nổi

Xác định được 31 loài và nhóm loài ĐVN khu vực ven biển Ninh Phước và lân cận thuộc các nhóm Chân Mái chèo *Copepoda* và các nhóm khác như Ấu trùng giáp xác *Crustacea;* Ấu trùng thân mềm *Mollusca;* Ấu trùng da gai *Echinodermata,* Giun nhiều tơ *Polychaeta,* Thuỷ mẫu ống *Siphonophora*, Bơi nghiêng *Amphipoda,* Vỏ bao *Ostracoda,* Có bao đầu *Oikopleura sp.* và Trứng cá, cá con.

Trong thành phần ĐVN, nhóm Giáp xác Chân chèo chiếm tỉ lệ cao nhất với 20 loài, chiếm 65%. Các nhóm còn lại có 11 loài, chiếm 35%. Thành phần ĐVN khu vực đa phần là những loài thường gặp, phân bố rộng. Có thể phân biệt ĐVN theo các nhóm thích ứng sinh thái như sau:

- Nhóm có nguồn gốc biển khơi thích ứng với độ mặn cao, phân bố rộng như *Acrocalanus gracilis, Calanopia elliptica*..., không thấy có các loài biển khơi điển hình.

- Nhóm nước pha ven bờ rộng muối như các loài *Temora turbinata, Acarrtia pacifica, Acartia. Spinicauda, Corycaeus andrewsi...*

Bảng 2-83. Mật độ động vật nổi các trạm khảo sát ven biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa

Ký hiệu	**Vị trí lấy mẫu**	**Mật độ (con/m^3)**			
		Tổng	*Copepoda*	*Cladocera*	Nhóm khác
BNH1	Khu vực vụng Cổ Cò	268	187	-	81
BNH2	Khu vực vụng Cổ Cò	5689	5102	-	587
BNH3	Khu vực biển thôn Ninh Tịnh	5448	5102	-	346
BNH4	Khu vực biển thôn Ninh	175	123	-	52

	Yểng				
BNH5	Khu vực biển thôn Mỹ Giang	215	167	-	48
BNH6	Khu vực cảng Vinashin	219	191	-	28
BNH7	Khu vực cạnh cảng Vinashin	759	735	-	24
	Trung bình	**1824,71 (100)**	**1658,14 (91)**	**0,00 (0)**	**166,57 (9)**

Ghi chú: Số trong ngoặc () chỉ tỉ lệ %

Mật độ ĐVN các trạm khảo sát dao động từ 175 con/m^3 tại khu vực Thôn Ninh Yểng đến 5689 con/m^3 tại khu vực vịnh Cổ Cò, trung bình là 1824.71 con/m^3. Mật độ trung bình động vật nổi cao nhất thuộc về nhóm giáp xác Chân chèo (91%). Các nhóm khác mật độ thấp, thậm chí không thể hiện thành phần loài và mật độ số lượng nhóm Giáp xác Râu ngành.

+ Động vật đáy

Kết quả phân tích các mẫu ĐVĐ ven biển khu vực Ninh Phước và lân cận, xác định được 87 loài thuộc các nhóm Giun nhiều tơ Polychaeta, nhóm Thân mềm Chân bụng (ốc) Mollusca - Gastropoda, nhóm Thân mềm Hai mảnh vỏ Mollusca - Bivalvia và nhóm Giáp xác tôm cua Crustacea -Decapoda. Trong thành phần ĐVĐ, nhóm Thân mềm Hai mảnh vỏ có nhiều loài nhất (với 38 loài, chiếm 43%), tiếp đến là nhóm Thân mềm Chân bụng (với 31 loài, chiếm 36%), nhóm giun nhiều tơ (13 loài, chiếm 15%) và cuối cùng là nhóm Giáp xác Tôm, Cua (5 loài, chiếm 6%). Không có các loài đặc hữu trong khu vực nghiên cứu.

Bảng 2-84. Mật độ động vật đáy các trạm khảo sát ven biển Ninh Hòa và lân cận, tỉnh Khánh Hòa

Ký hiệu	**Mật độ (con/m^2) và sinh khối (g/m^2)**									
	Tổng		*Gastropoda*		*Bivalvia*		*Polychaeta*		*Crustacea*	
	con/m^2	g/m^2	con/m^2	g/m^2	con/m^2	g/m^2	con/m^2	g/m^2	con/m^2	g/m^2
BNH1	208	15,28	48	4,16	104	9,04	48	1,12	8	0,96
BNH2	112	12,56	16	2,48	56	9,04	40	1,04		
BNH3	88	14,16	16	4,32	48	8,96	24	0,88		
BNH4	176	13,76	56	4,08	80	8,8	40	0,88		
BNH5	80	11,68	8	2,8	48	8	24	0,88		
BNH6	88	11,44	24	2,8	40	7,76	24	0,88		

BNH7	184	16,96	48	4,08	64	7,6	48	1,12	24	4,16
Trung bình	133,71 (100)	13,69 (100)	30,86 (23)	3,53 (26)	62,86 (48)	8,46 (62)	35,43 (26)	0,97 (7)	4,57 (3)	0,73 (5)

Ghi chú: Số trong ngoặc () chỉ tỉ lệ %

Mật độ ĐVĐ các trạm khảo sát dao động từ 80 con/m^2 đến 208 con/m^2, trong đó nhóm Thân mềm Hai mảnh vỏ chiếm tỉ lệ cao nhất về mật độ và sinh khối (48% mật độ và 62% sinh khối), Tiếp đến là nhóm Thân mềm Chân bụng, nhóm Giun và cuối cùng là nhóm Giáp xác Tôm, Cua.

4. Cá

Thành phần cá ven biển khu vực Vịnh Vân Phong thống kê xác định được 125 loài thuộc 47 họ thuộc 12 bộ bao gồm bộ cá Nhám Hexanchiformes, bộ cá Đuối điện Torpediformes, bộ cá trích Clupeiformes, bộ cá Mối Myctophiformes, bộ cá Chình Anguilliformes, bộ cá Nhái Belonoformes, bộ cá Chìa vôi Syngnathiformes, bộ cá Đối Mugiliformes, bộ cá Vược Perciformes, bộ cá Mù làn Scorpaeniformes, bộ cá Bơn Pleuronectiformes và bộ cá Nóc Tetraodontiformes (*bảng 8 phụ lục*). Trong thành phần cá, Bộ cá Vược có nhiều loài nhất (61 loài trong 20 họ, chiếm 49% số loài cá toàn khu vực, tiếp đến là bộ cá Trích (18 loài trong 4 họ, chiếm 15% số loài). Không bắt gặp loài cá quý hiếm ghi trong sách đỏ Việt Nam năm 2007. Kết quả khảo sát cũng cho thấy đa phần các loài cá ở Ninh Phước và vùng lân cận là các loài phân bố rộng, phổ biến không có loài cá quí hiếm nằm trong sách đỏ Việt nam cần phải bảo vệ.

Nhận xét chung:

Hệ sinh thái cạn: khu vực dự án hiện nay khu đất trống đã được giải phóng mặt bằng và sẵn sàng để triển khai dự án. Chỉ còn một phần diện tích người dân đang tận dụng canh tác nông nghiệp và nuôi trồng thủy sản, sẽ kết thúc khi dự án bắt đầu triển khai.

Khu vực hệ sinh thái cạn khu vực dự án không đa dạng loài và hệ thực động vật. Nơi có đa dạng sinh học và các loài động vật hoang dã là quần thể rừng trên núi Hòn Hèo, trong đó có nhiều loài linh trưởng quý như Voọc chà vá chân đen, có tiềm tàng khả năng bị tác động bởi dự án trong quá trình xây dựng và triển khai.

Hệ sinh thái biển: khu vực dự án, đặc biệt là khu vực dự kiến sẽ xây dựng các hạng mục dưới nước và thi công cảng phát hiện thấy có tồn tại của san hô rong biển nhưng số lượng không nhiều, không thành hệ và không tạo rạn. Tuy nhiên, hiện tại việc khai thác rong biển cũng mang lại nguồn doanh thu ổn định cho một bộ phận dân cư trong khu vực, và việc khai thác này đang diễn ra tự phát và khai thác kiệt.

2.2. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ - XÃ HỘI

2.2.1. Tình hình kinh tế - xã hội thị xã Ninh Hòa

2.2.1.1. Dân số, lao động và việc làm

Thị xã Ninh Hòa có tổng diện tích 1108 km^2 với dân số 239.672 người trong đó dân nông thôn là 163.682 người. Mật độ dân số ước tính: 216 người/km^2, theo thống kê lần gần nhất năm 2015 của thị xã (chi cục thống kê thị xã Ninh Hòa, 2015).

Số lao động được giải quyết việc làm mới trên 4500 lao động/năm đến năm 2020. Tỷ lệ người trong độ tuổi lao động được đào tạo nghề đến năm 2020 đạt 69%. Đặt chỉ tiêu về phổ cập trung học với 40% số trường học đạt chuẩn quốc gia.

2.2.1.2. Tình hình kinh tế

Cơ cấu nền kinh tế được chuyển dịch theo hướng công nghiệp (63,2%), du lịch dịch vụ (22,4%), nông nghiệp (14,4%).

Giá trị công nghiệp của thị xã 9 tháng dầu năm 2016 ước tính đạt 7.893 tỷ đồng, tăng 9,6% so với cùng kỳ năm 2015. Trong đó, khu vực kinh tế ngoài quốc doanh đạt 665,3 tỷ đồng, khu vực kinh tế tập thể đạt 19,3 tỷ đồng, khu vực kinh tế cá thể đạt 208,5 tỷ đồng và khu vực có vốn đầu tư nước ngoài đạt 7.000 tỷ đồng. Giá trị sản xuất công nghiệp trên địa bàn gia tăng chủ yếu do khu vực sản xuất có vốn đầu tư nước ngoài.

Các sản phẩm xây dựng tăng từ 4-6%; ngành lương thực, thực phẩm tăng từ 2 – 5%, giá trị sản xuất các mặt hàng thủ công mỹ nghệ đạt 19,386 tỷ đồng tăng từ 4,6%; sản xuất đường kết tinh được 73.500 tấn, tăng 10,6%. Muối hạt đã sản xuất được 44.401 tấn, tăng 1% so với cùng kỳ.

Về trồng trọt, tổng diện tích gieo trồng cây hàng năm tính từ đầu vụ Đông – Xuân 2015 – 2016 đến thời điểm thống kê được 29.115 ha, bằng 88,4% kế hoạch và tăng 6,2% so với cùng kỳ, trong đó cây lương thực đạt 14.675 ha, cây chất bột có củ đạt 638 ha, cây thực phẩm đạt 1.480 ha và cây công nghiệp hàng năm đạt 12.032 ha.

Về chăn nuôi, tình hình chăn nuôi gia súc, gia cầm ổn định, dịch bệnh không phát sinh nhiều. Tính đến thời điểm thống kê vào tháng 07/2016, trên địa bàn thị xã có tổng đàn trâu 728 con, đàn bò 32.420 con, đàn lợn 31.894 con và đàn gia cầm có 1.099.700 con.

Về thủy sản, sản lượng khai thác thủy sản 9 tháng đầu năm 2016 đạt 11.600 tấn, đạt 80,6% kế hoạch, tăng 13,7% so với cùng kỳ năm trước. Diện tích nuôi trồng thủy sản được 2.520 ha, hiện đã thu hoạch được 5.410 tấn thủy sản các loại, đạt 112,7% kế hoạch và tăng 11% so với cùng kỳ năm 2015.

Về lâm nghiệp, tỷ lệ che phủ rừng đạt 41,3%. Công tác quản lý bảo vệ rừng, động vật hoang dã trên địa bàn được tăng cường. Các cơ quan chức năng tăng cường

kiểm tra, bố trí lực lượng tại các khu vực trọng điểm và xử lý kịp thời các đối tượng khai thác lâm sản trái phép. Đã phát hiện, lập biên bản xử lý 46 vụ vi phạm, tịch thu 77,310 m^3 gỗ và một số phương tiện tang vật khác, thu nộp ngân sách 480,9 triệu đồng.

2.2.1.3. Tình hình xã hội

1. Giáo dục

Ngành giáo dục thị xã đã hoàn thành chương trình năm học 2015 – 2016; hoàn thành chương trình tiểu học đạt tỷ lệ 100%, tốt nghiệp THCS đạt tỷ lệ 99,3% và tốt nghiệp bổ túc THCS đạt 100%. Học sinh của thị xã đã tham gia và đạt thành tích nổi bật trong các kỳ thi do tỉnh Khánh Hòa tổ chức như: giải Ba toàn đoàn thi đồ dùng, đồ chơi và tranh mầm non, giải Nhì kỳ thi học sinh giỏi THCS năm 2015 – 2016.

2. Công tác y tế, chăm sóc sức khỏe nhân dân

Công tác bảo vệ, chăm sóc sức khỏe nhân dân, công tác y tế dự phòng và đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm tiếp tục được quan tâm chỉ đạo thực hiện. Tỷ lệ người dân tham gia Bảo hiểm y tế toàn dân đạt 65%, ngành y tế đã thực hiện công tác khám, điều trị cho 484.827 lượt người, đạt 80% kế hoạch, số bệnh nhân điều trị nội trú đạt 29.162 lượt người.

3. Văn hóa, thông tin

Các hoạt động văn hóa, thông tin, thể dục thể thao được tập trung hướng vào phục vụ nhiệm vụ chính trị của địa phương, phục vụ các ngày lễ lớn và các sự kiện quan trọng trong năm. Đến nay, thị xã đã công nhận danh hiệu văn hóa cho 68,42% số thôn, tổ dân phố trên địa bàn, 91,15% số hộ đạt tiêu chuẩn văn hóa. Phong trào thể thao quần chúng tiếp tục được đẩy mạnh, số người tập luyện thể thao thường xuyên đạt 28,4% dân số; tổ chức 25 giải thể thao cấp thị xã và tham gia 22 giải tỉnh.

4. Tôn giáo, tín ngưỡng

Hiện nay, Ninh Hòa vẫn giữ được một số lễ hội văn hóa truyền thống bắt nguồn từ các hoạt động hàng ngày, văn hóa tín ngưỡng và thói quen của người dân.

Ngoài ra, người dân ở Ninh Hòa cũng có những tín ngưỡng tôn giáo đặc trưng riêng của mình.

5. Du lịch

Ninh Hòa có nhiều địa danh nổi tiếng như chiến khu Đá Bàn, chiến khu Hòn Hèo, căn cứ địa Cần Vương Hòn Khói - Đầm Vân, xã anh hùng Ninh An, Ninh Thọ;

Trên địa bàn thị xã có một số danh lam thắng cảnh giá trị đang được khai thác phục vụ quốc kế dân sinh như Dốc Lết, Ba Hồ, hồ chứa nước Đá Bàn, suối nước nóng Trường Xuân, thác Bay (Ea - Crông- ru), suối Đá Chẹt, đảo du lịch sinh thái Hòn Thị, suối Hoa Lan, Lăng Bà Vú...

2.2.1.4. Cơ sở hạ tầng

1. Đô thị

Thời gian qua, sự phát triển với tốc độ đô thị hóa nhanh của các xã, phường trong thị xã Ninh Hòa đã tạo nên một diện mạo đô thị mới cho cả thị xã Ninh Hòa và tác động đến công tác quản lý hành chính Nhà nước của chính quyền các cấp thuộc thị xã Ninh Hòa. Đô thị Ninh Hòa hiện sẽ được phát triển mở rộng về phía Đông, phía Tây và về phía Bắc với hướng mở ra vịnh Vân Phong.

2. Giao thông

Thị xã Ninh Hoà nằm tại ngã ba giao nhau của Quốc lộ 1A và Quốc lộ 26 đi Buôn Ma Thuột, tỉnh Đăk Lăk. Trung tâm thị xã cách thành phố Nha Trang 33km, cách thị trấn Vạn Giã, huyện Vạn Ninh 27km và cách Buôn Ma Thuột 164km. Thị xã là nơi có vị trí giao thông thuận lợi trong giao lưu phát triển kinh tế với đường sắt Bắc – Nam đi qua và có các cảng biển trọng yếu thuộc phía nam vịnh Vân Phong có ý nghĩa trong phát triển dịch vụ trung chuyển dầu, cảng tổng hợp vận chuyển hàng hóa, khách du lịch.

3. Điện

Điện lưới và nguồn điện của thị xã đang được đầu tư, xây dựng nhằm đáp ứng nhu cầu về điện cho sản xuất và phục vụ đời sống sinh hoạt nhân dân. Hiện nay lưới điện đã đươc phát triển tới toàn bộ thị xã. Tổng cộng 27 xã, phường đã có điện và điện lưới quốc gia.

4. Nước sạch

Theo Công ty Cổ phần Đô thị Ninh Hòa, hiện công ty đang quản lý 6 nhà máy nước sạch với tổng công suất 18.200m^3/ngày đêm và 6 hệ thống nước tự chảy công suất mỗi hệ thống đạt 500m^3/ngày đêm. Hiện thị xã có 37.608 hộ được Công ty Cổ phần Đô thị Ninh Hòa cấp nước, tỷ lệ hộ dân được cấp nước đạt gần 70%.

Để nâng cao tỷ lệ cấp nước cho người dân các địa phương trên địa bàn thị xã, trong kế hoạch 2017-2019, Công ty Cổ phần Đô thị Ninh Hòa sẽ nâng công suất các nhà máy cấp nước: Nhà máy Ninh Bình (từ 2.000m^3 lên 3.500m^3/ngày đêm), Nhà máy Ninh Trung (từ 1.500 m^3 lên 3.500m^3/ngày đêm), hệ thống cấp nước Ninh Lộc (từ 500m^3 lên 800m^3/ngày đêm). Đồng thời, các nhà máy, hệ thống cấp nước trên sẽ được chuyển sang công nghệ lắng, lọc. Bên cạnh đó, các tuyến nhánh cấp nước đến các xã: Ninh Phú, Ninh Bình, Ninh Thân… cũng sẽ được công ty đầu tư để đảm bảo cấp nước sinh hoạt cho người dân.

5. Bưu chính viễn thông

Thị xã Ninh Hòa có hệ thống viễn thông phát triển mạnh. Các xã và khu đông dân cư trên địa bàn thị xã đều đã có bưu điện phục vụ 18-24h/ngày. Hệ thống thông tin truyền thanh, truyền hình đã phủ kín các xã, phường trong thị xã. Đường điện thoại cũng đã tiếp cận đến phần lớn các hộ dân trong khu vực.

Toàn bộ UBND các xã, phường đã có máy điện thoại liên hệ trực tiếp trong nước và quốc tế.

2.2.2. Điều kiện về kinh tế của xã Ninh Phước và khu vực dự án

2.2.2.1. Điều kiện về kinh tế của xã Ninh Phước

Căn cứ Báo cáo số 257/BC-UBND ngày 09/06/2017 (Báo cáo tình hình thực hiện nhiệm vụ phát triển Kinh tế - Xã hội 6 tháng đầu năm, phương hướng, nhiệm vụ 6 tháng cuối năm 2017 của UBND xã Ninh Phước), xã Ninh Phước đã vượt qua những khó khăn thách thức và đạt được những kết quả tích cực trên các lĩnh vực kinh tế, văn hóa – xã hội, an ninh – quốc phòng.

Về nông nghiệp

•Trồng trọt: Đã tiến hành thu hoạch lúa vụ 12 với diện tích là 110ha, năng suất bình quân 25tạ/ha, sản lượng 275 tấn. Vụ tỏi năm 2016 – 2017 đạt năng suất bình quân 90 tạ/ha, đạt 1.080 tấn. Ngoài ra, hiện đã cho thu hoạch các loại hoa màu khác như đậu phụng, dưa hấu, đậu xanh,….

•Chăn nuôi: Tính đến tháng 6/2017, trên địa bàn chưa xảy ra dịch bệnh nào. Hiện tổng đàn gia súc tăng vượt chỉ tiêu thị xã giao, cụ thể: Trâu 40 con, bò 1.025 con, heo 320 con, dê 400 con, gia cầm trên 3.000 con, chủ yếu là chăn nuôi nhỏ lẻ trong các hộ gia đình.

•Lâm nghiệp: Thường xuyên phối hợp với Đồn biên phòng Ninh Phước tổ chức tuần tra, kiểm tra nhằm ngăn chặn các đối tượng vào rừng khai thác gỗ, làm than củi, đánh bắt động vật hoang dã; tổ chức tuyên truyền công tác bảo vệ rừng và PCCC rừng; tham mưu UBND xã kiện toàn Ban chỉ huy các vấn đề cấp bách trong công tác PCCC và bảo vệ rừng.

Về ngư nghiệp

Tổng sản lượng đánh bắt và nuôi trồng thủy sản 6 tháng đầu năm là 1.465/1.850 tấn, đạt 79,2% kế hoạch năm.

•Đánh bắt: Sản lượng đánh bắt tôm hùm con không nhiều so với năm 2016, nhưng được giá cao nên cho thu nhập ổn định. Ngoài ra, sản lượng đánh bắt các loại hải sản khác tương đối khá nên đời sống nhân dân được cải thiện. Hiện nay bà con đang tập trung cho việc khai thác rong mơ.

•Nuôi trồng thủy sản: Toàn xã có hơn 140 trại sản xuất con giống, trong 3 tháng đầu nhiều hộ ươm con giống đạt và được giá nên cho thu nhập khá cao. Tuy nhiên hiện nay do thời tiết diễn biến bất thường nên việc ươm nuôi con giống của các chủ trại luôn bị dịch bệnh và liên tục thua lỗ, nhiều hộ đã phải đóng cửa trại. Toàn xã có 70 đìa nuôi thương phẩm thì đã có 65 ha bà con chuyển sang nuôi ốc hương có lãi khá cao.

• Hoạt động du lịch: xã Ninh Phước nằm trong quy hoạch khu Công nghiệp Đông Hòn Hèo, không phát triển về du lịch. Hoạt động du lịch chỉ tập trung phát triển ở khu vực phía cuối dãy Hòn Săn qua khu vực đầm Nha Phu. Khu vực xã Ninh Phước hiện cũng có khách du lịch nhưng không nhiều, chủ yếu là khách nước ngoài du lịch theo kiểu "bụi". Nên giá trị du lịch mang lại không cao.

2.2.2.2. Điều kiện về kinh tế của khu vực dự án

Theo kết quả điều tra thống kê vùng dự án vào tháng 06/2017 đối với các hộ gia định bị ảnh hưởng trong phạm vi xây dựng nhà máy thuộc thôn Mỹ Giang và Ninh Yến. Lựa chọn ngẫu nhiên 35 hộ gia đình với 167 nhân khẩu thuộc diện bị ảnh hưởng do mất đất sản xuất và đất ở và ảnh hưởng do hoạt động xây dựng của dự án để khảo sát cho thấy:

- Khoảng 63% số hộ này có nghề chính là làm nông nghiệp, 23% làm ngư nghiệp, 14% còn lại là cán bộ công nhân viên chức, công nhân chế biến thủy sản, dịch vụ và các ngành khác. Tuy nhiên, nguồn thu nhập chính của các hộ gia đình chủ yếu là từ việc làm thuê;

- Điều kiện sống và cơ sở hạ tầng: Hầu hết các hộ đều có phương tiện đi lại bằng xe máy và xe đạp, có 1 hộ duy nhất trong tổng số 35 hộ khảo sát có xe ô tô. Hầu hết các hộ gia đình đang sống trong các ngôi nhà xây cấp 4, có nhà vệ sinh và nhà tắm liền kề;

- Hầu hết các hộ đều chưa được cung cấp nước sạch/nước máy đang sử dụng nước giếng đào và giếng khoan là nguồn nước sinh hoạt chính (91%), chỉ có 3/35 hộ tham gia khảo sát sử dụng nước máy phục vụ sinh hoạt hàng ngày. Đó chính là 03 hộ dân tại khu tái định cư Ninh Tịnh.

- Cung cấp điện: 100% số hộ được cấp điện lưới quốc gia.

2.2.3. Điều kiện về xã hội của xã Ninh Phước và khu vực dự án

2.2.3.1. Điều kiện về xã hội của xã Ninh Phước

Căn cứ theo Báo cáo số 257/BC-UBND của UBND xã Ninh Phước ngày 09/06/2017, 6 tháng đầu năm 2017, đời sống của nhân dân vẫn giữ được mức ổn định, quốc phòng, an ninh được tăng cường và giữ vững.

- Giáo dục: Năm học 2016 – 2017 ngành học mầm non có 290/305 cháu đạt danh hiệu cháu ngoan Bác Hồ. Năm 2015 – 2016 đã huy động được 475 cháu học mầm non, 409 em học tiểu học và 324 em học THCS. Chất lượng giáo dục được quan tâm đúng mức, kết quả học tập ngày một nâng lên; Tỷ lệ học sinh tốt nghiệp tiểu học và THCS đạt 100%.

- Y tế: Khám và điều trị cho 5.385 lượt người; công tác khám, chữa bệnh và cấp thuốc cho người nghèo trẻ dưới 6 tuổi và công tác tiêm chủng đã được quan tâm phát huy có hiệu quả.

- Công tác dân số: Tổng số sinh là 107 trường hợp. Trong đó, sinh con thứ ba trở lên là 26 trường hợp, chiếm tỷ lệ 24,3%. Tỷ lệ gia tăng dân số: 33,8%.

- Thông tin văn hóa – Thể dục thể thao: Hoạt động TTVH – TDTT ngày càng phát huy, kịp thời phục vụ các ngày lễ, tết, phong trào của các thôn. Hoạt động thông tin tuyên truyền được chú trọng, xây dựng được kế hoạch tuyên truyền hàng quý, năm. Có 982 hộ gia đình văn hóa, chiếm tỷ lệ 62,3%.

- Chính sách xã hội, giải quyết việc làm: Hộ nghèo giảm 21 hộ so với năm 2015. Thực hiện tốt các chủ trương, chính sách của Đảng và nhà nước về chính sách xã hội trên địa bàn. Về việc làm, đến nay có trên 400 lao động đang lao động ổn định tại các công ty, doanh nghiệp, các nhà hàng trên địa bàn. Trong năm đã có 104 trường hợp làm hồ sơ xuất khẩu lao động nước ngoài.

- Môi trường: UBND xã thường xuyên giám sát hoạt động của các công ty khai thác đá trên địa bàn phối hợp làm việc với Sở ban ngành liên quan, đã phát hiện và xử lý sai phạm của công ty TNHH Trường An về việc tự ý mua đất của các hộ dân để mở rộng bãi chế biến đá, Công ty Linh Thành về việc nổ mìn khai thác đá không đúng giờ quy định, ảnh hưởng đến khu dân cư Đông Hưng.

- Hệ thống thu gom và xử lý chất thải

Vẫn còn hiện tượng vứt rác bừa bãi và đổ rác thải sinh hoạt ra khu vực dãy núi Hòn Dung cuối vị trí dự án gần suối cái ra biển.

Xã vẫn chưa có hệ thống thu gom và xử lý nước thải sinh hoạt.

2.2.3.2. Điều kiện về xã hội của khu vực dự án

Theo kết quả điều tra khảo sát trong tháng 06/2017 đối với 35 hộ gia đình, bao gồm các hộ dân bị ảnh hưởng mất đất bởi dự án và một số hộ dân khác trong khu vực có thể bị ảnh hưởng trong khu vực cho thấy:

- 100% hộ được khảo sát đều thuộc dân tộc Kinh.

- 35 hộ với tổng số nhân khẩu là 169 người có tỷ lệ nam và nữ gần như tương đương nhau (45,5% nam và 55,5% nữ) trong đó 63% số người trong độ tuổi lao động, từ 18 – 60 tuổi; 5,4% số người trên 60 tuổi; còn lại là trẻ em;

- Trình độ dân trí chưa cao, có trình độ trung cấp là 2,4%; đại học là 6,5%; 27,5% có bằng PTTH; 34% có bằng PTCS, 17% có bằng tiểu học, còn lại đang học mẫu giáo chiếm 3,6%;

- Đời sống nhân dân đa số ở mức sống trung bình đến khá giả do thu nhập từ việc canh tác nông nghiệp, làm công nhân, làm thuê và nuôi trồng thủy sản. Thu nhập chủ yếu của các hộ dân là nông nghiệp và ngư nghiệp. Đối với nông nghiệp, cây trồng chủ yếu là hành tỏi xen canh với lạc (đậu phộng).

Nhận xét chung:

Qua khảo sát cho thấy, nhìn chung đời sống của người dân xã Ninh Phước và các thôn Ninh Tịnh, Mỹ Giang và Ninh Yến đều khá ổn định, kể cả các hộ thuộc diện di dời tái định cư của dự án.

Khu tái định cư tại Ninh Thủy đã được Ban QLKKT Vân Phong và địa phương quy hoạch tốt với đầy đủ cơ sở hạ tầng: đường giao thông, hệ thống cung cấp điện, nước, trường học, công viên cây xanh. So với trước kia thì khu dân cư mới mang dáng vẻ hiện đại, tiện nghi và khang trang hơn. Nhưng hiện nay, do khu tái định canh (20 ha) chưa hoàn thành nên phần lớn các hộ dân thuộc diện di dời của dự án sau khi nhận tiền đền bù đã tìm mua lại được đất sản xuất và nhà ở khác ngay tại thôn để tiếp tục sinh sống và sản xuất. Khu tái định cư hiện chỉ có ít hộ đến ở.

Có thể thấy, hiện tại việc di dời tái định cư người dân khu vực dự án đã được thực hiện khá tốt, không gây nhiều thay đổi về tinh thần, văn hóa và thói quen sinh hoạt của người dân, vì hầu hết họ vẫn sinh sống ngay tại vùng đất trước đây của mình. Tuy nhiên, về lâu dài cùng với xu hướng phát triển đô thị và công nghiệp, toàn bộ khu dân cư này sẽ lại phải di dời. Vì vậy, chính quyền địa phương và Ban QLKKT cần định hướng cho người dân thuộc diện di dời đến khu tái định cư đã được quy hoạch để có cuộc sống ổn định hơn. Để thu hút người dân đến khu tái định cư, khu tái định canh cũng phải được hoàn thành sớm và giao đất cho người dân để họ an tâm sinh sống lâu dài.

2.2.4. Đánh giá sự phù hợp của địa điểm lựa chọn dự án

Sự xuất hiện của dự án ngoài đáp ứng được mục tiêu thu hút đầu tư vào KKT Vân Phong, còn góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế của xã Ninh Phước và tỉnh Khánh Hòa nói chung. Sự có mặt của dự án là động lực để thu hút lao động, tạo việc làm, thúc đẩy phát triển thương mại tại địa phương. Bên cạnh đó dự án còn:

- Thúc đẩy nhanh tốc độ tăng trưởng kinh tế đi liền với chất lượng tăng trưởng và tiến bộ công bằng xã hội, giảm bớt khoảng cách chênh lệch về mức sống, giàu nghèo, khó khăn giữa các tầng lớp dân cư và các vùng trong tỉnh.
- Chuyển dịch cơ cấu kinh tế theo hướng chuyển dịch sang các hoạt động dịch vụ phục vụ cho toàn khu kinh tế nói chung cũng như nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 nói riêng, góp phần nâng cao và ổn định thu nhập của người dân địa phương.

Ngoài ra, do nằm trong khu kinh tế đã được quy hoạch tốt và đã được thực hiện xong công tác đền bù, giải phóng mặt bằng nên dự án hạn chế được việc phát sinh các tác động xã hội tiêu cực của các dự án không nằm trong quy hoạch KKT và KCN.

CHƯƠNG 3
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN

CHƯƠNG 3: ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN

3.1. ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG

3.1.1. Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn chuẩn bị của dự án

Các hoạt động trong giai đoạn chuẩn bị dự án trong báo cáo này bao gồm dọn dẹp và san gạt mặt bằng, sắp xếp chỗ ở của công nhân xây dựng trong khu vực dự án. Các hoạt động đào đắp hố móng và xây dựng các hạng mục sẽ được đánh giá trong giai đoạn xây dựng. Công tác đền bù, di dân và tái định cư là một dự án độc lập do Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong và UBND thị xã Ninh Hòa thực hiện nên không bao gồm trong báo cáo này.

3.1.1.1. Đánh giá tính phù hợp của vị trí dự án với điều kiện môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội khu vực thực hiện dự án

Vị trí địa điểm Trung tâm điện lực Vân Phong được sự ủng hộ và đồng ý của UBND tỉnh Khánh Hoà theo công văn số 2108/UBND ngày 10/04/2008 gửi Bộ Công Thương. Địa điểm lựa chọn cũng đã được Bộ Công Thương phê duyệt theo quyết định số 0374/QĐ-BCT ngày 20/01/2009 phê duyệt Quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm điện lực Vân Phong thuộc tỉnh Khánh Hoà và văn bản phê duyệt điều chỉnh quy hoạch địa điểm (Quyết định 3846/QĐ-BCT ngày 9/10/2017 về việc phê duyệt điều chỉnh quy hoạch điện lực Xây dựng TTĐL Vân Phong tỉnh Khánh Hòa) với các điều kiện thuận lợi sau:

1. Vị trí dự án phù hợp với tiêu chí lựa chọn vị trí đầu tư, xây dựng nhà máy

Theo kết quả nghiên cứu trong giai đoạn quy hoạch, địa điểm dự kiến xây dựng nhà máy có các thuận lợi cơ bản:

- Mặt bằng đủ cho bố trí các hạng mục của một trung tâm nhiệt điện đốt than công suất lớn, cỡ 2.640MW với 4 tổ máy 660MW.
- Khu vực bờ biển nước sâu hội tụ các điều kiện thuận lợi cho xây dựng cảng than có khả năng tiếp nhận tàu than trọng tải lớn từ nước ngoài (từ Úc hoặc Indonesia); có khả năng bố trí các bãi chứa xỉ cả trên đất liền và tại bờ biển với quy mô phù hợp với công suất và vận hành nhà máy.
- Nguồn cung cấp nước làm mát dồi dào từ nước biển. Nước ngọt trong giai đoạn 1 (NMNĐ BOT Vân Phong 1) được khai thác từ nước ngầm có đủ trữ lượng để phục vụ công tác xây dựng nhà máy. Nguồn dự phòng là hệ thống cấp nước từ hồ chứa Tiên Du hoặc do Công ty Môi trường và Đô thị Ninh Hòa cung cấp và / hoặc từ hồ Đá Bàn.
- Đặc điểm khí tượng - thuỷ, hải văn tại khu vực tương đối ôn hoà và thuận lợi, không yêu cầu thiết kế đặc biệt và tốn kém cho các hạng mục và thiết bị trong

nhà máy. Điều kiện địa chất công trình tương đối thuận lợi, nền đá gốc có độ cứng vững tốt nằm ở độ sâu trung bình 12m đến 20m so với mặt đất, thuận lợi cho xây dựng các hạng mục công trình có tải trọng lớn.

- Cơ sở hạ tầng về giao thông (đường thuỷ và đường bộ), cung cấp điện, nước, thông tin liên lạc… tại khu vực nhà máy tương đối thuận lợi, cả trong quá trình xây dựng và vận hành nhà máy.
- Điều kiện thuận lợi trong việc xây dựng bãi chứa xỉ do bãi chứa xỉ được bố trí tại khu vực khe núi phía Tây của nhà máy, giữa bãi xỉ và nhà máy là đoạn đường đã được nắn lại của tuyến đường chính đi qua xã Ninh Phước. Tổng diện tích bãi xỉ khoảng 52,1ha. Khu vực khe núi có địa hình tự nhiên khá thuận lợi để bố trí bãi xỉ do có sườn phía Bắc và phía Nam dốc thoai thoải. Bãi thải xỉ nằm gần nhà máy cũng thuận lợi cho việc vận chuyển tro xỉ từ nhà máy.
- Vị trí và địa hình khu vực dự án thuận lợi cho việc đấu nối lên hệ thống điện quốc gia ở 2 cấp điện áp 500kV mạch kép.
- UBND tỉnh Khánh Hòa đã đầu tư xây dựng tuyến đường tỉnh lộ 1B cải tuyến nối từ quốc lộ 1A đi qua nhà máy nhằm phục vụ hoạt động giao thông của dự án.
- Dự án nằm ở khu vực được quy hoạch là khu Công nghiệp Đông Hòn Hèo
- thuộc KKT Vân Phong nên rất thuận lợi để phát triển dự án và hạn chế được những tác động do các hoạt động kinh tế khác về nông nghiệp và ngư nghiệp tại đây.

2. Hiệu quả về kinh tế - xã hội

NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ được xây dựng trong khu vực dành cho phát triển công nghiệp của thị xã Ninh Hoà. Địa điểm của nhà máy nằm trong Khu kinh tế Vân Phong của tỉnh Khánh Hoà. Khu kinh tế Vân Phong sẽ được phát triển thành khu phức hợp kinh tế bao gồm Cảng trung chuyển quốc tế, NMNĐ, nhà máy lọc dầu và các cảng dầu, khu công nghiệp, du lịch và nghỉ dưỡng… Vịnh Vân Phong rất phong phú, đa dạng về địa hình địa vật và hệ thống đảo. Việc xuất hiện NMNĐ BOT Vân Phong 1 với quy mô công suất lớn, ngoài cung cấp điện cho nhu cầu phát triển kinh tế của khu kinh tế, của tỉnh và quốc gia thì kiến trúc hiện đại, màu sắc hài hòa sẽ là một điểm nhấn trong kiến trúc cảnh quan, tạo nên một bức tranh công nghiệp hiện đại và năng động cho cả khu vực.

NMNĐ BOT Vân Phong 1 xuất hiện ngoài đáp ứng được mục tiêu phát triển của KKT Vân Phong của tỉnh sẽ còn là động lực kéo theo sự phát triển các cơ sở dịch vụ phụ trợ, tạo thêm nhiều công ăn việc làm cho địa phương, thúc đẩy sự phát triển kinh tế xã hội của cả vùng và phần nào hoàn thiện điều kiện cơ sở hạ tầng của địa phương.

3.1.1.2. Đánh giá tác động do bom mìn còn sót lại sau chiến tranh

Chiến tranh ở Việt Nam đã để lại những hậu quả nặng nề cho người dân, đặc biệt là bom mìn và vật nổ còn sót lại. Những tác động của bom mìn và vật liệu nổ còn sót lại sau chiến tranh tiềm ẩn các nguy cơ:

- Gây thương vong, tổn thất về người và tạo gánh nặng cho xã hội.
- Ảnh hưởng đến tiến độ và tăng chí phí thực hiện dự án.

Do vậy, để đảm bảo an toàn tính mạng của công nhân lao động và tiến độ thực hiện dự án, Chủ dự án sẽ thuê đơn vị chức năng thực hiện rà phá bom mìn toàn bộ khu vực dự án bao gồm: khu vực nhà máy chính, khu vực bãi chứa xỉ và khu vực lấn biển và phần diện tích dưới nước.

Nhờ đó, có thể hạn chế được thiệt hại bởi tàn tích bom mìn, vật nổ đến công nhân, người dân và môi trường khu vực xung quanh.

3.1.1.3. Đánh giá tác động của hoạt động chuẩn bị mặt bằng

3.1.1.3.1. Tác động đến môi trường không khí

a. Bụi do hoạt động san gạt mặt bằng

Công việc tiếp theo của Chủ dự án sau khi nhận diện tích đất chuyển giao cho dự án là dọn dẹp mặt bằng, phá bỏ các công trình và thảm thực vật trên đất để chuẩn bị mặt bằng cho công tác xây dựng các công trình hạ tầng khác.

Công tác dọn dẹp mặt bằng bao gồm: phá dỡ các công trình trên đất, chặt bỏ thảm thực vật trên đất, bóc bỏ lớp đất hữu cơ. Các hoạt động này là nguồn phát sinh bụi và tiếng ồn lớn ngay trong khu vực dự án trong khoảng một vài tháng. Chất thải rắn là thân cây cỏ trên bề mặt đất bị chặt bỏ, được Công ty xử lý rác thu gom mang đi xử lý định kỳ theo hợp đồng được ký với Nhà Thầu. Khối lượng đất hữu cơ bề mặt không lớn cũng được đưa giữ tại khu vực NMNĐ Vân Phong 2 và được đầm nén để trồng cỏ lên trên.

Ước tính lượng bụi phát thải tại khu vực dự án: Sau khi dọn dẹp mặt bằng, công tác san gạt mặt bằng của dự án được thực hiện trong khoảng thời gian 18 tháng với tổng khối lượng đất hữu cơ bóc và đất đào là 5.800.000m^3 trong đó khoảng 5.500.000m^3 sẽ được sử dụng để san gạt mặt bằng cho nhà máy. Phần đất thừa sẽ được vận chuyển và đầm nén tại khu vực dự kiến xây dựng NMNĐ Vân Phong 2.

Dựa vào phương pháp xác định hệ số phát thải bụi do hoạt động đào đắp và san gạt mặt bằng của WHO, Rapid Assessment of Source of Air, Water and Land Pollution, 1993. Hệ số phát thải bụi (E) do việc san gạt mặt bằng được tính dựa trên công thức sau:

$$E = 0.16 \times k \times \frac{(U/2.2)^{1.3}}{(M/2)^{1.4}}$$

Trong đó:

E: Hệ số phát thải (kg/tấn)

k: Kích thước trung bình của hạt, 0,05

U: Tốc độ gió trung bình (2,4 m/s)

M: Độ ẩm trung bình của vật liệu, 21,8 %

Theo đó hệ số E = 0,000316 kg/tấn, tải lượng bụi trung bình phát sinh trong quá trình san gạt mặt bằng dự án ước tính khoảng 5,80 kg/ngày và nồng độ bụi trung bình giờ ước tính khoảng 304 $\mu g/m^3$ và kéo dài trong suốt 18 tháng. Ô nhiễm bụi mang tính cục bộ, chỉ diễn ra trong phạm vi công trường.

b. Khí thải từ các thiết bị

Trong giai đoạn chuẩn bị mặt bằng các thiết bị dưới đây sẽ được sử dụng. Các thiết bị này sử dụng xăng hoặc dầu diesel để hoạt động do đó sẽ phát thải ra các khí ô nhiễm như muội, NO_2, SO_2, CO.

- Máy bơm cát 10 cái
- Xe ủi 3 chiếc
- Máy xúc 6 chiếc
- Xe lu 3 chiếc
- Đầm cóc 10 chiếc

Áp dụng hệ số phát thải trong AP42 của WHO và US EPA phiên bản 1994. Tải lượng phát thải các khí NO_2 và CO do hoạt động của thiết bị san gạt được ước tính như sau:

NO_2: 3,86 (kg/ngày) CO: 1,25 (kg/ngày)

Tải lượng phát thải do các thiết bị này không lớn và tập trung chính trong khu vực công trường nên phạm vi tác động được đánh giá là cục bộ trong công trường.

3.1.1.3.2. Tác động bởi tiếng ồn và rung chấn

a. Ảnh hưởng do tiếng ồn

Tuỳ theo chất lượng của động cơ, máy móc, mức áp âm sinh ra của các phương tiện giao thông và thiết bị máy móc phục vụ xây dựng (với giả thiết điều kiện địa hình bằng phẳng và có thực vật che phủ) được thống kê như sau:

Bảng 3-1: Mức ồn của một số thiết bị san gạt mặt bằng

Thiết bị	Độ ồn cách 15m (dBA)	Khoảng cách độ ồn 45 dBA (m)
Xe tải	70 - 96	1211 - 3828
Máy ủi	72 - 96	857 - 3412
Máy đầm (trục lăn)	72 - 88	383
Máy đào, xới	72 - 92	341 - 3412

Nguồn: Larry W. Canter, 1996

Theo nghiên cứu của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (US EPA) nếu tiếp xúc trực tiếp và liên tục với nguồn ồn có cường độ cao sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe con người do căng thẳng thần kinh, mất ngủ, giảm sức đề kháng, điếc. Các bệnh liên quan khác có thể sẽ xảy ra như các bệnh về tim, huyết áp cao và đột quỵ, lở loét và rối loạn tiêu hóa.

Theo QCVN 26:2010/BTNMT qui định mức ồn tối đa cho phép trong khu vực công cộng và dân cư được đưa ra trong bảng sau:

Bảng 3-2: Giới hạn mức ồn cho phép trong khu vực công cộng và dân cư

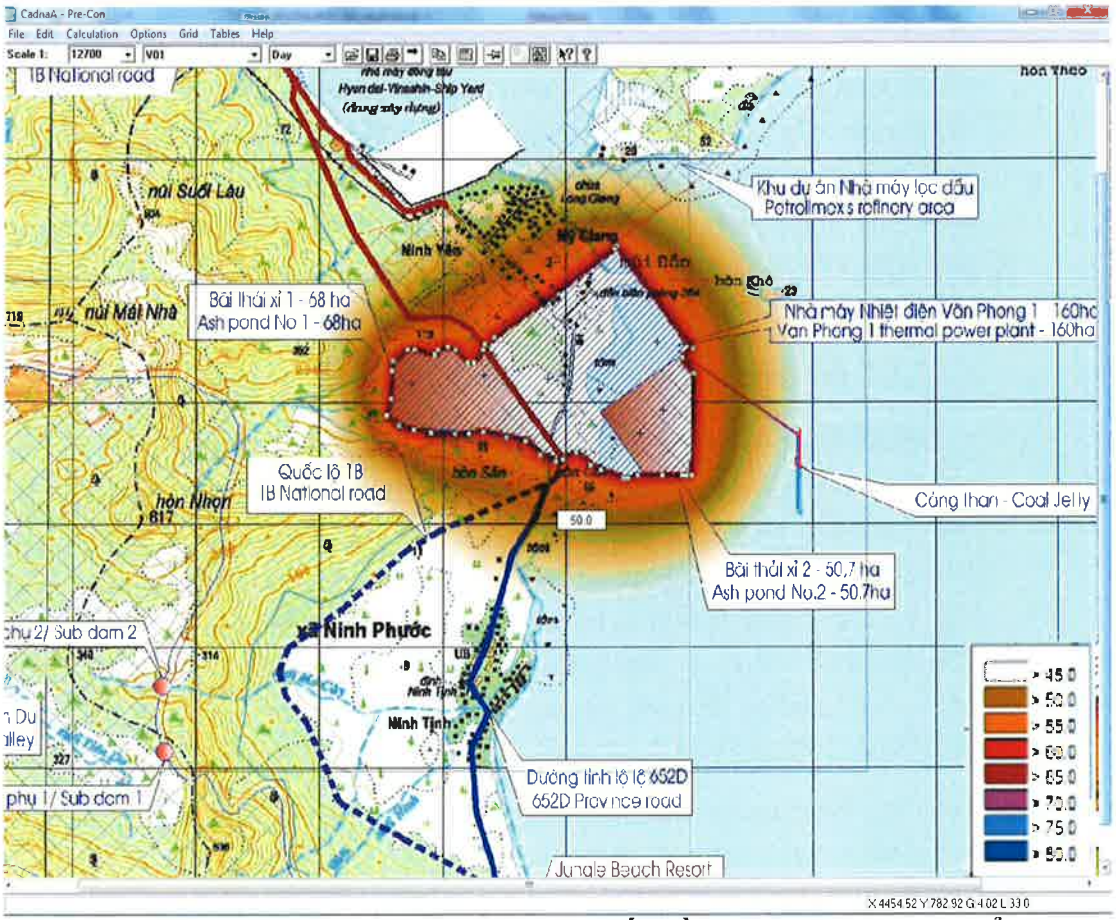
Khu vực	Thời gian	
	Từ 6h-21h (dBA)	Từ 21h-6h (dBA)
Khu vực đặc biệt (bệnh viện, thư viện, nhà trẻ, trường học, nhà thờ, …)	55	45
Khu vực thông thường (dân cư, khách sạn, nhà nghỉ, cơ quan hành chính)	70	55

Theo kế hoạch xây dựng, thời gian chuẩn bị mặt bằng chỉ khoảng 3 tháng do đó, tiếng ồn phát sinh từ các hoạt động phá dỡ để giải phóng mặt bằng, chặt cây cối và đào bốc đất bề mặt được coi là những tác động ngắn hạn. Mức độ tác động được đánh giá là từ nhỏ đến trung bình và đối tượng chịu ảnh hưởng chủ yếu là công nhân làm việc trên công trường và các hộ dân còn đang sống dọc tuyến đường 1B từ quốc lộ 1A vào đến khu vực dự án, khu dân cư sống lân cận dự án (khu vực dự án NM lọc dầu Petrolimex) do hoạt động của phương tiện vận chuyển chất thải rắn của Công ty xử lý chất thải rắn được thuê và hoạt động san gạt mặt bằng.

Để tính toán phạm vi và mức độ tác động của tiếng ồn gây ra do hoạt động của các thiết bị trên công trường, phần mềm CadnaA được sử dụng để tính toán cho các thiết bị hoạt động được đề cập trong Chương 1 với giả thiết cho một ngày làm việc bình thường và trường hợp chưa áp dụng bất kỳ một biện pháp giảm thiểu nào. Kết quả tính toán bằng mô hình CadnaA cho thấy, mức ồn khu vực xung quanh ngay sát

hàng rào nhà máy giao động từ 55 đến 60 dBA (Hình 3-1). Mức ồn này cao hơn tiêu chuẩn cho phép tại khu vực thông thường vào ban đêm nhưng thấp hơn giá trị cho phép vào ban ngày.

Mức ồn và phạm vi ảnh hưởng của tiếng ồn gây ra do các thiết bị máy móc hoạt động trên công trường được mô phỏng trong Hình 3-1 cho thấy mức ồn có thể sẽ ảnh hưởng đến khu dân cư thôn Mỹ Giang trong khu vực dự án NMLD Petrolimex do chưa được di dời. Tuy nhiên, khi dự án áp dụng các biện pháp giảm thiểu như được miêu tả trong Chương 4 tác động của tiếng ồn sẽ được hạn chế rất nhiều nữa.



Hình 3-1: Phạm vi và mức độ tác động của tiếng ồn trong giai đoạn chuẩn bị mặt bằng

b. Ảnh hưởng do rung chấn

Rung chấn lan truyền từ một bộ phận bất kỳ của thiết bị xây dựng qua đất đến đối tượng tiếp nhận nhạy cảm với chấn động ở một khoảng cách nhất định đầu tiên là nhờ dao động Front sóng bề mặt (Rayleigh) và tiếp theo đó nhờ sóng thân (trượt và ép). Biên độ của các sóng này giảm dần theo khoảng cách. Sự tắt dần này phụ thuộc vào hai hệ số: độ giãn nở của sóng (sự suy giảm hình học) và sự tiêu giảm năng lượng trong đất (sự tắt dần phụ thuộc vào vật liệu). Mức độ suy giảm hình học phụ

thuộc vào từng loại sóng và hình dạng của front sóng. Sự tắt dần của sóng trong vật liệu là tiêu hao năng lượng do sự trễ gây ra do sự trượt bên trong của các hạt đất.

Các hoạt động xây dựng tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây ra các mức độ rung chấn khác nhau gây cảm giác bực dọc cho con người và gây hại cho nhiều công trình hiện có gần dự án nếu không thực hiện những biện pháp phòng ngừa phù hợp.

Độ rung gây ảnh hưởng xấu tới sức khoẻ con người như gây mệt mỏi, mất ngủ, rối loạn thần kinh và giảm khả năng lao động. Đối với nhà cửa và các công trình xây dựng, nếu tốc độ rung từ 5mm/s trở lên có thể ảnh hưởng xấu đến các công trình lân cận. Ở giai đoạn này tác động của rung chấn được đánh giá là không đáng kể.

Những rung động do hoạt động giải phóng mặt bằng như phá dỡ và vận chuyển các công trình, cây cối, đào đất, ... được coi như là một nguồn ngắn hạn. Dự báo mức độ rung động của các máy móc thiết bị được sử dụng không lớn nên tác động đến sức khỏe của người dân và công trình là không đáng kể. Tuy nhiên những biện pháp giảm nhẹ vẫn sẽ được Chủ đầu tư và nhà thầu xem xét và đề xuất áp dụng như được trình bày trong Chương 4.

3.1.1.3.3. Tác động đến môi trường nước

a. Nước thải sinh hoạt, rửa phương tiện và thiết bị xây dựng

Trong giai đoạn này, lượng công nhân tập trung trên công trường không lớn với số lượng khoảng 50 người, nước thải sinh hoạt phát sinh không nhiều do vậy các nhà thầu được yêu cầu trang bị các nhà vệ sinh lưu động hoặc xây dựng các nhà vệ sinh. Nhà vệ sinh có thể là loại tự hoại hoặc thuê nhà vệ sinh lưu động của đơn vị có chức năng để phục vụ cho người lao động trong thời gian thi công. Ký hợp đồng với các đơn vị chức năng để định kỳ hút mang đi xử lý loại chất thải này, đảm bảo đạt QCVN 14:2008/BTNMT cột A trước khi thải ra môi trường.

Với nhu cầu phương tiện, thiết bị xây dựng trong giai đoạn này không nhiều nên lượng nước thải phát sinh không đáng kể.

b. Nước mưa chảy tràn

Việc bóc bỏ lớp sinh khối, lớp đất hữu cơ bề mặt (khoảng 0,3m) và san gạt mặt bằng từ cao xuống thấp sẽ làm phá vỡ cấu trúc của bề mặt đất hiện tại gây hiện tượng xói mòn, rửa trôi lớp đất bề mặt bở rời ra biển khi có mưa hoặc bị cuốn theo gió, hiện tượng này vẫn xảy ra kể cả khi áp dụng một số biện pháp giảm thiểu. Do vậy, thành phần chính trong nước mưa chảy tràn đó là các chất rắn lơ lửng trên bề mặt bị rửa trôi.

Theo một nghiên cứu thống kê, nồng độ rắn lơ lửng trong nước mưa chảy tràn bề mặt ở địa hình bằng phẳng của khu công nghiệp dao động ở mức từ 78 - 531mg/l[1]. Con số thống kê này cho thấy nồng độ rắn lơ lửng trong nước mưa sẽ vượt tiêu chuẩn qui định trong QCVN 10-MT:2015/BTNMT là 50 mg/l. Hàm lượng rắn lơ lửng thay đổi phụ thuộc nhiều vào loại đất, cấu tạo lớp đất mặt, độ che phủ trên đất, lượng mưa… Dựa vào đó có thể ước tính lượng rắn lơ lửng sẽ bị cuốn trôi theo mưa vào vùng nước biển ven bờ như sau:

- Lượng mưa trung bình năm tại khu vực dự án là: 1453 mm/năm.
- Lượng mưa và hàm lượng rắn lơ lửng trong nước mưa dự kiến thu được trong phần diện tích mặt bằng khu vực thi công trên đất liền như sau:
  - Đối với khu vực nhà máy chính và các hạng mục phụ trợ, lượng nước mưa ước tính sẽ khoảng 1.961.650 m^3/năm. Khi đó tải lượng rắn lơ lửng bị cuốn trôi trong nước mưa sẽ vào khoảng 153 đến 1041 tấn/năm.
  - Đối với khu vực bãi chứa xỉ, lượng nước mưa ước tính khoảng 575.013 m^3/năm. Khi đó tải lượng rắn lơ lửng bị cuốn trôi trong nước mưa sẽ vào khoảng 59 – 402 tấn/năm.
  - Đối với khu nhà ở của cán bộ công nhân vận hành và bảo dưỡng, lượng nước mưa ước tính khoảng 29,060 m^3/năm. Khi đó tải lượng rắn lơ lửng bị cuốn trôi trong nước mưa sẽ vào khoảng 3,4 - 23,15 tấn/năm.

Với lượng chất rắn cuốn trôi như trên nếu đi vào nguồn nước mặt như nước biển vịnh Vân Phong (đối với khu vực nhà máy chính và bãi chứa xỉ) và nguồn nước mặt (đối với khu vực xây dựng nhà ở cán bộ, công nhân viên) làm ảnh hưởng đến chất lượng nước của lưu vực tiếp nhận. Tuy nhiên, do khu vực này có lượng mưa thấp, ngoài ra, với biện pháp giảm thiểu bằng hệ thống thu gom và thoát nước với các hố lắng như được trình bày trong chương 4, khoảng 80% lượng rắn lơ lửng sẽ được giữ lại và không thải ra nguồn nước tiếp nhận.

3.1.1.3.4. Tác động do chất thải rắn

Loại chất thải rắn chủ yếu là:

- Các loại sinh khối từ thảm phủ bị phá bỏ và phế thải trong giai đoạn chuẩn bị mặt bằng.
- Sinh khối thu dọn từ thảm thực vật trong các khu vực nhà máy chính, khu vực bãi chứa xỉ và khu nhà ở CBCNV.

[1] *Management measures for storm and raining water runoff, Annex 4, USA*

- Diện tích đất này còn có nhà ở, vườn cây ăn quả, cây lâu năm, đất thuỷ sản và diện tích cây bụi hoang. Do vậy, khi giải phóng và dọn dẹp mặt bằng sẽ phát sinh một lượng lớn chất thải rắn này.
- Theo báo cáo nghiên cứu phân loại sinh khối trên đất của Viện sinh thái Tài nguyên Sinh vật thì với loại thảm thực vật trên đất ở đây, mật độ sinh khối xác định cho loại địa điểm này là 0,5 tấn/ha. Lượng sinh khối thải bỏ ước tính được khoảng 95 tấn. Lượng chất thải này sẽ được phân loại để tái sử dụng cho các mục đích khác nhau được đề cập chi tiết trong Chương 4.

3.1.1.3.5. Tác động đến hệ sinh thái

Hoạt động chuẩn bị mặt bằng, bóc bỏ thực vật và lớp đất hữu cơ, san gạt mặt bằng xây dựng các hạng mục của dự án sẽ làm thay đổi cảnh quan, hệ sinh thái tại khu vực dự án. Theo kết quả khảo sát ở chương 2, hệ sinh thái khu vực dự án chủ yếu là hệ sinh thái nông nghiệp và khu nhà ở dân sinh và không có loài sinh vật cần bảo vệ. Do vậy tác động của dự án đến hệ sinh thái trong khu vực là không lớn, xét tác động cụ thể đến từng loại như sau:

a. Hệ thực vật cạn

Thành phần thực vật trong khu vực dự án nghèo nàn do đây là khu vực dân cư, bãi cát ven biển và các công trình hành chính xã trước đây. Trên diện tích đất dành cho dự án hiện có một số loài cây hoang dại như Sú, Ô rô, cói Cỏ chông, Rau muống biển, Mao đỏ, Mao tái, Hải Đằng, Chổi xể và cây trồng phổ biến như Phi lao; các loài Bạch đàn, Keo lá tràm, Keo tai tượng, Dừa, Xoài, Tre, Trứng cá.

Các quần xã cây trồng hàng năm có: Cây trồng trên đụn cát như tỏi, Ngô *Zea mays* và rau màu các loại...) nhưng hiện nay đã được thu hoạch và không còn trồng lại khi diện tích đất đã bị thu hồi. Nhìn chung khu vực dự án không có thảm thực vật cố định mà chủ yếu là trảng cỏ xen cây bụi thấp trên cát khô ven biển cộng với các quần xã cây trồng. Tại đây cũng không thấy có các loài có giá trị khoa học hay quý hiếm nên thuận lợi cho việc xây dựng nhà máy tại đây.

b. Hệ động vật cạn

Do khu vực chủ yếu là bãi cát, trảng cỏ với hệ sinh thái nông nghiệp cây ngắn ngày và khu dân cư trước đây nên tại đây thành phần các nhóm chim thú và bò sát lưỡng cư không phong phú. Hệ sinh thái chủ yếu phát hiện thấy là các loài chim ăn hạt và côn trùng, ăn động vật cỡ nhỏ như tôm, cá, nhái, ngoé...

Tại đây không có các loài chim, thú và bò sát lưỡng cư có giá trị khoa học hay quý hiếm.

c. Hệ sinh thái biển ven bờ khu vực dự án

Như kết quả khảo sát sinh thái được trình bày ở Chương 2, phân bố san hô xung quanh khu vực biển của nhà máy giao động từ 1 – 5% và xuất hiện rải rác, mức độ đa dạng loài kém.

Tương tự là các loài cỏ biển/rong biển phân bố chủ yếu ở ngoài rìa của khu vực dự án, không liên tục, rải rác và có độ che phủ thấp hơn 10%.

Do vậy, khu vực biển ven bờ của NMNĐ BOT Vân Phong 1 có xuất hiện san hô, rong, cỏ biển nhưng phân bố không liên tục, rải rác với độ che phủ thấp. Trong quá trình xây dựng các hạng mục của dự án, sẽ có ảnh hưởng đến các hệ sinh thái này nhưng các tác động được đánh giá là không đáng kể.

3.1.2. Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn thi công xây dựng dự án

3.1.2.1. Tác động đến môi trường không khí

3.1.2.1.1. Các nguồn gây tác động đến môi trường không khí

Trong giai đoạn xây dựng, nguồn gây ô nhiễm không khí lớn nhất là hoạt động của các phương tiện vận chuyển và thiết bị thi công cơ giới trên công trường.

1. Hoạt động của máy móc, thiết bị xây dựng trên công trường

Các phương tiện thi công như đã được liệt kê ở bảng 1-3 trong Chương 1, sẽ phát thải khói thải có chứa bụi, SOx, NOx, CO, CO_2, VOC,... gây ô nhiễm môi trường không khí tại khu vực dự án.

Việt Nam chưa có Tiêu chuẩn hoặc Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phát thải khí thải của các thiết bị trên công trường. Do vậy,hệ số phát thải của WHO trong AP42 (*AP42 Section 11.2.4, Heavy Construction Operations, EPA Contract No. 69-D0-0123, Midwest Research Institute, Kansas City, MO, 4/1994*) được áp dụng, theo đó, tải lượng phát thải của các chất ô nhiễm do các thiết bị trên công trường được tính toán trong bảng sau:

Bảng 3-3: Tải lượng thải của các chất ô nhiễm trong khói thải của các thiết bị trên công trường

TT	Chất gây ô nhiễm	Hệ số phát thải (g/kg nhiên liệu)	Tải lượng thải (kg/day)
1	NOx	50,2	0,462
2	CO	16,3	0,150
3	CO_2	3.188	29.333

Tải lượng thải của các chất ô nhiễm phụ thuộc vào thời gian hoạt động của các thiết bị xây dựng. Mức độ phát thải được đánh giá là không lớn do mỗi loại thiết bị chỉ hoạt động trong một khoảng thời gian và trong phạm vi nhất định trên công trường.

Phạm vi ảnh hưởng chỉ trong khu vực có hoạt động của thiết bị và máy móc, đặc biệt là khu vực tập trung mật độ thiết bị máy móc lớn.

2. Hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng bằng đường bộ

Vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng cho dự án bằng đường bộ sẽ áp dụng cho gạch, sỏi và đá dăm là những nguyên liệu sẵn có ở địa phương, được vận chuyển đến công trường bằng đường bộ.

Mức độ tác động phụ thuộc nhiều vào chất lượng đường giao thông, mật độ, lưu lượng dòng xe, chất lượng kỹ thuật của xe và lượng nhiên liệu tiêu thụ.

Áp dụng "Hệ số phát thải chất ô nhiễm" do cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (US EPA) thiết lập năm 1994 (AP-42), định mức tải lượng chất ô nhiễm được đưa ra trong bảng sau:

Bảng 3-4: Định mức phát thải chất ô nhiễm đối với xe tải

Chất ô nhiễm	Tải lượng chất ô nhiễm theo tải trọng xe (g/km)					
	Tải trọng xe < 3,5 tấn			Tải trọng xe 3,5 - 18 tấn		
	Trong TP	Ngoài TP	Cao tốc	Trong TP	Ngoài TP	Cao tốc
Bụi	0,2	0,15	0,3	0,9	0,9	0,9
SO_2	1,16 S	0,84 S	1,30 S	4,29 S	4,15 S	4,15 S
NO_2	0,7	0,55	1	1,18	1,44	1,44
CO	1	0,85	1,25	6	2,9	2,9

Nguồn: AP-42 Emission Factor, EPA's Emission Estimation Guidance Materials, EPA-454/R-94-022, July 1994.
Ghi chú:
- S là hàm lượng lưu huỳnh trong xăng dầu là 0,05 (%).
- Tốc độ xe chạy trung bình là 25 km/h.

Khoảng cách chuyên chở từ trục đường 1A vào đến vị trí dự án khoảng 15 km. Phương tiện chuyên chở dự kiến là các loại xe tải có tải trọng từ 12-16 tấn được sử dụng cho dự án. Thời gian xây dựng khoảng 52 tháng. Như vậy, trung bình có khoảng 57-77 lượt xe/ngày.

Căn cứ nhu cầu vận chuyển nguyên vật liệu tại chương 1, tải lượng phát thải của các phương tiện vận chuyển được tính toán trong bảng sau đây:

Bảng 3-5: Tải lượng chất ô nhiễm từ phương tiện vận chuyển đường bộ giai đoạn xây dựng

STT	Chất ô nhiễm	Tải lượng phát thải	
		kg/ngày	g/s/km
1	Bụi	0,77 - 1,04	0,37 - 0,5

2	SO_2	0,04 - 0,06	0,09 - 0,12
3	NO_2	1,23 - 1,66	0,59 - 0,8
4	CO	2,48 - 3,35	1,2 - 1,62

Nguồn: tính toán của Viện Năng lượng, 6/2017

Lượng phát thải trong giai đoạn xây dựng được dự báo trong Bảng trên không lớn nhưng sẽ gây các tác động cục bộ, tại khu vực công trường và dọc tuyến đường vận chuyển.

3. Khói thải do tàu thuyền hoạt động ở khu vực cảng tạm

Nhu cầu vận chuyển, nguồn hàng vận chuyển phục vụ xây dựng của nhà máy bao gồm:

- Vật tư, thiết bị nhập ngoại: vận chuyển bằng tàu tới khu vực bến tạm của cảng của dự án và được thiết bị bốc dỡ vận chuyển bằng ô tô vào chân công trình.
- Nguyên vật liệu xây dựng nhà máy (trong nước) gồm: sắt, thép với tổng khối lượng ước tính khoảng 98.801 m^3 thép các loại tương đương với 88.801 tấn được vận chuyển về nhà máy bằng các tàu thuyền hoặc sà lan chuyên dụng trọng tải 400 - 1000 tấn.

Ước tính tổng số chuyến vận chuyển qua cảng nhà máy trong giai đoạn xây dựng là 7 - 17 chuyến/ngày.

Hiện chưa có hệ số phát thải cho sà lan nhưng theo sổ tay Hướng dẫn kiểm kê khí nhà kính Quốc gia của IPCC phiên bản 1996 có đưa ra hệ số phát thải cho tàu sử dụng nhiên liệu diesel trong bảng sau:

Bảng 3-6: Hệ số phát thải cho tàu/sà lan sử dụng nhiên liệu diesel

Đơn vị: g/kg nhiên liệu

NO_x	67,5	N_2O	0,08
CO	21,3	CO_2	3188

Như vậy, lượng phát thải các khí này sẽ phụ thuộc vào tuyến đường vận chuyển và suất tiêu hao nhiên liệu của sà lan. Theo thiết kế của Mỹ, suất tiêu hao nhiên liệu của 1 sà lan là 3,12 kg/km.

Tải lượng phát thải của 17 chuyến sà lan trong 1 ngày ước tính trong bảng sau:

Bảng 3-7: Tải lượng phát thải của sà lan

Đơn vị: g/ngày

NO_x	2,830 – 7,080	N_2O	0 - 10
CO	890 – 2,240	CO_2	133,810 – 334,520

Như vậy, tải lượng thải và mức độ ô nhiễm không khí do hoạt động của phương tiện giao thông thủy phụ thuộc vào suất tiêu hao nhiên liệu của động cơ, quãng đường vận chuyển. Phạm vi ảnh hưởng sẽ là dọc tuyến đường vận chuyển nguyên nhiên vật liệu trên biển nhưng với số lượng tàu vận chuyển dự báo, ô nhiễm không khí được đánh giá là không lớn.

4. Tác động do hoạt động vận chuyển vật liệu nạo vét đem đi nhận chìm

Như đã trình bày ở chương 1 khối lượng bùn nạo vét với khối lượng tổng cộng là 580.000 m^3 (trong đó nạo vét các bến khu vực cảng 400.000m^3 và khu vực cửa nhận và xả nước làm mát là 180.000 m^3) sẽ được tận dụng lại để san nền với khối lượng khoảng 200.000m^3, chỉ vận chuyển 380.000m^3 đi nhận chìm bằng tàu mở đáy tại vị trí số 1 (có tọa độ địa lý 12°27'30" Vĩ bắc và 109°21'30" Kinh đông) cách khu vực nạo vét hạng mục cảng khoảng khoảng 7-8 km đã được UBND tỉnh Khánh Hòa chấp nhận trong văn bản số 9476/UBND-KT ngày 16/10/2017. Theo báo cáo Lựa chọn địa điểm nhận chìm của dự án, Khu vực này có độ sâu > 38m và không nằm trong tuyến hàng hải quan trọng của tỉnh hay tuyến vận tải quốc tế.

Hoạt động vận chuyển vật liệu nạo vét đi nhận chìm sẽ phát sinh các khí thải do khói thải của động cơ bao gồm NO_x, N_2O, CO, CO_2. Theo biện pháp thi công dự kiến đề cập tại mục 1.4.3.4 trong Chương 1, mỗi ngày có khoảng 4000m^3 vật liệu nạo vét được vận chuyển đi nhận chìm tại Hòn Đỏ bằng sà lan tự hành có công suất 500-1000m^3. Do vậy, trung bình mỗi ngày có khoảng 4 - 8 chuyến xà lan vận chuyển đi nhận chìm với thời gian khoảng 4,5 giờ/chuyến.

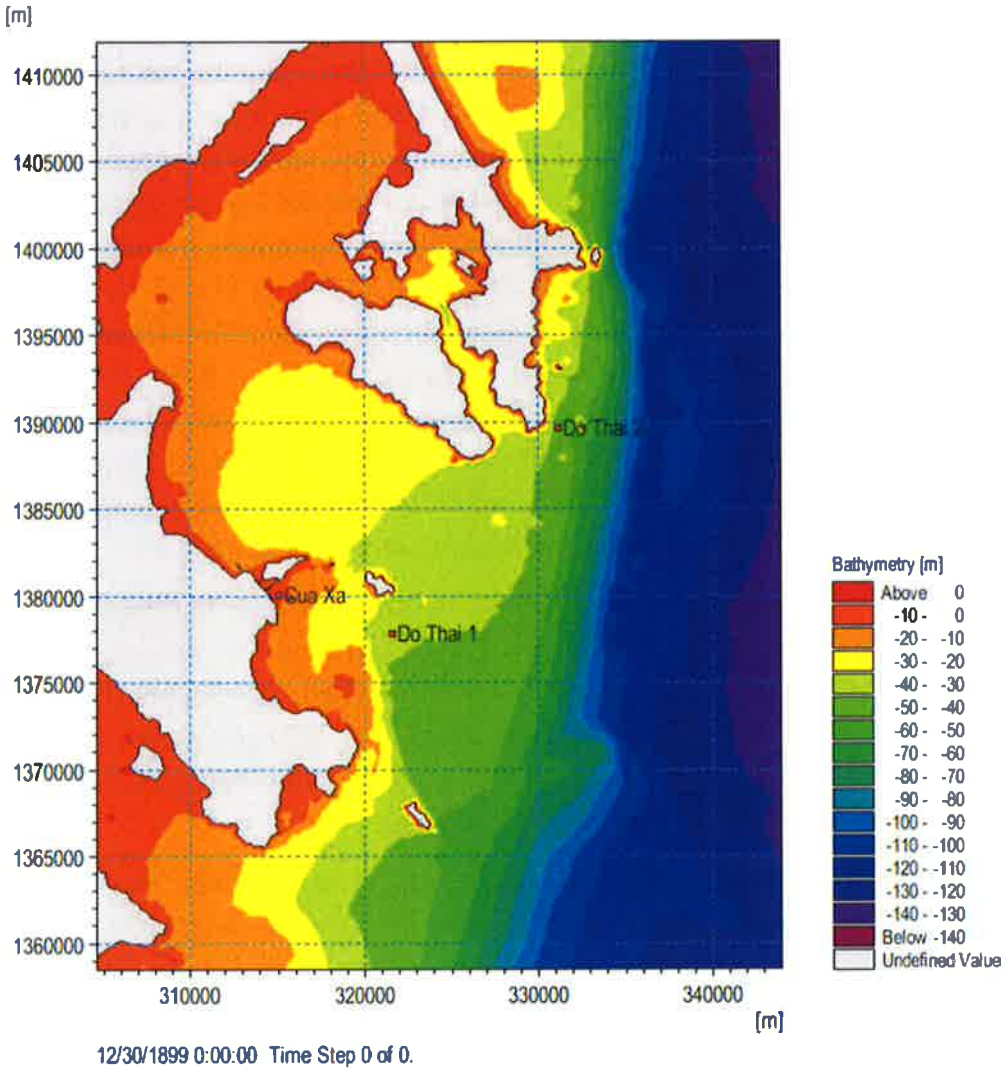
Với số lượng ước tính mỗi ngày có khoảng 4-8 chuyến xà lan vận chuyển đi nhận chìm cách vị trí dự án khoảng 8km, tải lượng phát thải của sà lan đi nhận chìm được tính toán trong bảng sau:

Bảng 3-8: Tải lượng phát thải của sà lan đi nhận chìm

STT	Chất gây ô nhiễm	Tải lượng thải	
		(kg/ngày)	(mg/s/km)
1	NO_x	20,22 - 40,44	9,75 - 19,5
2	CO	6,38 - 12,76	3,08 - 6,15
3	N_2O	0,02 - 0,05	0,01 - 0,02
4	CO_2	954,87 - 1909,74	460,49 - 920,98

Nguồn: tính toán Viện Năng lượng, 2017.

Như vậy, tải lượng thải và mức độ ô nhiễm không khí do hoạt động của phương tiện giao thông thủy phụ thuộc vào suất tiêu hao nhiên liệu của động cơ, quãng đường vận chuyển. Phạm vi ảnh hưởng sẽ là dọc tuyến đường vận chuyển nguyên nhiên vật liệu trên biển. Tuy nhiên, với số lượng phương tiện vận chuyển từ 4-8 chuyến/ngày và tải lượng phát thải thể hiện trong Bảng 3-8, ô nhiễm không khí trên biển dọc tuyến vận chuyển được đánh giá là không đáng kể.



Hình 3-2: Vị trí nhận chìm bùn cát nạo vét (Vị trí Hòn Đỏ - Do Thai 1)

5. Bụi do bốc dỡ nguyên nhiên vật liệu

Theo hệ số phát thải bụi trong quá trình vận chuyển và bốc dỡ nguyên nhiên vật liệu của AP42, WHO, 1996 là 0,1g/m^3, theo nhu cầu nguyên vật liệu trong giai đoạn xây dựng được đề cập trong mục 1.4.6.2 tại Chương 1, lượng bụi phát sinh khoảng 0,12kg/ngày trong suốt 52 tháng xây dựng. Phạm vi ảnh hưởng sẽ là dọc tuyến đường vận chuyển, chủ yếu là đường bộ từ QL 1A vào nhà máy và khu vực công trường. Như vậy mức độ ảnh hưởng được đánh giá là không lớn do mật độ dân cư hai bên đường rất thưa thớt.

3.1.2.1.2. Đánh giá những tác động tiềm tàng của bụi và khí thải

Các chất gây ô nhiễm không khí như Bụi, SO_2, NO_2, CO ảnh hưởng đến sức khỏe con người và gây ra những vấn đề như sau:

- *Bụi:* ô nhiễm bụi gây ra bởi một hỗn hợp phức tạp của các hạt khác nhau về kích thước, nguồn gốc và thành phần hóa học. Bụi lớn từ khoảng 2,5 đến 100 µm, thường bao gồm khói và bụi từ quá trình công nghiệp, nông nghiệp, xây dựng, giao thông đường bộ, cũng như phấn hoa thực vật và các nguồn tự nhiên khác. Những hạt này bao gồm bồ hóng từ ống xả xe, các sol khí sunphát và nitorat hình thành khi SO_2 và NO_x ngưng tụ trong khí quyển. Các nguồn lớn nhất của các hạt mịn trong giai đoạn này là bụi đất từ công trình, khí xả ra từ ô tô và các động cơ diesel, đặc biệt là dọc theo các tuyến đường giao thông đông đúc. Vì các hạt bụi có đường kính nhỏ hơn 10µm (PM10) trong không khí khi được hít vào phổi nó sẽ kết hợp với các tác nhân khác ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức khỏe của người dân. Bằng chứng dịch tễ học gần đây cho thấy rằng nó gây ra những tác động tiêu cực đến sức khỏe con người, đặc biệt là những người bị bệnh tim, trẻ em bị bệnh hen, bệnh về đường hô hấp, bệnh tiểu đường và sẽ gây ra những bệnh mãn tính.

- *SO_2:* khí sun-phu-rơ là một trong nhóm các chất khí phản ứng có tính a xít được gọi là các oxit của lưu huỳnh. Nguồn phát thải SO_2 lớn nhất trong giai đoạn này là do đốt cháy các nhiên liệu có chứa lưu huỳnh cao của phương tiện giao thông, thiết bị trên công trường, hoạt động của tàu lớn. SO_2 gây ra nhiều tác động có hại đến hệ hô hấp, làm giảm khả năng phòng vệ của phổi, làm giảm khả năng hô hấp và tim mạch khi tiếp xúc với nồng độ SO_2 cao.

Những người bị bệnh hen suyễn hoặc viêm phổi mãn tính hoặc bệnh tim sẽ nhạy cảm với SO_2. SO_2, cũng làm tổn hại cây trồng và mùa màng, cùng với các oxit nitơ có nồng độ cao trong không khí có thể gây mưa axit là một trong các tác nhân làm axit hóa đất, các hồ và suối gây hại cho hệ sinh thái dưới nước; gây hư hỏng, ăn mòn các công trình kiến trúc. SO_2 cũng là nguyên nhân hình thành các khí quang hóa gây tác động nghiêm trọng đến sức khỏe.

Bảng sau đây là thang đánh giá những mức độ tác động đến sức khỏe con người khi tiếp xúc với nồng độ SO_2 của chất lượng không khí của chỉ số:

Bảng 3-9: Tác động của chỉ số chất lượng không khí (SO_2) đến sức khoẻ con người

Cấp độ	Chỉ số chất lượng không khí	Nồng độ chất ô nhiễm (ppb)	SO_2
Rất tốt	0 - 15	0 – 79	Không gây tác động gì đến những người khỏe mạnh.
Tốt	16 - 31	80 – 169	Gây hại đối với một số loại cây khi kết hợp với khí ozon.
Bình thường	32 - 49	170 - 250	Gây hại với một số loại cây.
Kém	50 - 99	251 – 1999	Có mùi khó chịu, khả năng gây hại với thực vật tăng lên.
	≥ 100	≥ 2000	Tăng mức độ nhạy cảm đối

Rất kém	với những bệnh nhân bị hen hoặc viêm phế quản.

Ghi chú: ppb = phần tỉ (parts per billion).

- *Đioxit Nitơ (NO_2):* là một trong nhóm khí có mức độ hoạt động cao của oxit nitơ (NOx). Trong tiêu chuẩn quốc gia về không khí xung quanh của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ quy định tiêu chuẩn cho tất cả các khí thuộc nhóm NO_x, NO_2 là thành phần được quan tâm nhất và chỉ thị cho cả nhóm các oxit nitơ. NO_2 được tạo thành trong khí thải xe hơi, xe tải và xe buýt, nhà máy điện và thiết bị tại chỗ. Ngoài việc kết hợp với ôzôn mặt đất tạo thành ion nitrat HNO_3^- mang tính axit, và ô nhiễm hạt mịn, NO_2 liên quan đến một số tác động xấu lên hệ thống hô hấp.

Khí NO_2 phản ứng với các gốc (HO) trong khí quyển để hình thành acid nitric. Khi trời mưa, nước mưa sẽ phản ứng với các khí axits trong không khí tạo thành mưa acid.

Khi nồng độ NO_2 trong không khí tăng lên sẽ tác động rất lớn đến những người bị bệnh hen suyễn vì có thể gây ra chứng khó thở thường xuyên hơn. Những trẻ em bị bệnh hen suyễn và người già bị bệnh tim sẽ là đối tượng chịu tác động lớn nhất.

Tóm lại: nếu ở nồng độ cao các khí ô nhiễm này sẽ gây các tác động đến sức khỏe con người, công trình và hệ sinh thái vì vậy cần phải có các giải pháp để hạn chế phát thải và giảm thiểu tác động do các khí thải loại này gây ra.

3.1.2.1.3. Kết quả dự báo phạm vi, mức độ và đối tượng bị tác động do bụi và khói thải từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu

Để dự báo mức độ và phạm vi ảnh hưởng đến môi trường không khí do hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu trong quá trình xây dựng, Phần mềm METI-LIS được sử dụng để tính toán nồng độ, phạm vi ảnh hưởng của Bụi, SO_2 và NO_2 với các số liệu phát thải được lấy trong Bảng 3-5, kết quả tính toán của mô hình cụ thể như sau:

- Nồng độ các chất ô nhiễm phân bố tập trung dọc các tuyến đường vận chuyển đến phạm vi cách 2 bên đường từ 50 đến 100m. Khu vực có nồng độ cao phân bố dọc theo hướng gió chính ở một số đoạn đường.
- Dọc các tuyến đường vận chuyển nhiều đoạn không có dân cư sinh sống 2 bên đường nên tác động do khí thải của các phương tiện giao thông đến người dân sống trong khu vực được coi là không lớn.

Phân bố nồng độ chất ô nhiễm dọc các tuyến đường vận chuyển được thể hiện trong các hình mô phỏng dưới đây (từ Hình 3-3 đến Hình 3-5). Qua mô phỏng cho thấy, đoạn đường qua khu dân cư thôn Mỹ Giang và khu vực tái định cư là những đoạn

đường có người dân sinh sống nên có khả năng bị ảnh hưởng do hoạt động vận chuyển của dự án.

Tuy nhiên, các ảnh hưởng này có thể được giảm thiểu với các biện pháp mô tả tại Chương 4.



a) Hướng gió Đông Nam



b) Hướng gió Tây Nam



c) Hướng gió Bắc



d) Hướng gió Đông Bắc

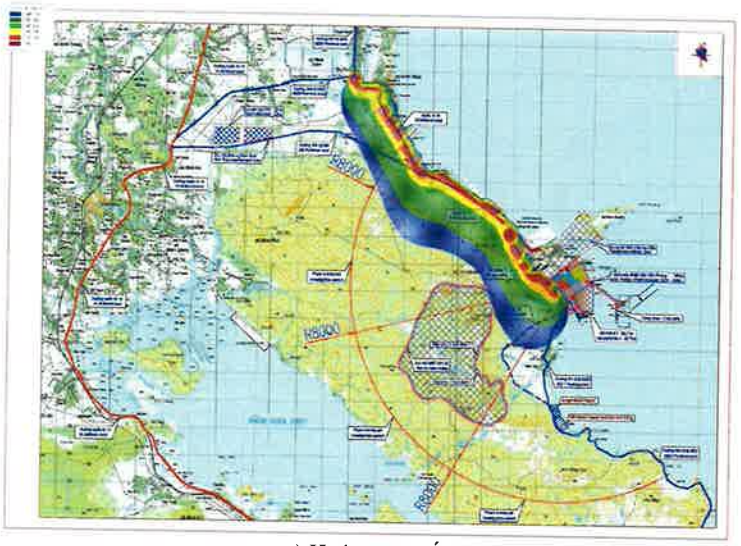
Hình 3-3: Phạm vi ảnh hưởng của Bụi do do vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng theo theo 04 hướng gió chính



a) Hướng gió Đông Nam



b) Hướng gió Tây Nam



c) Hướng gió Bắc



d) Hướng gió Đông Bắc

Hình 3-4: Phạm vi ảnh hưởng của SO_2 do vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng theo 04 hướng gió chính



a) Hướng gió Đông Nam



b) Hướng gió Tây Nam



c) Hướng gió Bắc



d) Hướng gió Đông Bắc

Hình 3-5: Phạm vi ảnh hưởng của NO_2 do vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng theo 04 hướng gió chính

3.1.2.2. Tác động do tiếng ồn và rung chấn

1. Ảnh hưởng do ồn

Tiếng ồn trong quá trình thi công chủ yếu do máy móc thiết bị xây dựng, hệ thống trộn bê tông, thiết bị đóng cọc, bơm trộn bê tông, nghiền đá, hoạt động của máy phát điện như liệt kê ở chương 1.

Bảng 3-10: Tiếng ồn do các thiết bị xây dựng được thống kê như sau:

			Mức ồn ở giải tần 500Hz, dBA					
			60	70	80	90	100	110
Các thiết bị sử dụng động cơ đốt trong	Công tác đào đất	Máy đầm (máy đầm lăn)		—				
		Máy ủi		—	—			
		Máy đào		—	—	—		
		Máy kéo		—	—	—		
		Máy cào và máy san ủi đất			—	—		
		Máy lát nền				—		
		Xe kéo/xe tải				—	—	
	Vận chuyển vật liệu	Máy trộn bê tông			—	—		
		Bơm bê tông			—			
		Cần trục di chuyển được			—	—		
		Cần trục tháp				—		
	Thiết bị cố định	Bơm	—					
		Máy phát		—	—			
		Máy nén khí		—	—			
Thiết bị kiểu va đập		Thiết bị vặn đai ốc bằng khí nén			—			
		Búa khoan và búa khoan đá			—	—		
		Búa đóng cọc, tải trọng đỉnh					—	—
Các loại khác		Máy đầm rung		—	—			
		Máy cưa			—			

Nguồn: <Environmental Impact Assessment, Larry W.Canter, University of Oklahoma. Mc GRaw-HILL International Editions; Inc. Civil Engineering Series, Second Edition, 1996 and transporation noise and noise from equipment powered by combustion engines of Baker & Taylor Inc. Copyright 2006 Muze Inc.>

Theo nghiên cứu của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (US EPA), nếu tiếp xúc trực tiếp và liên tục với nguồn ồn có cường độ cao sẽ ảnh hưởng đến sức khỏe con người do căng thẳng thần kinh, mất ngủ, giảm sức đề kháng, điếc. Các bệnh liên quan khác có thể xảy ra như các bệnh về tim, huyết áp cao và đột quỵ, lở loét và rối loạn tiêu hóa.

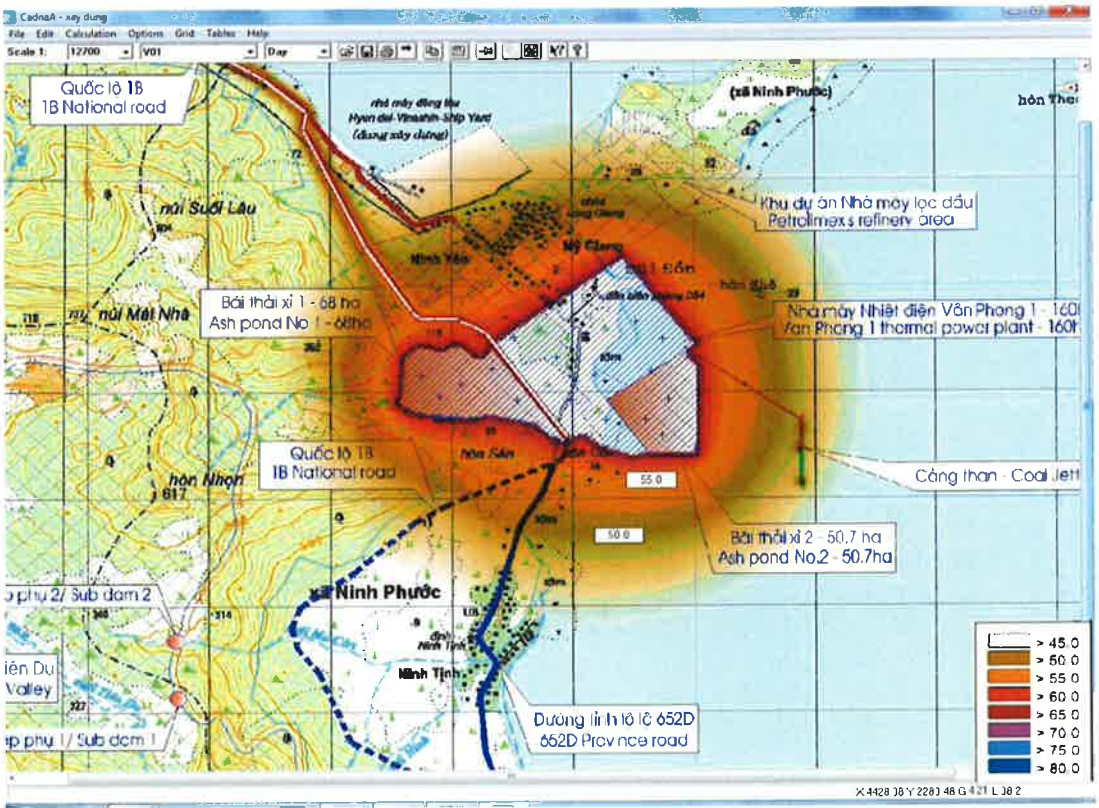
Để đánh giác mức độ tác động và phạm vi tác động của độ ồn do các hoạt động vận chuyển và các thiết bị hoạt động trên công trường, phần mềm CadnaA được sử dụng với các tham số đầu vào chính như sau:

- Mức ồn nền dao động từ 45 – 50 dBA
- Loại và số lượng các thiết bị cũng như mức ồn tương ứng được dự báo ở bảng 1-3 trong Chương 1.
- Số lượt xe tải trung bình ngày là 77 chuyến/ngày với vận tốc trung bình của xe là 25km/h.

Kết quả tính toán bằng phần mềm CadnaA (Hình 3-6) cho thấy:

- Tại khu vực xung quanh hàng rào nhà máy, mức ồn giao động từ 55-65 dBA;
- Mức ồn dọc tuyến đường vận chuyển là 55 dBA.

Mức độ và phạm vi tác động của tiếng ồn được thể hiện trong hình sau đây:



Hình 3-6: Mức độ và phạm vi tác động của tiếng ồn trong giai đoạn xây dựng

Hình trên mô phỏng mức ồn tại hàng rào nhà máy có thể lên đến 60dB và tiếng ồn giảm dần từ hàng rào nhà máy ra đến khu dân cư. Điều này cho thấy nếu áp dụng thêm các giải pháp giảm thiểu có thể tác động của tiếng ồn đến người dân sẽ được hạn chế.

2. Tác động do rung chấn

Trong quá trình xây dựng, độ rung chủ yếu là từ búa máy và máy nện với tần số rung như sau:

- Búa máy 8 tấn với năng lượng đóng là 48 kJ có thể tạo ra độ rung 12,9 mm/s^2 ở khoảng cách 10m.
- Búa máy diezel đóng trên đất sét có thể tạo ra độ rung 7 mm/s^2 ở cách 10m.

Độ rung gây ảnh hưởng xấu tới sức khoẻ con người, gây mệt mỏi, mất ngủ, rối loạn thần kinh và giảm khả năng lao động. Đối với nhà cửa và các công trình xây dựng, với tốc độ rung từ 5 mm/s^2 trở lên có thể ảnh hưởng xấu đến các công trình lân cận.

3.1.2.3. Tác động đến môi trường nước

1. Nước mưa chảy tràn

Giống như trong giai đoạn chuẩn bị mặt bằng, trong giai đoạn thi công, nước mưa chảy tràn trên bề mặt công trình ngoài cuốn theo một lượng lớn bùn đất còn có thêm các chất ô nhiễm bề mặt rơi vãi trong quá trình thi công xây dựng. Khi đó nước mưa chảy tràn sẽ chứa hàm lượng cao các chất rắn lơ lửng và có thể bị ô nhiễm bởi dầu, mỡ và vi sinh vật.

Ước tính lượng mưa và rắn lơ lửng như được dự báo ở mục 3.1.1.3.3 bên trên tuy nhiên, do đặc tính nước mưa giai đoạn này có khác hơn khi đi qua các khu vực thi công trên công trường nên biện pháp giảm thiểu được xem xét và đề xuất chi tiết hơn ở chương 4 để hạn chế đến mức thấp nhất tác động đến môi trường nước trong trường hợp có mưa lớn xảy ra.

2. Nước thải sinh hoạt

Trong quá trình thi công xây dựng của dự án có 2 khu vực tách biệt đó là: (i) khu vực thi công xây dựng các hạng mục của nhà máy và (ii) khu vực thi công xây dựng khu nhà ở của cán bộ công nhân vận hành bảo dưỡng sẽ phát sinh lượng nước thải khác nhau phụ thuộc vào số lượng công nhân lao động trên công trường của từng khu vực. Tuy nhiên, nồng độ các chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt là giống nhau.

Khối lượng nước thải sinh hoạt của công nhân xây dựng được tính theo công thức sau:

$$Q_{ntsh} = N_{công\ nhân} \times K_{cấp\ nước} \times F_{ntsh} \qquad (1)$$

Trong đó:

- $N_{công\ nhân}$: Số lượng công nhân trên công trường (người)
- $K_{cấp\ nước}$: định mức cấp nước là 120 l/người/ngày (theo TCVNXD 33-2006 về cấp nước)
- F_{ntsh}: Hệ số phát sinh nước thải được tính bằng 90% lượng nước cấp

Thành phần của loại nước thải này chủ yếu là chất cặn bã, chất rắn lơ lửng, chất hữu cơ thể hiện qua nhu cầu oxy sinh hóa (BOD), và nhu cầu oxy hoá học COD), dầu mỡ, các chất dinh dưỡng (N và P) và vi sinh vật gây bệnh (T. Coliform).

Áp dụng hệ số phát thải được đề cập trong WHO, 1993, tải lượng thải các chất gây ô nhiễm được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3-11: Tải lượng ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

Thông số	**Đơn vị tính**	**Hệ số phát thải**	**Giá (mg/l)**	**QCVN 14:2008/ BTNMT (A) (mg/l)**
BOD_5	g/người/ngày	45 – 54 (50))	463	30
COD	g/người/ngày	72 - 102,6 (87)	806	-
TSS	g/người/ngày	170 - 220 (195)	1806	50
Dầu mỡ	g/người/ngày	10 – 30(20)	185	10
Amoni (tính theo N)	g/người/ngày	3,6 - 7,2 (5)	46	5
Nitrat (tính theo N)	g/người/ngày	0,3 - 0,6 (0,45)	4	30
Tổng phosphor	g/người/ngày	0,6 - 4,5 (3)	2816	6
Coliform	MPN/100 ml	10^6 - 10^9 (10^7)	10^7	3000

Nguồn: tính toán của VNL, 2017.

Nước thải sinh hoạt được xử lý bằng bể bán tự hoại hoặc Bể tự hoại đa ngăn. Với bể tự hoại đa ngăn là hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt kèm theo hệ thống lọc sinh học di động yếm khí. Được thiết kế gọn gàng với chiều cao và độ rộng phù hợp để có thể xử lý được toàn bộ lượng nước thải sinh hoạt của công nhân, đáp ứng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 14:2008/BTNMT cột A (là khu vực nguồn tiếp nhận dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt) đặc biệt là với Coliform và TSS, với khối lượng của từng loại nước thải và điểm xả thải như sau:

Tại với khu vực xây dựng nhà ở cán bộ công nhân vận hành và bảo dưỡng: với 100 công nhân, khối lượng nước thải ước tính khoảng 5,4 m^3/ngày đêm sẽ được thu gom và xử lý bằng bể tự hoại đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh

hoạt (QCVN 14:2008/BTNMT) trước khi thải ra hệ thống nước thải chung của khu dân cư và tái định cư Ninh Thủy, thị xã Ninh Hòa.

Đối với khu vực xây dựng nhà máy chính, lượng công nhân xây dựng vào thời kỳ cao điểm ước tính khoảng 5000 công nhân, tuy nhiên, lượng nước cấp cho nhu cầu của công nhân trên công trường theo mục 1.4.6.2 trong chương 1 là 54 m^3/ngày đêm và lượng nước thải sinh hoạt phát sinh bằng 90% lượng nước cấp tương đương với khoảng 48,6 m^3/ngày đêm và cũng được thu gom và xử lý bằng bể tự hoại đạt trước khi thải ra biển.

Do đặc điểm, chất lượng của nguồn tiếp nhận tại các khu vực nói trên còn rất tốt nên có thể đánh giá mức độ ảnh hưởng của nước thải sinh hoạt đến môi trường tự nhiên là không đáng kể. Đặc biệt khi dự án áp dụng các biện pháp giảm thiểu được đề cập trong chương 4.

Ngoài ra, trên khu vực công trường và khu lán trại công nhân xây dựng, Chủ đầu tư cũng có phương án thuê nhà vệ sinh lưu động của đơn vị chức năng và nước thải sinh hoạt từ các nhà vệ sinh này sẽ được xử lý định kỳ theo thỏa thuận trong hợp đồng giữa hai bên.

3. Nước thải xây dựng

Nước thải từ các hố móng, khoan, quá trình trộn bê tông và các công việc khác,... Nước thải này thường có chứa hàm lượng cặn lơ lửng cao gồm các chất rắn vô cơ và mang tính kiềm nên được lắng và trung hòa trước khi thải ra ngoài môi trường.

Lượng nước thải này không lớn ước tính chỉ chiếm 10% tổng lượng nước sử dụng cho trộn vữa, bê tông và rửa vật liệu được ước tính lượng nước thải ra là khoảng 30 m^3/ngày đêm. Loại nước thải phát sinh tại khu vực xây dựng nhà máy, khu vực thi công xây dựng bãi chứa xỉ và khu vực xây dựng nhà ở cán bộ công nhân viên sẽ được thu gom và đưa vào hệ thống thải của từng khu vực công trường để xử lý trước khi được thải ra ngoài.

Thực tế từ các công trình xây dựng, nếu được kiểm soát tốt thì loại nước thải này không ảnh hưởng lớn đến môi trường do số lượng ít và thời gian phát sinh mỗi loại ngắn chỉ trong giai đoạn xây dựng.

4. Nước thải nhiễm dầu và hóa chất

a. Nước thải nhiễm dầu

Loại nước này chủ yếu từ gara, cảng, khu vực vệ sinh và khu vực vệ sinh thiết bị xây dựng, đào móng tại khu vực thi công xây dựng nhà máy, gara và khu sửa chữa bảo dưỡng thiết bị. Trong quá trình thi công, vào những ngày cao điểm sẽ có khoảng 7-10 xe tải lớn và 3 xà lan hoạt động, lượng nước sử dụng ước tính khoảng 10 m^3/ngày (báo cáo Dự án đầu tư NMNĐ BOT Vân Phong 1).

Mặc dù khối lượng không lớn nhưng loại nước thải này có hàm lượng lớn cặn lơ lửng và dầu mỡ, nếu thải bừa bãi có thể gây ô nhiễm nguồn nước mặt, nước ngầm, đất do các chất hữu cơ có trong dầu thải và sản phẩm phân huỷ của nó. Hơn nữa, nếu dầu thải này đi vào biển lâu dài sẽ làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển ven bờ và tích tụ chất độc vào lớp bùn dưới đáy biển ven bờ. Do vậy, nước thải xây dựng và nước thải nhiễm dầu sẽ được thu gom và xử lý.

b. Nước thải nhiễm hóa chất từ quá trình sục rửa đường ống vận hành thử nghiệm

Sau khi hoàn thành lắp đặt các thiết bị và đường ống, nhà máy sẽ tiến hành sục rửa đường ống và các thiết bị của lò hơi. Quy trình sục rửa đường ống thực tế phụ thuộc vào giải pháp của nhà thầu EPC trong giai đoạn vận hành thử nghiệm. Tuy nhiên, theo kinh nghiệm từ các NMNĐ ở Việt Nam, quy trình sục rửa đường ống thường bao gồm các bước với các hóa chất sử dụng như sau:

- Rửa bằng Hydrazin với nồng độ khoảng 50ppm
- Rửa lại toàn hệ thống bằng nước khử khoáng.
- Gia nhiệt hệ thống đến 80-90^{o}C.
- Rửa bằng Monoammon Citrate hoặc tương đương, chất chống ăn mòn, tác nhân khử.
- Thụ động hóa bề mặt đường ống bằng dung dịch Hydrazine.

Toàn bộ nước thải trong quá trình sục rửa đường ống có lưu lượng khoảng 4500m^3 (số liệu chính xác sẽ được chuẩn xác trong giai đoạn vận hành thử nghiệm), chứa hàm lượng sắt tương đối cao, ngoài ra sẽ mang tính acid hoặc bazơ tùy vào từng công đoạn súc rửa. Axit sau quá trình rửa sẽ được nhà thầu thu gom và xử lý. Phần nước thải còn lại phát sinh do rửa thiết bị, đường ống bằng nước sẽ được thu gom dẫn về bể của hệ thống xử lý nước thải của nhà máy để xử lý triệt để các hóa chất này.

Trong trường hợp loại chất thải này không được thu gom mà thải trực tiếp ra ngoài môi trường, sẽ gây ra các tác động:

- Làm thay đổi thành phần hóa lý của nước biển khu vực tiếp nhận nước thải.
- Ảnh hưởng đến sự phát triển của các loài sinh vật khu vực tiếp nhận.

Các giải pháp giảm thiểu đối với loại nước thải này được đề xuất trong chương 4 của báo cáo.

5. Hoạt động nạo vét các hạng mục dưới nước

Tổng khối lượng nạo vét của dự án là 580.000m^3, trong đó khu vực vũng quay tàu của cảng 400.000m^3 (nạo vét từ -17m đến -18,3m) và khu vực cửa nhận nước và cảng hạng nặng (từ -2,1m đến -5,1m) và cửa xả nước (từ -2m đến – 4,6m) là

180.000m^3, được thực hiện bằng tàu hút xén dạng gầu, công cụ chuyên dụng cho công tác này. Chất thải nạo vét được tận dụng lại khoảng 200.000m^3, khối lượng còn lại là 380.000m^3 sẽ được vận chuyển đến điểm nhận chìm được đề cập trong tiểu mục 4 của mục 3.1.2.1.1 tại độ sâu lớn hơn 38m.

Các yếu tố bị ảnh hưởng bởi việc đào đắp, nạo vét dọc bờ biển là làm gia tăng cặn lơ lửng trong quá trình thi công và lắng đọng bùn, cát ở các khu vực lân cận do trượt lở bờ, xói mòn và bồi lắng.

Hoạt động nạo vét sẽ làm xáo trộn tầng đáy, phá vỡ cấu trúc bền vững của đới bờ làm thay đổi cả điều kiện địa hình đới bờ. Nếu vùng nạo vét lớn còn có thể làm thay đổi dòng chảy ven bờ. Mặt khác, trong bùn đáy thường có chứa các hợp chất kim loại nặng ở trạng thái ổn định, khi bị xáo trộn, các kim loại nặng này sẽ bị hòa tan vào nước, làm suy giảm chất lượng nước và từng bước sẽ đi vào chuỗi thức ăn làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái vùng này.

Dựa vào kích thước hạt và cơ chế lắng, thấy rằng với các loại hạt có kích cỡ trung bình và lớn sẽ di chuyển và lắng đọng sau khoảng 2 giờ ở khoảng cách cách gần dự án, khoảng cách này phụ thuộc vào vận tốc và lưu lượng dòng chảy. Với các hạt có kích thước nhỏ hơn (từ 10-10^3µm), khoảng cách lắng đọng sẽ xa hơn tính từ khu vực nạo vét và thời gian lắng lâu hơn. Các dạng hạt có kích thước nhỏ từ (10^{-4} – 10^{-6}mm) được gọi là hạt keo và các hạt nhỏ hơn 10^{-6}mm là các ion hòa tan và các phân tử vô cơ hoặc các tổ hợp sẽ khó lắng đọng trong nước hoặc sẽ lắng đọng sau một thời gian dài. Tùy thuộc vào mật độ hạt trong nước sẽ làm nước có màu và vẩn đục.

6. Hoạt động nhấn chìm vật liệu nạo vét ngoài biển

Hoạt động nhận chìm vật liệu nạo vét ngoài biển sẽ gây ra các tác động sau đến môi trường nước biển trong khu vực:

- Gia tăng nồng độ và phát tán chất rắn lơ lửng trong môi trường nước biển, làm giảm khả năng thẩm thấu của ánh sáng cho các khu vực dưới sâu, ảnh hưởng đến quá trình sinh trưởng và phát triển của các loài sinh vật trong môi trường biển trong quá trình nhận chìm và cả sau khi các hoạt động nhận chìm chấm dứt. Quá trình khuếch tán và vận chuyển bùn cát sau khi đổ thải có liên quan chặt chẽ tới quá trình thủy động lực trong khu vực.
- Biến đổi địa hình đáy biển trong khu vực do quá trình lắng đọng các vật liệu nạo vét.

Để tính toán phạm vi phát tán bùn cát nạo vét trong quá trình nhận chìm, mô hình MIKE được sử dụng để tính toán với các thông số đầu vào như sau:

- Hoạt động nhận chìm chỉ diễn ra trong khoảng 01 phút, mỗi ngày đổ thải 3 lần, mỗi lần đổ thải khoảng 960 m^3 tương đương với nguồn đổ thải khoảng 0,08 m^3/s.

- Thời gian tính toán, mô phỏng là 193 ngày.

- Các tham số đầu vào như khí tượng, sóng, gió, dòng chảy, thành phần bùn cát trong đáy biển khu vực đổ thải, thành phần cơ lý của vật liệu nạo vét đem đi đổ thải, … và lý thuyết tính toán của mô hình được trình bày chi tiết trong phần phụ lục 4.3 của báo cáo.

Mô hình tính toán quá trình khuếch tán trầm tích lơ lửng (TSS) do nạo vét và đổ bùn cát tại vị trí nhận chìm được thực hiện bằng cách mô phỏng theo thời gian thi công thực tế theo kế hoạch thi công khoảng 6-7 tháng với điều kiện thủy hải văn khôi phục lại của thời gian gần nhất (từ tháng 1 đến tháng 7 năm 2016).

Trong quá trình mô phỏng thì các điều kiện về thủy lực gồm sóng, dòng chảy do triều, dòng chảy do gió trong suốt thời gian 193 ngày đều được tính đến. Kết quả thể hiện qua các phần dưới đây bao gồm các dạng kết quả như sau:

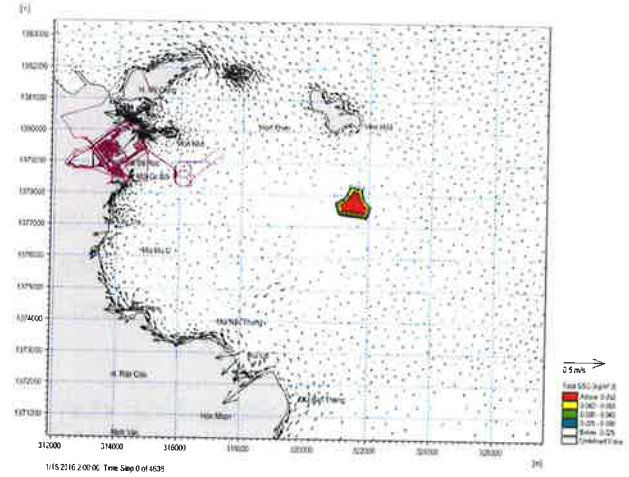
<Phạm vi và mức độ phát tán bùn cát từ điểm nhận chìm>

Khu vực có nồng độ TSS cao (≥ 50 mg/l) thay đổi rất nhanh sau khi kết thúc đổ thải 1 – 2 giờ được thể hiện bằng giải màu biến đổi từ đỏ sang xanh (Hình 3-7 a, b và c). Điều này cho thấy các vật chất trong vật liệu nạo vét có tốc độ lắng khá nhanh. Tuy nhiên, do điều kiện dòng chảy tại khu vực nhận chìm trong trong thời gian dự kiến đổ thải, dòng chảy theo hướng bắc – nam khá lớn nên khoảng cách phát tán vật liệu khá xa và cách xa bờ của Hòn Đỏ, được thể hiện trên Hình 3-7 và Hình 3-8. Trên các hình này, có thể nhận thấy khu vực có nồng độ chất rắn lơ lửng cao (TSS ≥ 50mg/l ~0,05 kg/m^3) có màu đỏ nằm cách xa bờ, phía ngoài biển và tập trung tại khu vực cách Hòn Đỏ về phía Nam khoảng 200m.

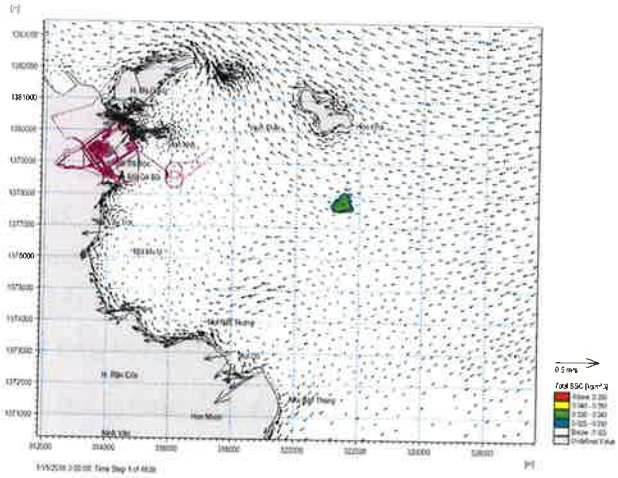
Sau 193 ngày mô phỏng, diện tích khu vực chịu ảnh hưởng theo các khoảng phân chia hàm lượng TSS được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3-12: Diện tích ảnh hưởng các khoảng nồng độ chất lơ lửng TSS

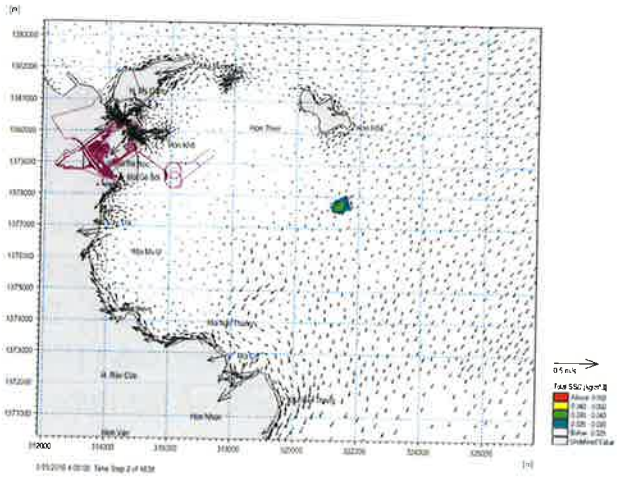
STT	Khoảng phân cấp TSS		Diện tích ảnh hưởng (ha)
	(kg/m^3)	mg/l	
1	≥ 0,05	≥ 50	1.645,12
2	0,04 - < 0,05	40 - < 50	1.697,48
3	0,03 - < 0,04	30 - < 40	4.012,04
4	0,02 - < 0,03	20 - < 30	17.917,96
5	0,01 - < 0,02	10 - < 20	93.916,24
Tổng			**119.188,84**



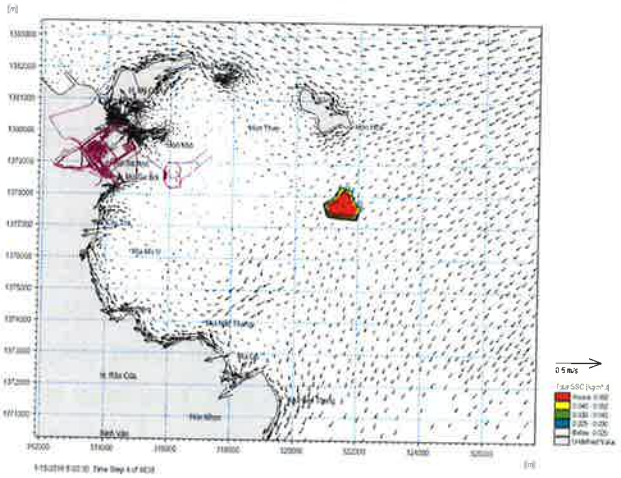
a) Tại thời điểm đổ thải



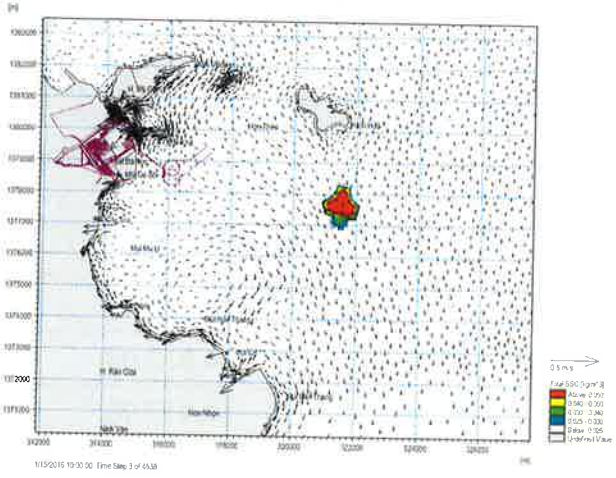
b) Sau 1 giờ



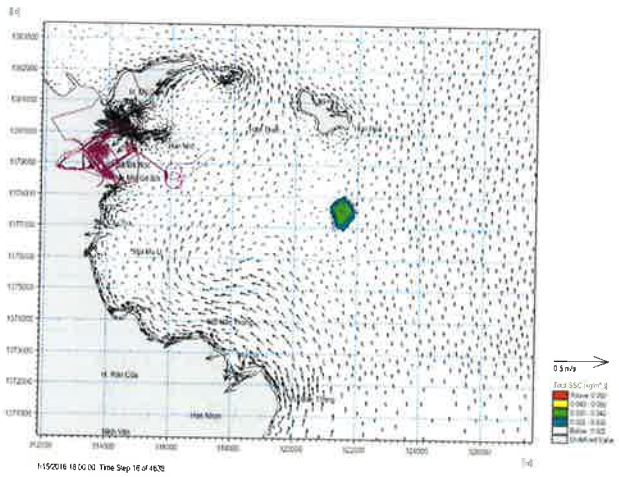
c) Sau 2 giờ



d) Sau 4 giờ

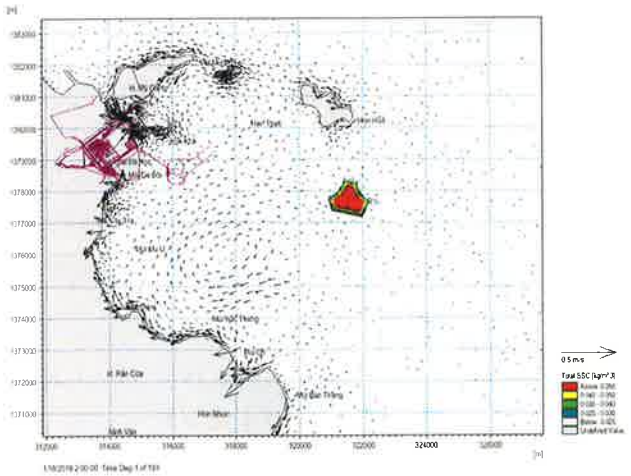


e) Sau 8 giờ

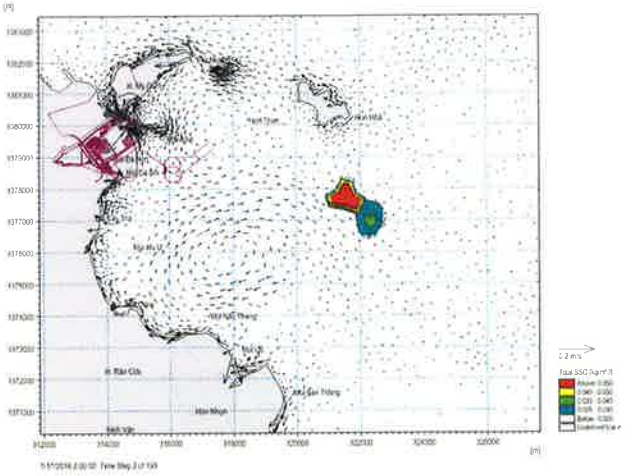


g) Sau 12 giờ

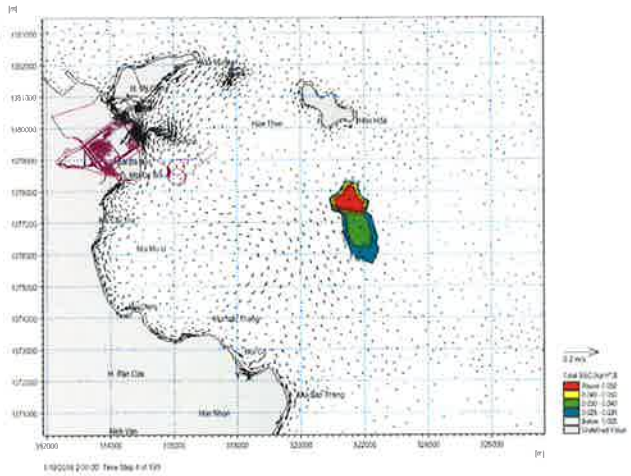
Hình 3-7: Phân bố nồng độ trầm tích lơ lửng trong ngày đầu thực hiện hoạt động nhận chìm



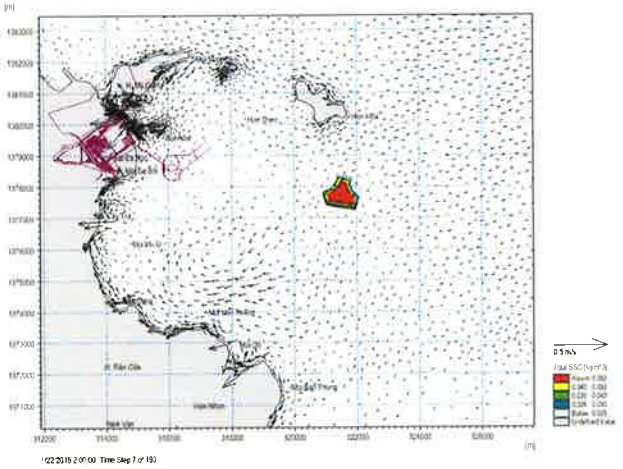
a) Sau 1 ngày



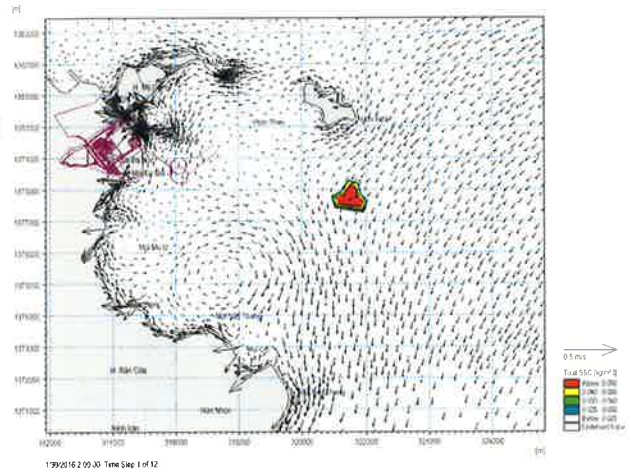
b) Sau 2 ngày



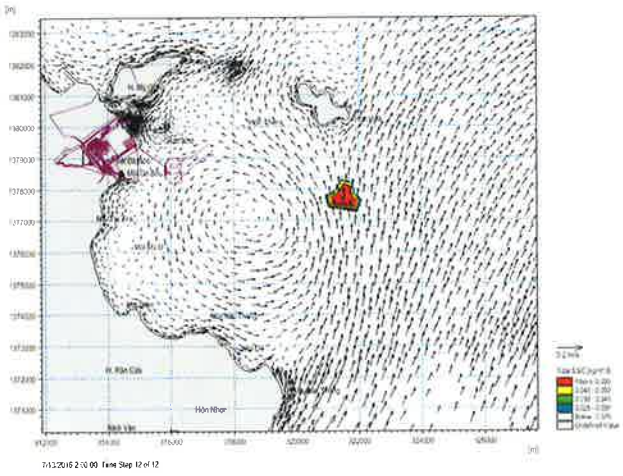
c) Sau 4 ngày



d) Sau 7 ngày



e) Sau 15 ngày

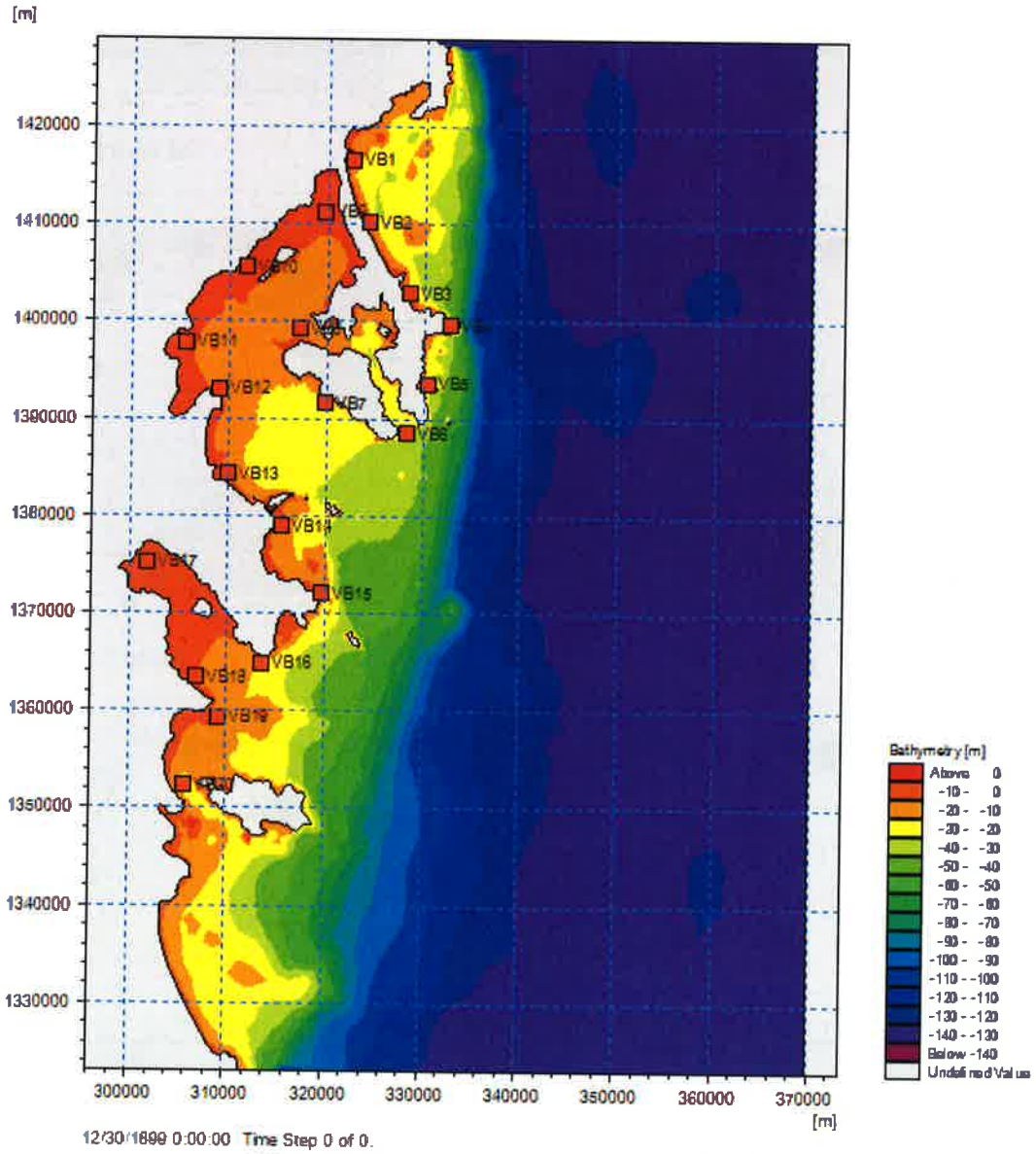


g) Sau 190 ngày

Hình 3-8: Phân bố nồng độ trầm tích lơ lửng theo ngày do hoạt động đổ thải vật liệu nạo vét

<Mức độ thay đổi nồng độ TSS tại các khu vực ven bờ>

Để xác định thay đổi nồng độ TSS tại khu vực ven bờ do quá trình nhận chìm vật liệu nạo vét được trích xuất tại 20 điểm (Hình 3-9) trong khu vực cho thấy, nồng độ TSS lớn nhất dao động từ 7 mg/l (điểm VB 17) đến 24 mg/l (điểm VB15, VB26 là hai điểm gần vị trí nhận chìm vật chất nạo vét nhất so với các điểm còn lại). Giá trị TSS ứng với tần suất 50% tại các điểm dao động từ 5 mg/l đến 6,45 mg/l (Bảng 3-12).



Hình 3-9: Sơ đồ vị trí các điểm trích xuất kết quả

Bảng 3-13: Tổng hợp giá trị TSS lớn nhất và giá trị TSS ứng với tần suất lũy tích tại các vị trí trích xuất

TT	Tên điểm	TSS lớn nhất (mg/l)	TSS ứng với tần suất lũy tích 50% (mg/l)
1	VB1	11	5
2	VB2	11	5
3	VB3	12	5
4	VB4	12	5
5	VB5	11	5,13
6	VB6	12	5,13
7	VB7	11	5
8	VB8	10	5
9	VB9	13	5,13
10	VB10	14	5,13
11	VB11	13	5,13
12	VB12	17	5,13
13	VB13	14	5,13
14	VB14	24	5,13
15	VB15	24	5,13
16	VB16	15	5,13
17	VB17	7	6,45
18	VB18	9	5
19	VB19	11	5,12
20	VB20	12	6,43

Theo kết quả dự báo, với nồng độ TSS tại các điểm trích xuất không ảnh hưởng nhiều đến các hệ sinh thái thủy sinh và rong biển. Tuy nhiên, với hệ sinh thái san hô, nếu nồng độ TSS ở mức > 24mg/l tại các vị trí trích xuất kết quả VB14 (khu vực cửa xả nước làm mát) và VB15 (khu vực cửa nhận nước) có thể ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và phát triển của san hô. Giải pháp chắn bùn khu vực nạo vét hoặc nạo vét từng vùng nhỏ không đồng thời ở tất cả các khu vực thi công có thể giúp giảm nồng độ này. Các giải pháp đề xuất cụ thể được đưa ra trong chương 4 của báo cáo.

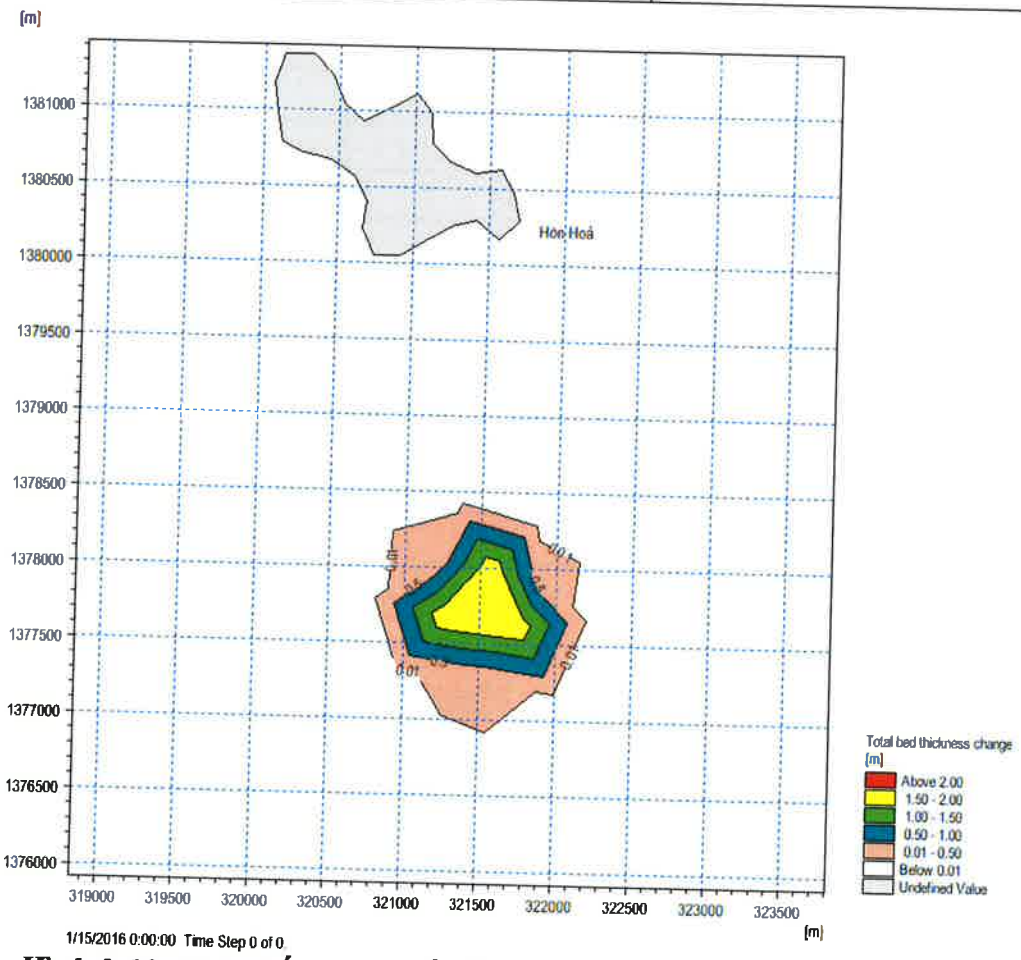
<Mức độ biến đổi địa hình đáy biển>

Kết quả tính toán mức độ biến đổi địa hình đáy biển khu vực nhận chìm sau 193 ngày cho thấy khu vực có mức độ bồi lắng cao nhất là 1,5m – 2m với diện tích khoảng 19,56 ha. Diện tích bồi lắng lớn nhất là 51,64 ha với mức độ bồi lắng từ 10

– 25 mm. Chi tiết về diện tích bồi lắng với các mức độ thay đổi nền đáy khác nhau được thể hiện trong Bảng 3-14 dưới đây.

Bảng 3-14: Diện tích các khoảng bồi lắng tại khu vực nhận chìm

STT	Khoảng bồi lắng (m)	Diện tích (ha)
1	>1,5	19,56
2	1,25-1,5	10,08
3	1,0-1,25	12,52
4	0,75-1,0	14,04
5	0,5-0,75	16,52
6	0,25-0,5	18,6
7	0,01-0,25	51,64



Hình 3-10: Phân bố mức độ bồi lắng đáy biển tại khu vực nhận chìm

<Kết luận chung>

- Hoạt động nhận chìm các vật liệu nạo vét làm gia tăng và phát tán chất rắn lơ lửng trong môi trường nước. Phạm vi khu vực có hàm lượng TSS > 0,05kg/m^3

(~50mg/l) nằm cách xa bờ, phía ngoài biển với diện tích khoảng 1.645 ha và cách Hòn Đỏ khoảng 200m về phía nam. Nồng độ TSS này thỏa mãn QCVN 10-MT:2015/BTNMT về chất lượng nước biển. Do vậy, có thể nói, hoạt động nhận chìm hầu như không ảnh hưởng đến rạn san hô phân bố ven bờ của khu vực Hòn Đỏ. Ngoài ra, theo kết quả khảo sát và thực tế ở địa phương cho thấy khu vực này không có các hoạt động nuôi trồng, đánh bắt thủy sản, không có các hệ sinh thái nhạy cảm như san hô, cỏ biển nên tác động do phát tán chất rắn lơ lửng trong nước do hoạt động nhận chìm được đánh giá là không lớn đặc biệt chỉ tập trung trong thời gian ngắn khi thực hiện nhận chìm vật liệu và các tác động này sẽ được giảm đi khi áp dụng các biện pháp giảm thiểu hợp lý trình bày chi tiết ở chương 4.

- Mức độ thay đổi nền đáy giao động khoảng 1,5-2m với diện tích khoảng 19,56ha. Hiện nay, khu vực nhận chìm có độ sâu tự nhiên khoảng 38m. Sau khi thực hiện đổ thải, độ sâu khu vực nhận chìm sẽ giao động khoảng từ 36 – 36,5m. Với độ sâu này vẫn đảm bảo độ sâu cho các tàu có tải trọng lớn (>-24m). Bên cạnh đó, khu vực đổ thải không nằm trong tuyến đường thủy quốc tế nên hoạt động nhận chìm hầu như không tác động đến các hoạt động giao thông thủy trong khu vực.

3.1.2.4. Tác động đến tài nguyên và môi trường nước ngầm

Nước cung cấp cho giai đoạn xây dựng của dự án dự kiến là nước ngầm từ các giếng khoan trong khu vực công trường phục vụ thi công xây dựng nhà máy (bao gồm nước thi công xây dựng và nước sinh hoạt) tổng khối lượng ước tính 600 m^3/ngày đêm.

Hoạt động khai thác nước ngầm nếu không tuân thủ đúng quy trình quy phạm sẽ tiềm ẩn những rủi ro đến nguồn tài nguyên nước dưới đất như gây cạn kiệt và ô nhiễm nguồn nước, làm sụt lún đất và các công trình xung quanh, gây thiệt hại về kinh tế cũng như tính mạng con người. Nguyên nhân của các những nguy cơ do khai thác nước ngầm có thể xảy ra như sau:

- Hạ thấp mực nước ngầm do hút đi một lượng nước từ lòng đất quá khả năng phục hồi tự nhiên nên đã tạo ra phần hổng do mực nước quanh vùng khai thác bị hạ thấp. Phần hổng trong lòng đất sẽ gây hiện tượng sụt lún các lớp đất đá trong tầng chứa nước gây sụt lún công trình xung quanh gây thiệt hại về kinh tế cũng như tính mạng con người.
- Hiện tượng nhiễm mặn trong tầng chứa nước. Do khu vực dự án sát biển, trong trường hợp khai thác nước dưới đất quá mức không đủ áp lực đẩy dòng nước mặn xâm nhập vào từ các biên mặn, sẽ khiến cho nước mặn ở xung quanh thâm nhập vào làm nhiễm mặn tầng chứa nước dưới đất.

- Gây ô nhiễm tầng chứa nước dưới đất do lôi cuốn nước bẩn từ nơi khác đến hoặc từ các tầng chứa nước bị ô nhiễm đến tầng khai thác qua các lỗ khoan không được xử lý, trám lấp đúng quy trình kỹ thuật. Nước ô nhiễm có thể vận chuyển bệnh tật và mang hoá chất độc hại gây ảnh hưởng đến sức khoẻ con người.

Theo kết quả điều tra khảo sát phục vụ Quy hoạch trữ lượng nước ngầm khu vực Ninh Phước do Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa cung cấp, khu vực dự án có trữ lượng nước ngầm đủ để cung cấp cho hoạt động xây dựng dự án. Bên cạnh đó, việc khai thác nước ngầm sẽ chỉ được thực hiện khi đã hoàn thành các thủ tục xin cấp phép thăm dò, khai thác theo quy định của Nghị định số 201/2013/NĐ-CP ngày 27 tháng 11 năm 2013. Do vậy, việc khai thác nước ngầm trong quá trình thi công xây dựng nhà máy sẽ tác động không lớn đến chất lượng môi trường và tài nguyên nước dưới đất trong khu vực.

Bên cạnh đó, đia phương cũng dự kiến sẽ đầu tư xây dựng đường ống cấp nước từ Hồ Tiên Du về khu kinh tế với công suất cấp khoảng 3000 m^3/ngày đêm. Công ty Môi trường đô thị Ninh Hòa cũng có thể cấp nước. Tuy nhiên phương án cấp nước cơ bản là từ nguồn nước ngầm khu vực dự án. Các nguồn cấp khác (dự án Hồ Tiên Du và nguồn Công ty Môi trường đô thị Ninh Hòa là các phương án thay thế dự phòng.

3.1.2.5. Tác động do chất thải rắn

* Rác thải sinh hoạt

Định mức về chất thải rắn sinh hoạt là 0,5 kg/người/ngày, vào thời kỳ cao điểm với 5.000 công nhân, tổng chất thải rắn sinh hoạt trong ngày có thể lên đến 2.500 kg.

Chất thải rắn sinh hoạt nếu không được quản lý tốt sẽ gây ô nhiễm mùi, mỹ quan và chất lượng nước biển. Tuy nhiên, loại chất thải này có thành phần hữu cơ dễ phân hủy từ 70 – 80% nên dễ xử lý và sẽ được chủ đầu tư thuê công ty có chức năng tại địa phương thu gom và xử lý triệt để.

* Rác thải xây dựng

Rác thải giai đoạn xây dựng gồm phế thải từ phá dỡ nhà cửa, vật dụng sinh hoạt bỏ đi, gỗ, gạch, vữa, kim loại, giấy gói, túi nilông và khối lượng vật liệu xây dựng rơi vãi. Khối lượng dự kiến là khá lớn theo thống kê từ công trường xây dựng nhà máy nhiệt điện Hải Phòng, Quảng Ninh sẽ có khoảng hơn 12.000 m^3 tương đương gần 24.000 tấn.

Thành phần chính của chất thải xây dựng chủ yếu là các chất trơ và không độc hại,có thể được tận dụng lại, phần còn lại được thu gom để vận chuyển đi xử lý nên tác động của loại chất thải này cũng được đánh giá là không đáng kể.

3.1.2.6. Chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn xây dựng gồm có: dầu thải, pin, ắc qui thải, giẻ lau nhiễm dầu, … nếu không được thu gom triệt để và quản lý theo đúng các quy định về quản lý CTNH sẽ có thể tác động trực tiếp đến môi trường sống của công nhân lao động trên công trường, hệ sinh thái. Mức độ và cơ chế gây độc tuỳ thuộc vào đặc tính từng loại rác thải.

Theo kết quả thống kê chất thải nguy hại trên công trường NMNĐ Thái Bình, lượng chất thải nguy hại phát sinh trung bình là 3.160 kg/năm. Thành phần gồm có hộp mực in, sơn, dầu thải, pin, ắc quy thải, hóa chất, các vỏ đựng hóa chất, giẻ lau dầu… với khối lượng của từng loại được trình bày trong bảng dưới đây:

Bảng 3-15: Danh sách lượng chất thải nguy hại phát sinh thường xuyên trong giai đoạn xây dựng

TT	Tên chất thải	Số lượng (kg/năm)
1	Que hàn có chứa thành phần nguy hại	140
2	Cặn sơn, sơn, vét ni thải có dung môi hữu cơ hoặc các thành phần nguy hại khác	760
3	Hộp mực thải có chứa thành phần nguy hại	30
4	Pin, ắc quy thải	5
5	Dầu động cơ, hộp số và bôi trơn tổng hợp thải	200
6	Giẻ lau nhiễm dầu mỡ	25
7	Bao bì cứng bằng kim loại thải, nhựa (đựng sơn, dầu, hóa chất,…)	2000
Tổng số lượng		**3.160**

Nguồn: Công trường xây dựng NMNĐ Thái Bình, 2016.

Nguồn đáng quan tâm nhất là dầu máy từ thiết bị, máy móc và phương tiện vận chuyển thải ra từ mỗi lần thay dầu trong suốt quá trình xây dựng. Theo quy trình thay dầu cho ô tô của một số hãng, mỗi xe sẽ thải khoảng 7lít dầu/3 tháng. Theo danh mục các thiết bị trong giai đoạn xây dựng được đề cập ở Chương 1, lượng dầu thải ước tính sẽ vào khoảng 162 lít/3 tháng.

Tuy nhiên, dự án sẽ thực hiện đúng quy định về quản lý chất thải nguy hại được quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại. Dự kiến thuê Công ty chức năng tại địa phương định kỳ vận chuyển đi xử lý theo đúng quy định của pháp luật hiện hành.

3.1.2.7. Tác động do hoạt động xây dựng bờ kè

Theo bản đồ tổng mặt bằng dự án có thể thấy, mục đích lấn biển là tạo cho hình dáng và địa hình khu vực dự án trở nên vuông và dễ bố trí các hạng mục hơn.

Phần lấn ra biển là những phần có đường đồng mức cao gần bờ nơi chủ yếu là nền đá, sỏi, không có hệ sinh thái đặc trưng hay loài thủy sinh quý hiếm sinh sống. Hơn nữa, khu vực này cũng không có hoạt động nuôi trồng thủy sản nên tác động sẽ không phải là quá lớn. Thi công thường là nguyên nhân chính làm ảnh hưởng đến chất lượng nước biển do lan truyền cặn lơ lửng ra vùng nước xung quanh làm tăng độ đục, giảm nồng độ ô xy hòa tan trong nước biển. Tuy nhiên, ở đây hệ thống kè sẽ được xây dựng để ngăn chất bẩn rửa trôi từ bề mặt công trường chảy ra biển nên hạn chế được sự lan truyền chất lơ lửng ra các vùng xung quanh và hạn chế được tác động đến nước biển. Mặt khác vật liệu sử dụng cho san gạt là đất tại khu vực dự án nên sẽ không có biến động lớn đến địa chất khu vực.

3.1.2.8. Tác động đến hệ sinh thái khu vực dự án

Giai đoạn xây dựng là giai đoạn được đánh giá có ảnh hưởng lớn đến hệ sinh thái trên cạn và ven biển, chủ yếu do hoạt động xây dựng, nạo vét và xây dựng các hạng mục dưới nước (cửa nhận và cửa xả nước làm mát, thi công cầu tàu và bến tàu khu vực cảng).

Phạm vi ảnh hưởng là khu vực dự án, khu vực nạo vét luồng tàu, khu vực cửa nhận và thải nước làm mát và khu vực dự kiến thực hiện nhận chìm vật chất nạo vét.

Tác động ở giai đoạn này thường là tác động trực tiếp đến hệ sinh thái cạn và suy giảm chất lượng nước khu vực xây dựng và khu vực nhận chìm từ đó ảnh hưởng đến các loài thủy sinh sống trong vùng đó. Mức độ tác động phụ thuộc nhiều vào đặc điểm sinh thái khu vực thi công, cách thức nạo vét, thời kỳ nạo vét, hoạt động lấn biển, rửa trôi bề mặt và cách thức nhận chìm vật chất.

Theo kết quả khảo sát tại các vị trí thuộc hạng mục xây dựng của dự án cho thấy hầu như không có tác động nhiều đến các sinh vật biển, cụ thể như sau:

- Đối với các hệ sinh thái rong biển: tìm thấy 02 loài mới xuất hiện tại Việt Nam tại mặt cắt khảo sát số 1 (hình 2-93 trong Chương 2) nằm về phía nam của dự án gần khu du lịch Wild Beach cách dự án khoảng > 4km. Do vậy, các hoạt động của dự án không gây tác động đến quá trình sinh trưởng và phát triển của 02 loài này.
- Đối với hệ sinh thái san hô: tại khu vực dự án có 04 loài san hô có trong sách đỏ của Việt Nam. Theo kết quả khảo sát có 02 loài được tìm thấy tại các mặt cắt khảo sát số 4 và 6 (hình 2-93 trong Chương 2). Tuy nhiên, theo kết quả khảo sát,

sát, mức độ che phủ khoảng 5% với số lượng các cá thể không lớn nên các chuyên gia sinh thái đánh giá là đây là khu vực không có tính đa dạng sinh học.

3.1.2.9. Sản lượng đánh bắt hải sản và nghề cá

Xã Ninh Phước có hoạt động kinh tế chính là nông nghiệp, một số hộ dân đánh bắt nhỏ lẻ ven bờ và phần còn lại là làm thuê cho các đầm nuôi thủy sản trong xã có các chủ đầm ở các nơi khác. Hiện tại khu vực này đã được thu hồi đất, ảnh hưởng lớn nhất là đất nông nghiệp trồng hành tỏi của người dân nên trên thực tế, việc xây dựng nhà máy không không gây ảnh hưởng lớn đến sản lượng hải sản và nghề cá. Mặc dù vậy một số giải pháp hỗ trợ người dân khu vực dự án cũng đã được chính quyền địa phương, Ban QLDA KKT Vân Phong và Chủ dự án xem xét như được trình bày chi tiết ở Chương 4 của Báo cáo.

3.1.2.10. Tác động đến kinh tế xã hội và cuộc sống của người dân

* Tác động đế cuộc sống và sinh kế của người dân

NMNĐ BOT Vân Phong 1 thuộc KKT Vân Phong đã được phê duyệt quy hoạch phát triển từ những năm 2006 và phê duyệt quy hoạch địa điểm từ những năm 2010. Tất cả các hoạt động đầu tư đều tuân thủ nghiêm ngặt các quy định của KKT Vân Phong bao gồm cả thuê đất sản xuất.

Theo kết quả điều tra, các tác động chính tới người dân chủ yếu là do mất đất canh tác, mất đất nuôi trồng thủy sản với diện tích tương ứng là 78ha và 48ha. Trách nhiệm của công tác tái định cư và bàn giao đất cho chủ đầu tư đều thuộc về BQL KKT Vân Phong và chính quyền địa phương. Theo các chuyên gia, mức độ tác động là nhỏ so với các dự án tương tự khác.

* Tập trung lực lượng lao động lớn tại công trường

Theo kết quả tính toán trong báo cáo đầu tư của dự án, vào thời kỳ cao điểm sẽ có 5.000 công nhân, dự án sẽ tạo công ăn việc làm cho rất nhiều lao động địa phương. Ngoài ra, một lượng lớn lao động tự do ăn theo của các ngành dịch vụ khác phát triển tại đây. Song song với lợi ích này, một số tác động tiêu cực nảy sinh được dự báo như sau:

- Mâu thuẫn xã hội giữa những công nhân lao động do đa số lao động từ các vùng khác nhau trên cả nước, có phong tục tập quán và thói quen sinh hoạt khác nhau và mâu thuẫn giữa công nhân lao động và người dân địa phương. Tăng nguy cơ lây lan các bệnh xã hội và các bệnh truyền nhiễm (như dịch tả, thương hàn, lỵ, HIV/AIDS).
- Tập trung lực lượng lớn lao động còn làm tăng nguy cơ xảy ra các tệ nạn xã hội như cờ bạc, mại dâm, ma tuý..., ô nhiễm môi trường và ảnh hưởng đến sức khỏe

công nhân lao động do không đảm bảo điều kiện ăn ở và mất vệ sinh môi trường do rác thải, nước thải.

* Thay đổi cơ cấu sử dụng đất

Việc xây dựng dự án sẽ làm thay đổi cơ cấu sử dụng đất nền kinh tế địa phương do tăng diện tích đất sử dụng cho công nghiệp và giảm diện tích đất sử dụng cho nông nghiệp.

* Gia tăng dân số cơ học

Việc một lượng lớn lao động chuyển đến địa phương làm cho dân số của khu vực xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa và các xã xung quanh khu vực dự án tăng lên gây ra các xáo trộn về lối sống, thói quen sinh hoạt của người dân.

* Thay đổi tỷ trọng ngành kinh tế và cơ cấu nghề nghiệp trong khu vực

Việc xây dựng nhà máy sẽ làm giảm tỷ trọng nông nghiệp và tăng tỷ trọng ngành công nghiệp và dịch vụ.

3.1.2.11. Tác đsc độnggihác máy sc độnggiáy đc đphương

Hiện tại, khu vực dự án và xung quanh chủ yếu là khu vực đất trồng cây hàng năm và trồng cây lâu năm, đất nuôi trồng thủy, hải sản, một phần còn lại là khu vực đất đồi và cồn cát ven biển. Theo quy hoạch của KKT Vân Phong, khu vực du lịch nằm ở phía bắc Vịnh Vân Phong và phía Nam Hòn Săn về phía đầm Nha Phu. Do vậy, trong trường hợp xây dựng nhà máy, cơ sở hạ tầng và dịch vụ trong khu vực sẽ thuận lợi hơn nhờ quá trình đô thị hóa, cơ sở hạ tầng được cải thiện, nâng cấp kéo theo các dịch vụ phục vụ cho hoạt động phát triển du lịch cũng phát triển trong khu vực và của tỉnh Khánh Hòa.

3.1.2.12. Tác đácng khu vực và của tỉgiao thông

Đối với giao thông đường bộ: Các hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu phục vụ giai đoạn xây dựng của nhà máy với lưu lượng xe vào khu vực dự án ước tính là khoảng 57-77 chuyến mỗi ngày sẽ làm gia tăng áp lực lên hệ thống giao thông đường bộ trong khu vực, ảnh hưởng đến chất lượng mặt đường của các tuyến đường vận chuyển vào khu vực dự án, gia tăng các nguy cơ tai nạn giao thông.

Đối với giao thông đường biển: theo nhu cầu vận chuyển thép và các hàng hóa khác bằng đường thủy đến cảng tạm, hàng ngày sẽ có khoảng 7-17 chuyến tàu/sà lan cập cảng tạm. Số lượng tàu/sà lan dự báo mặc dù không lớn nhưng vẫn có thể gây ra vấn đề về an toàn đường biển trong khu vực, tiềm ẩn nguy cơ gây suy giảm chất lượng nước biển ven bờ, ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển trong khu vực như đã đánh giá ở các phần trước

3.1.3. Các tác động trong giai đoạn vận hành

3.1.3.1. Tác động đến môi trường không khí

Các nguồn gây ô nhiễm không khí trong giai đoạn hoạt động của nhà máy bao gồm:

- Ô nhiễm bụi: khu vực máy nghiền than và băng tải than, cảng bốc dỡ nhiên liệu, kho than, bãi thải xỉ và vận chuyển tro xỉ và bụi trong khói thải.
- Các hợp chất hữu cơ bay hơi do sự rò rỉ trong quá trình rót, nạp, xuất nhiên liệu, vận chuyển bằng bơm, đường ống, van...
- Khí thải từ các hoạt động vận chuyển cũng chứa các chất ô nhiễm như bụi than, NO_x, SO_x, CO...
- Mùi hôi và dầu mỡ từ khu vực các bình chứa.
- Ô nhiễm khói thải từ quá trình đốt lò hơi: Nguồn này được đánh giá là nguồn liên tục và lớn nhất nhất, có phạm vi ảnh hưởng rộng và kéo dài trong cả quá trình hoạt động của một nhà máy nhiệt điện. Đây sẽ là nguồn được đánh giá đầu tiên đối với tác động đến môi trường không khí do nhà máy.

Các tác động do bụi và khí thải được đánh giá cụ thể, chi tiết trong mục 3.1.2.1.2.

3.1.3.1.1. Tác động do bụi từ hoạt động nhập và lưu chứa than tại khu vực cảng than

Hoạt động nhập và lưu chứa than tại khu vực cảng than của Nhà máy có khả năng phát sinh một lượng lớn bụi do khu vực Dự án nằm ven biển, thoáng gió.

Than sử dụng cho nhà máy BOT Vân Phong 1 là than nhập khẩu loại cục lớn (khác than cám của Việt Nam), hơn nữa khu vực nhập than nằm trên khu vực cảng, cách bờ khoảng > 1.200m nên ô nhiễm bụi do hoạt động nhập than sẽ ảnh hưởng không đáng kể tới khu vực nhà máy và khu vực xung quanh.

Việc vận chuyển than từ khu vực cảng than vào kho chứa và từ kho chứa vào nhà máy cũng là nguồn phát sinh bụi nếu không có biện pháp ngăn ngừa, giảm thiểu. Tuy nhiên, việc vận chuyển than sẽ được thực hiện bằng hệ thống băng tải nửa kín nên bụi phát sinh được dự báo là không đáng kể.

3.1.3.1.2. Tác động do bụi tại khu vực kho than

Kho than của nhà máy là nguồn có khả năng gây ô nhiễm lớn cho môi trường không khí (do bụi), môi trường đất, nước ngầm (do ngấm vào đất) và nước mặt nếu không có các biện pháp giảm thiểu phù hợp. Ngoài ra, do có hàm lượng chất bốc cao > 10% nên dễ xảy ra cháy tự phát tại kho than. Thiết kế kho than hở để hạn chế cháy và áp dụng các biện pháp giảm thiểu ảnh hưởng đến nước ngầm được xem xét.

Tuy nhiên, do đặc điểm của loại than sử dụng có kích thước lớn khác với loại than cám của Việt Nam, nên việc phát thải bụi vào môi trường được dự báo là không đáng kể. Hơn nữa, xung quanh kho than bố trí rào chắn sẽ hạn chế bụi phát sinh sẽ không ảnh hưởng tới các khu vực xung quanh. Các tác động do bụi phát sinh từ kho than được dự báo là tiêu cực nhưng có thể giảm thiểu.

3.1.3.1.3. Tác động do bụi từ gian bunke than

Than từ kho than hở sẽ được băng tải kín vận chuyển đến gian bunke của nhà máy để nghiền đến kích cỡ yêu cầu và được cấp vào lò. Áp dụng hệ số phát thải của WHO[1] cho quá nghiền hạt có thể ước tính tải lượng thải bụi từ quá trình bốc dỡ, vận chuyển và nghiền than như trong bảng sau.

Bảng 3-16: Tải lượng phát thải bụi do quá trình nghiền than

Nguồn phát sinh	Hệ số phát thải (kg/tấn)	Bụi phát sinh do NMNĐ BOT Vân Phong 1 (tấn/năm)	Bụi phát sinh của cả 2 NMNĐ (tấn/năm)
Nghiền hạt	2,2	6.600	13.200

Ô nhiễm bụi than tại gian bunke được đánh giá là lớn. Để đảm bảo quy định về môi trường lao động, gian bunke sẽ được trang bị hệ thống thu bụi trong hệ thống thông gió.

3.1.3.1.4. Tác động đến môi trường không khí từ khâu vận chuyển và lưu chứa dầu

Dầu được vận chuyển bằng xe téc (road tanker), cỡ xe 10 – 25 tấn từ Tổng Kho xăng dầu Phú Khánh thuộc Petrolimex cách khoảng 50km tới nhà máy. Mỗi ngày nhà máy có thể tiếp nhận khoảng 450 - 500 tấn dầu (khoảng 18-50 chuyến xe trong ngày), ước tính nhu cầu dầu hàng năm là 4.615 tấn (ước tính khoảng 184-461 chuyến trong năm) chia làm 8-9 ngày nhập.

Sử dụng phương pháp tính toán tương tự trong mục 3.1.2.1.1, mức phát thải bụi và khói thải của phương tiện vận chuyển dầu trung bình 1 ngày được đưa ra trong bảng dưới đây:

Bảng 3-17: Ước tính lượng phát thải trung bình các chất ô nhiễm do vận chuyển dầu trong giai đoạn hoạt động của nhà máy

Chất ô nhiễm	**Đơn vị**	**Tải lượng phát thải**
Bụi	kg/ngày	0,02-0,05

[1] Rapid Assessment of sources of air, water and land pollution, AP42

SO_2	kg/ngày	0,1-0,21
NO_2	kg/ngày	0,04-0,07
CO	kg/ngày	0,07-0,15

Nguồn: tính toán của VNL, 2017

Lượng phát thải của phương tiện vận chuyển dầu được dự báo trong Bảng trên không lớn nếu các xe vận chuyển dầu rải rác trong năm . Theo phương án tiếp nhận dầu của nhà máy, dầu sẽ được nhập trong khoảng 8-9 ngày trong năm, do đó lượng phát thải tập trung trong 8-9 ngày đó có thể sẽ lớn và được ước tính trong bảng sau:

Bảng 3-18: Ước tính lượng phát thải trong 8-9 ngày nhập dầu

Chất ô nhiễm	Đơn vị	Tải lượng phát thải
Bụi	kg/ngày	0,81-0,25
SO_2	kg/ngày	3,74-10,38
NO_2	kg/ngày	1,3-3,6
CO	kg/ngày	2,61-7,25

Nguồn: tính toán của VNL, 2017

Khi đó có thể gây các tác động cục bộ dọc tuyến đường vận chuyển (đường Khu Kinh tế Vân Phong nối đường Quốc lộ 1A vào nhà máy).

Ngoài ra, trong quá trình vận chuyển trên đường tiềm ẩn nhiều sự cố rủi ro như cháy nổ, tai nạn... Mức độ ô nhiễm này có thể được giảm thiểu nhờ áp dụng một số biện pháp giảm thiểu hợp lý.

Khu chứa dầu, là nơi tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây ô nhiễm môi trường như ô nhiễm không khí do hơi hữu cơ và mùi, ô nhiễm đất và nguồn nước do dầu rò rỉ hoặc rơi vãi. Ngoài ra còn là nơi tiềm ẩn nhiều nguy cơ và rủi ro môi trường như cháy nổ, tràn dầu do rò rỉ, vỡ bồn dầu.

Nhận biết được nguy cơ này, một số biện pháp giảm thiểu phù hợp để hạn chế tối đa các tác động này sẽ được mô tả kỹ ở Chương 4 của báo cáo.

3.1.3.1.5. Tác động do khói thải của nhà máy

Trong quá trình hoạt động của dự án, NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ phát thải vào môi trường không khí do hoạt động đốt than để sản xuất điện. Thành phần trong khói thải từ ống khói của nhà máy bao gồm: Bụi, SO_2, NOx và khí CO_2.

1. Xác định các giá trị phát thải

Để đánh giá được mức độ và phạm vi ảnh hưởng của nguồn thải này, trước tiên phải xác định được nồng độ phát thải các chất ô nhiễm trong khói thải của nhà máy, lưu lượng khói thải để từ đó ta có thể tính toán lựa chọn hiệu xuất thiết bị xử lý đảm bảo

giới hạn phát thải qui định, tính toán chiều cao ống khói và nồng độ chất ô nhiễm khuếch tán vào không khí xung quanh.

Để tính toán nồng độ, lưu lượng phát thải các chất ô nhiễm chính trong khói thải của nhà máy, phần mềm Steam Pro 24, phần mềm chuyên dụng cho thiết kế nhà máy nhiệt điện đã được sử dụng và kết quả được đưa ra trong bảng sau.

Bảng 3-19: Nồng độ các chất ô nhiễm trong khói thải

Chất ô nhiễm	Tiêu chuẩn của IFC (mg/Nm^3)	QCVN 22:2009/BTNMT (mg/Nm^3)				Phát thải (mg/Nm^3 ở điều kiện 6% O_2 dư và không khí khô)		
		C_{max}	K_v	K_p	Giá trị áp dụng	Phát thải nguồn	Hiệu suất xử lý (%)	Sau xử lý
Bụi	50	200	1	0,7	140	9.455	99,5	47
SO_2	2000 (~0,2 t/ngày/MWe) và (0,1 với mỗi 500 MWe tăng thêm)	500	1	0,7	350	2.220	86,5	300
NO_x	750 (than có chất bốc > 10%)	650	1	0,7	455	360	-	360

Bụi

Hàm lượng bụi rõ ràng sẽ cao nếu không được kiểm soát hợp lý. Nhưng với hiệu suất xử lý của ESP đạt 99,5 %, nồng độ bụi thải ra chỉ còn 47 mg/Nm^3 < 50mg/Nm^3 hoàn toàn đáp ứng được (i) giá trị giới hạn qui định trong QCVN 22:2009/BTNMT và IFC về phát thải; (ii) yêu cầu đối với chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05:2013/BTNMT), khả năng chịu tải của môi trường và (iii) đủ khả năng để tiếp nhận nguồn thải khi có NMNĐ Vân Phong 2.

Với SO_2

Tương tự như vậy, hiệu suất xử lý lưu huỳnh của FGD nước biển đạt 86,5%, khi đó nồng độ SO_2 phát thải là 300 mg/Nm^3 rất thấp so với (i) giá trị qui định trong tiêu chuẩn Việt Nam QCVN 22:2009/BTNMT và Hướng dẫn của IFC, (ii) yêu cầu đối với chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05:2013/BTNMT), khả năng chịu tải của môi trường và (iii) đủ khả năng để tiếp nhận nguồn thải khi có NMNĐ Vân Phong 2.

Với NO_2

Như được mô tả chi tiết ở Chương 5 của báo cáo DAĐT NMNĐ BOT Vân Phong 1, lò hơi của nhà máy sẽ được thiết kế với vòi đốt phát thải NO_x thấp để kiểm soát lượng phát thải NO_x tại đầu vào ống khói luôn đảm bảo giá trị 360 mg/Nm^3. Giá trị phát thải này đảm bảo (i) giá trị qui định trong tiêu chuẩn Việt Nam QCVN 22:2009/BTNMT, (ii) yêu cầu đối với chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05:2013/BTNMT), khả năng chịu tải của môi trường và đủ khả năng để tiếp nhận nguồn thải khi có NMNĐ Vân Phong 2.

2. Tính toán nồng độ các chất ô nhiễm trong không khí xung quanh

Nồng độ phát tán các chất ô nhiễm của nhà máy điện trong không khí phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố, đó là: chiều cao và đường kính miệng ống khói, tốc độ và nhiệt độ khói thoát, điều kiện địa hình và điều kiện khí tượng của khu vực.

<Xác định chiều cao ống khói>

Việc tính toán xác định chiều cao ống khói đã được đề cập tại báo cáo ĐTM năm 2015, chiều cao tính toán của ống khói đáp ứng yêu cầu khuếch tán các chất ô nhiễm trong khói thải là 240m.

<Tính toán nồng độ các chất ô nhiễm trong môi trường xung quanh>

Để tính toán nồng độ các chất ô nhiễm trong môi trường xung quanh đối với dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1, sử dụng mô hình CalPUFF do Lakes Environmental thiết lập. Trong dự án này, đơn vị tư vấn sử dụng mô hình CalPUFF với lựa chọn "refined" tức là tính toán phát thải của nhà máy có tính đến ảnh hưởng của địa hình và hiện trạng sử dụng đất trong khu vực.

Đây là mô hình thương mại được sử dụng phổ biến và được US EPA khuyến cáo sử dụng do có thuật toán tính toán đã được chứng nhận phù hợp sử dụng để tính toán nồng độ các chất ô nhiễm trong môi trường không khí từ khí, khói thải của các nhà máy nhiệt điện.

Mô hình này đã và đang được sử dụng rộng rãi trên thế giới để phát triển các chiến lược giảm thiểu ô nhiễm và xác định nồng độ chất lượng không khí của các vùng khác nhau.

<Các phương án lựa chọn tính toán>

Bảng 3-20: Các kịch bản và phương án tính toán khuếch tán khí

Kịch bản	Kịch bản dự báo	Phương án dự báo
KB1	NMNĐ BOT Vân Phong 1 hoạt động bình thường. Tải lượng phát thải của 01 lõi dẫn khói như sau: + Bụi (PM10): 13,64 (g/s)	Dự báo nồng độ Bụi, SO_2, NOx trung bình 1 giờ
		Dự báo nồng độ Bụi, SO_2, NOx trung bình 24 giờ

	+ NO_2: 207,61 (g/s) + SO_2: 178,21 (g/s)	Dự báo nồng độ Bụi, SO_2, NOx trung bình năm
KB2	Trường hợp sự cố của NMNĐ BOT Vân Phong 1. Tải lượng phát thải của 01 lõi dẫn khói như sau: + Bụi (PM10): 3651,9 (g/s) + NO_2: 207,61 (g/s) + SO_2: 858,95 (g/s)	Dự báo nồng độ bụi và SO_2 khi hỏng: + Hệ thống lọc bụi tĩnh điện (ESP); và + Hệ thống khử khử SO_2 (FGD).
KB3	NMNĐ BOT Vân Phong 1 và 2 hoạt động bình thường, tải lượng của mỗi lõi dẫn khói như sau: + Bụi (PM10): 27,28 (g/s) + NO_2: 415,22 (g/s) + SO_2: 356,42 (g/s)	Dự báo nồng độ Bụi, SO_2, NOx trung bình 1 giờ
		Dự báo nồng độ Bụi, SO_2, NOx trung bình 24 giờ
		Dự báo nồng độ Bụi, SO_2, NOx trung bình năm

<Số liệu đầu vào>

- Số liệu khí tượng:
  - Số liệu khí tượng cao không: sử dụng số liệu cao không của 02 trạm cao không tại Tp. Đà Nẵng và Tp. Hồ Chí Minh năm 2016 với số liệu mỗi ngày đo 02 ốp lúc 7 giờ và 19 giờ được xử lý theo định dạng số liệu cao không của Trung tâm dữ liệu khí hậu Quốc Gia Mỹ (NDCD) TD-6201.
  - Số liệu khí tượng bề mặt: sử dụng số liệu quan trắc theo giờ của trạm khí tượng Nha Trang năm 2016.
  - Số liệu lượng mưa: sử dụng số liệu lượng mưa giờ đo tại trạm Nha Trang năm 2016.
- Số liệu địa lý, địa hình:
  - Số liệu về địa hình: được tải về từ Trung tâm dữ liệu WebGIS với độ phân giải là 90m (Hình 3-11)
  - Số liệu về sử dụng đất: được tải về từ Trung tâm dữ liệu WebGIS với độ phân giải của bản đồ là 1km (Hình 3-12).

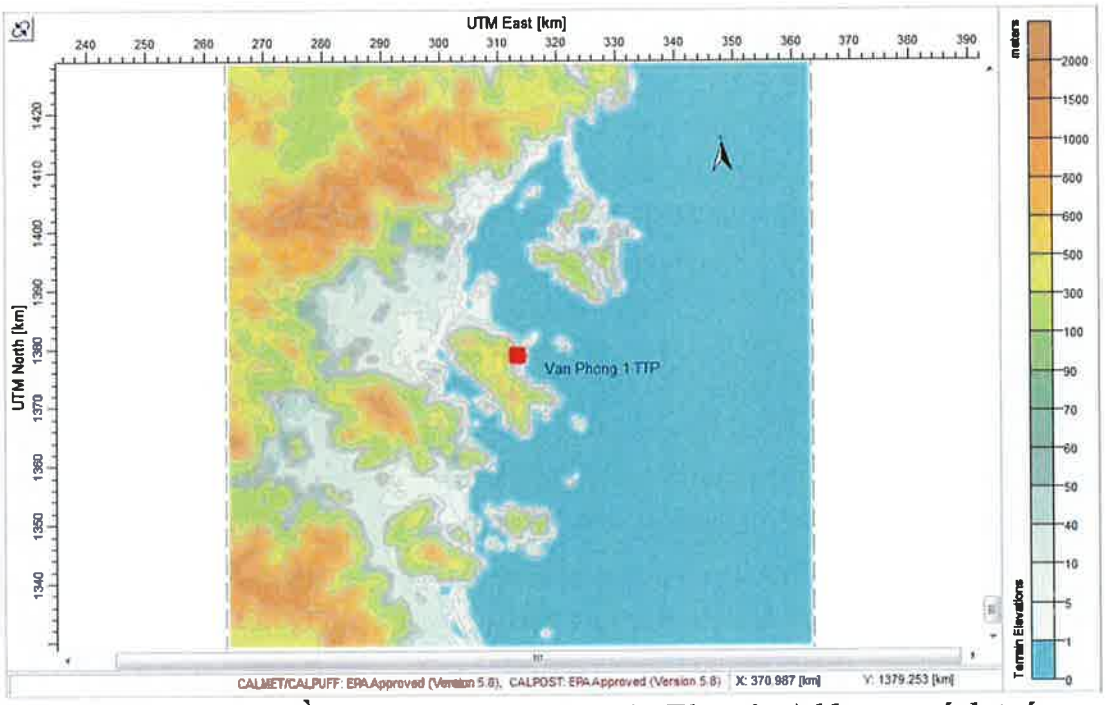
<Số liệu về nguồn phát thải>

- Độ cao ống khói 240 m (mỗi ống khói có 02 lõi dẫn khói bên trong)
- Tọa độ ống khói của:

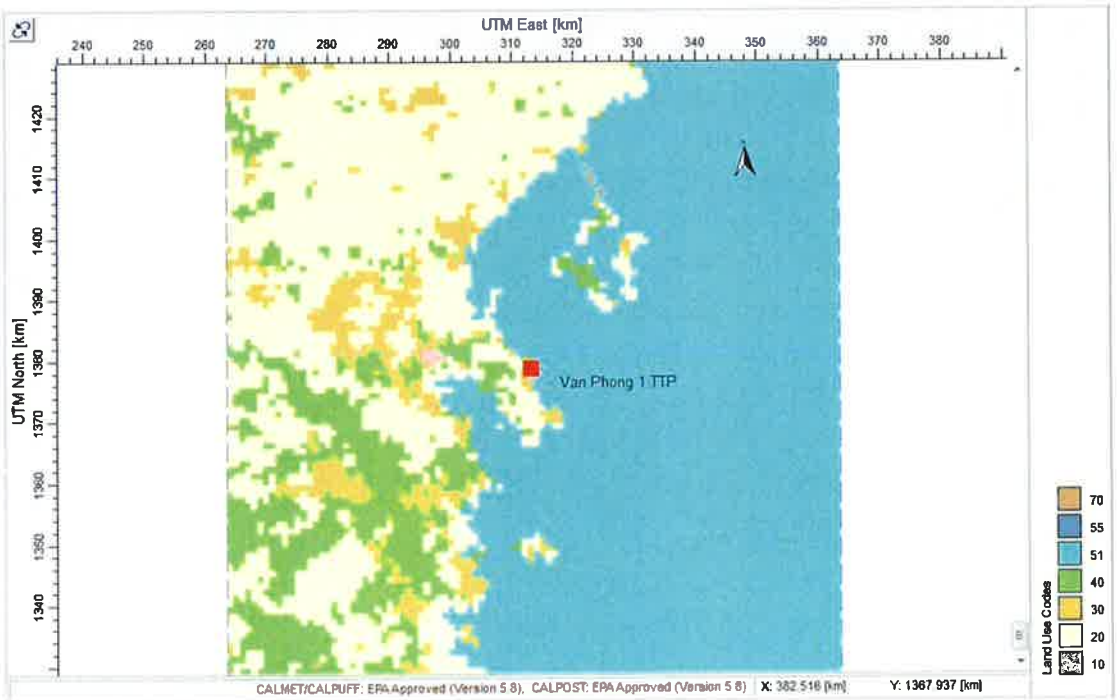
  + NMNĐ BOT Vân Phong 1 (12°28'0.12" Vĩ bắc, 109°16'59.88" Kinh đông)

  + NMNĐ BOT Vân Phong 2 (12°27'24,16" Vĩ bắc, 109°17'3,44" Kinh đông)
- Đường kính lõi ống khói (m): 6,94
- Vận tốc khí thoát khỏi lõi ống khói (m/s): 23

- Nhiệt độ khí thải ra khỏi lõi ống khói (T^0K): 315
- Lưu lượng khí thải (g/s) của 01 lõi ống khói của 01 nhà máy trong điều kiện hoạt động bình thường: Bụi là 13,64; NO_2 là 207,61; SO_2 là 178,21.
- Lưu lượng khí thải của chất ô nhiễm của NMNĐ BOT Vân Phong 1 trong trường hợp hỏng thiết bị lọc bụi tĩnh điện ESP và thiết bị khử SO_2 FGD bao gồm: Bụi là 3651,9 (g/s) và SO_2 là 858,95 (g/s).



Hình 3-11: Bản đồ cao độ địa hình (Terrain Elevation) khu vực tính toán



Hình 3-12: Bản đồ hiện trạng sử dụng đất (Land use) khu vực tính toán

Ghi chú các loại đất:

10 Đất đô thị
20 Đất nông nghiệp
30 Bãi chăn thả
40 Rừng
51 Sông suối, kênh, rạch
55 Biển và đại dương
70 Đất hoang hóa

<Kết quả tính toán>

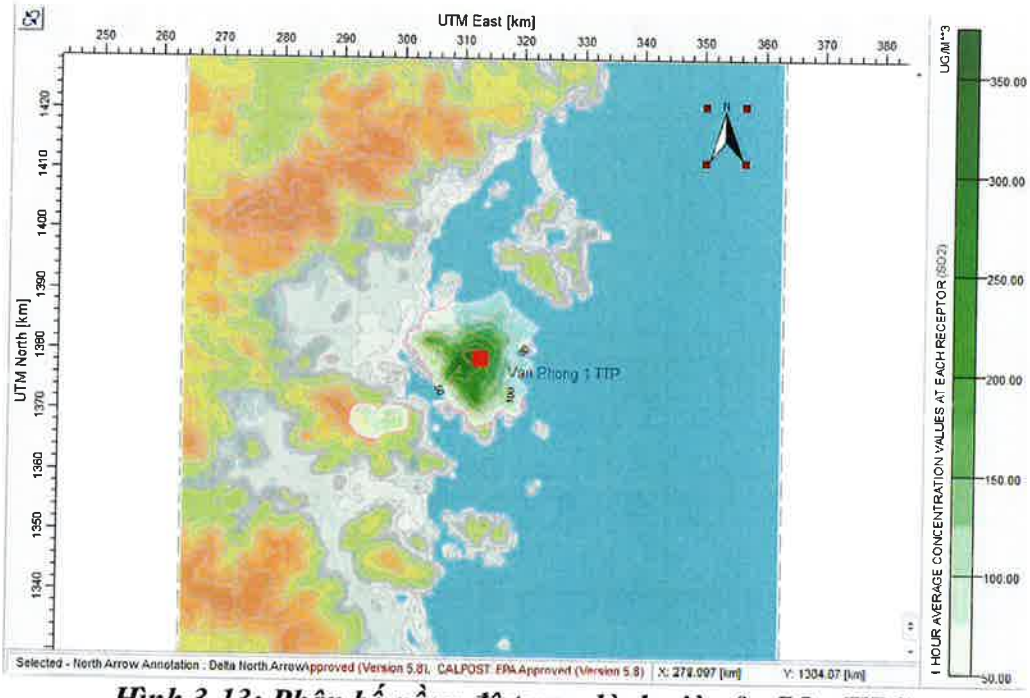
* *Trong trường hợp chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1 hoạt động bình thường (Kịch bản 1):* Kết quả tính toán cho thấy khu vực chịu ảnh hưởng nặng nhất là khu vực phía Tây và Nam của ống khói. Khoảng cách lớn nhất của khu vực chịu tác động của các chất ô nhiễm tính từ chân ống khói nhà máy về phía Tây và Nam là 6-8 km. Nồng độ trung bình 24 giờ và trung bình năm của các chất ô nhiễm (Bụi, SO_2, NO_x) đều thấp hơn giá trị cho phép quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT và Hướng dẫn của IFC. Do đó, mức độ tác động của các chất gây ô nhiễm trong trường hợp chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1 hoạt động trong điều kiện bình thường được đánh giá là không lớn. Phân bố nồng độ các chất ô nhiễm của NMNĐ BOT Vân Phong 1 trong điều kiện hoạt động bình thường được thể hiện trong các hình từ Hình 3-13 đến Hình 3-21 và nồng độ các chất ô nhiễm cực đại được thể hiện trong Bảng 3-21.

* *Trong trường hợp hoạt động bình thường của NMNĐ BOT Vân Phong 1 và Vân Phong 2 (kịch bản 3).* Kết quả tính toán cho thấy khu vực chịu tác động và nồng độ các chất gây ô nhiễm lớn hơn so với trường hợp chỉ có 1 nhà máy hoạt động. Nồng độ cực đại phân bố ở phía Tây Bắc đến Nam của các ống khói. Khoảng cách chịu tác động lớn nhất là khoảng 8 km theo hướng tây nam đến nam của ống khói NMNĐ BOT Vân Phong 2. Nồng độ cực đại trung bình giờ của các chất ô nhiễm của SO_2, NO_x tiệm cận đến giá trị ngưỡng cho phép trong QCVN 05:2013/BTNMT (Bảng 3-16). Tuy nhiên, nồng độ các chất ô nhiễm trung bình 24 giờ và trung bình năm năm của SO_2, NO_x nhỏ hơn giá trị cho phép trong QCVN 05:2013/BTNMT. Đối với bụi, giá trị trung bình giờ, ngày và năm đều nhỏ hơn giá trị cho phép trong QCVN 05:2013/BTNMT. Do đó, khi nghiên cứu dự án NMNĐ BOT Vân Phong 2, chủ dự án cần phải cân nhắc về hiệu xuất xử lý của hệ thống khử NO_x và SO_2 nhằm đáp ứng được tiêu chuẩn của QCVN 05:2013/BTNMT và các văn bản pháp lý liên quan khác. Phân bố nồng độ và phạm vi ảnh hưởng các chất gây ô nhiễm trong trường hợp cả 2 NMNĐ đi vào hoạt động trong điều kiện bình thường được thể hiện trong các hình từ Hình 3-22 đến Hình 3-30 và nồng độ các chất ô nhiễm được thể hiện trong Bảng 3-21.

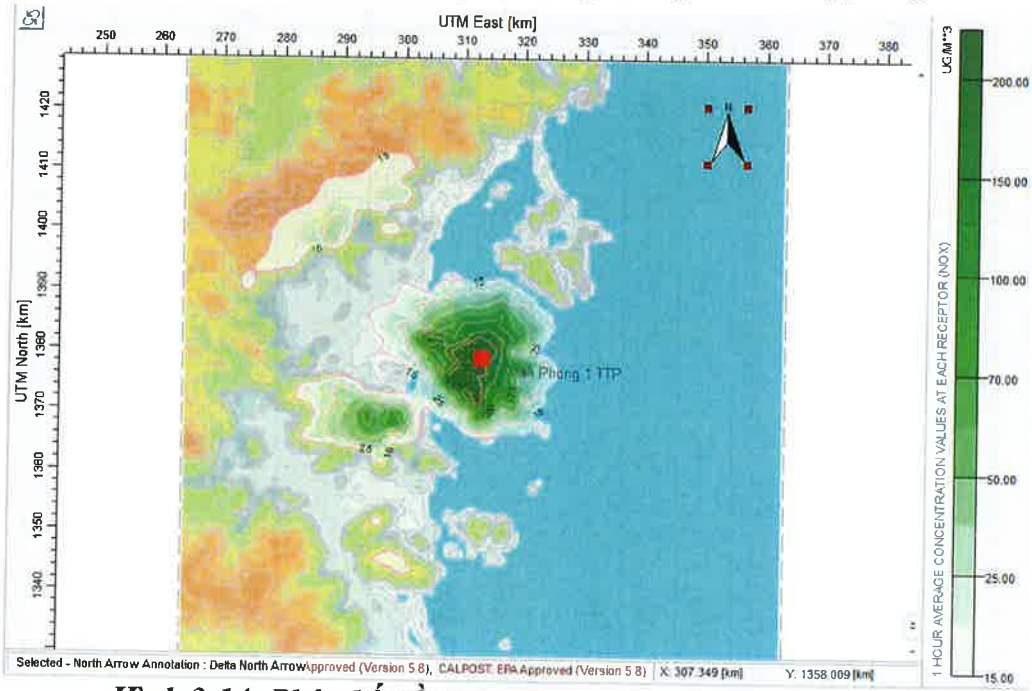
Bảng 3-21: Nồng độ các chất ô nhiễm trong môi trường không khí khi đốt than trong giai đoạn hoạt động

Đơn vị tính: $\mu g/m^3$

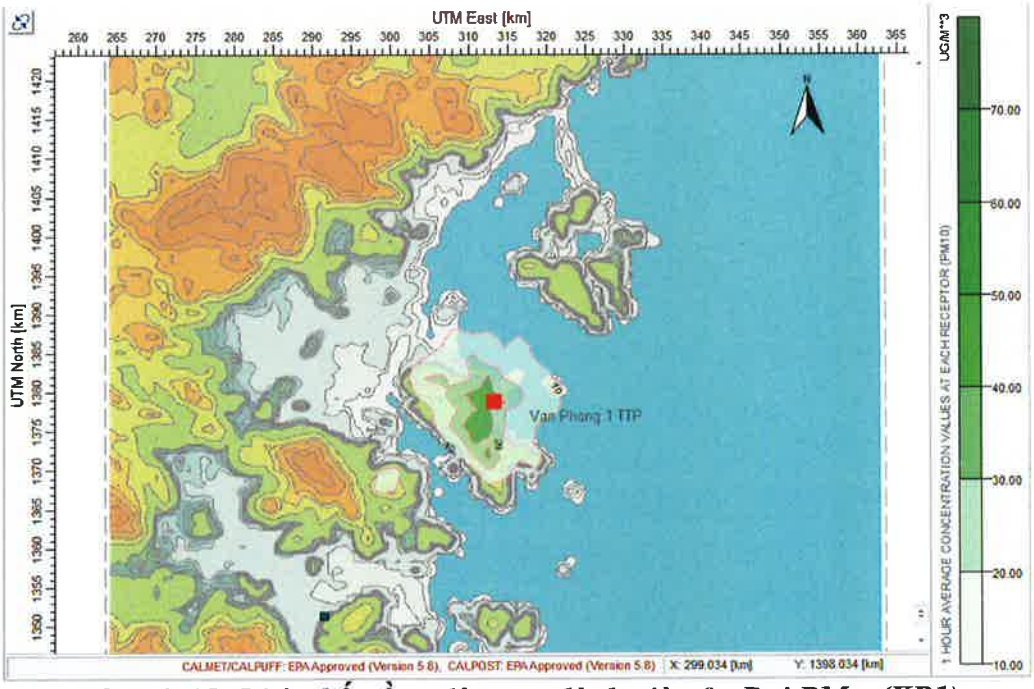
TT	Các chất ô nhiễm	Nồng độ cực đại			QCVN 5:2013/BTNMT			Hướng dẫn của IFC (tham khảo)		
		1 giờ	24 giờ	Năm	1 giờ	24 giờ	Năm	1 giờ	24 giờ	Năm
1	Kịch bản 1: khi chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1 hoạt động bình thường (KB1)									
	SO_2	269	43	10	350	125	50	-	125/50/20	-
	NO_x	139	44	9	200	100	40	200	-	40
	Bụi (PM_{10})	50	11	2	-	150	50	-	150/100/75/50	70/50/30/20
2	Kịch bản 2: khi chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1 bị hỏng hệ thống Lọc bụi tĩnh điện ESP và Khử SO_2 FGD (KB2)									
	SO_2	3.806	579	-	350	125	50	-	125/50/20	-
	NO_x	-	-	-	200	100	40	200	-	40
	Bụi (PM_{10})	16.472	2.544	-	-	150	50	-	150/100/75/50	70/50/30/20
3	Kịch bản 3: khi NMNĐ BOT Vân Phong 1 và Vân Phong 2 hoạt động bình thường (KB3)									
	SO_2	320	78	17	350	125	50	-	125/50/20	-
	NO_x	200	76	15	200	100	40	200	-	40
	Bụi (PM_{10})	72	16	3	-	150	50	-	150/100/75/50	70/50/30/20



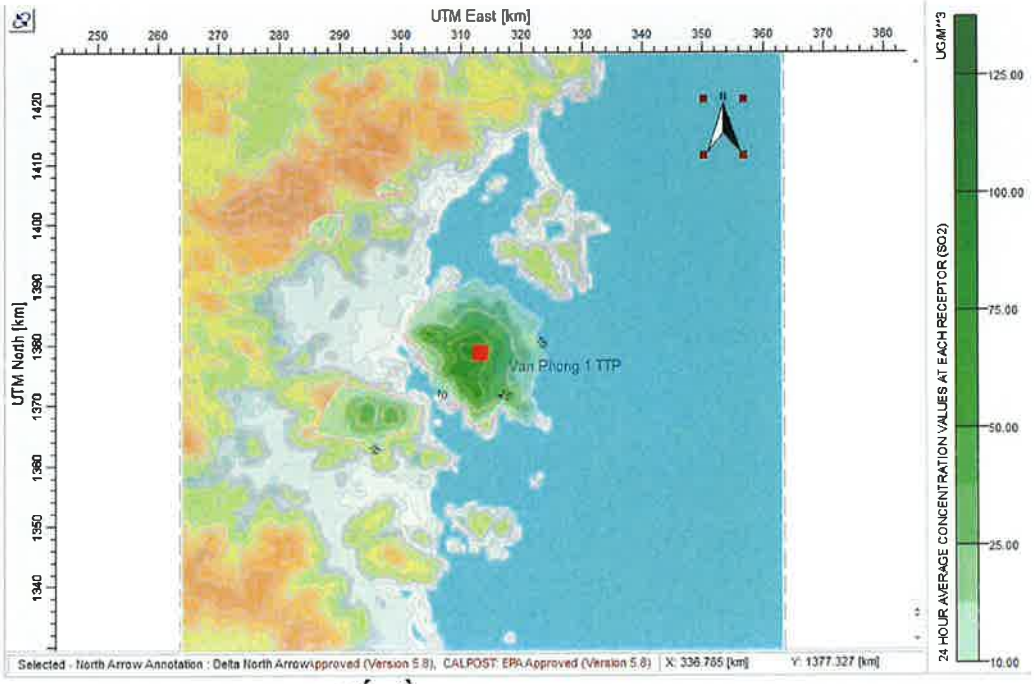
Hình 3-13: Phân bố nồng độ trung bình giờ của SO_2 (KB1)



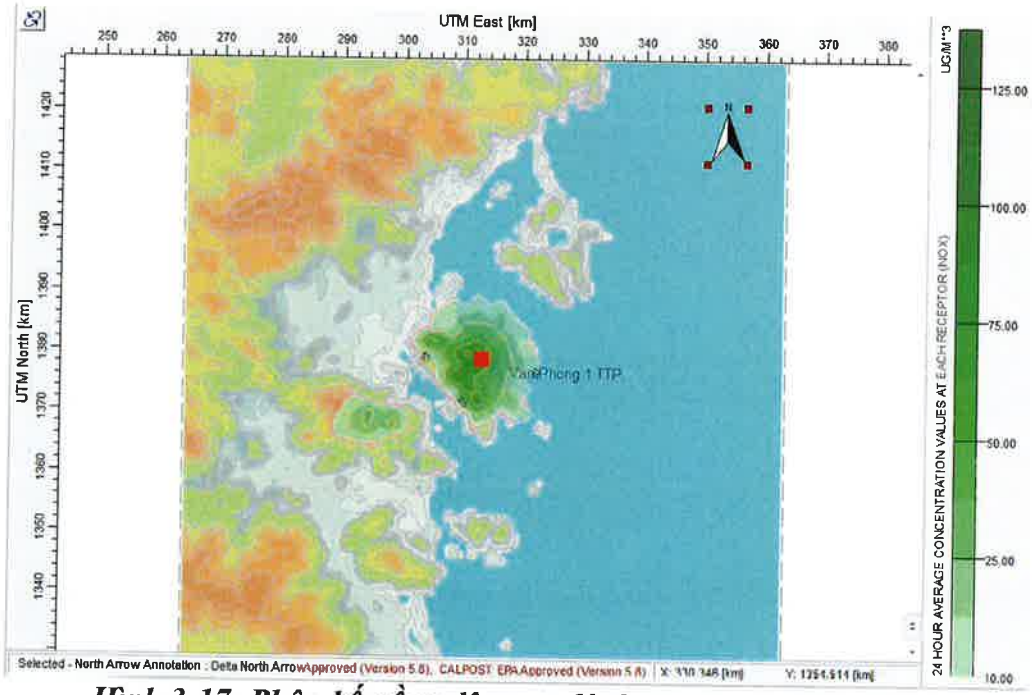
Hình 3-14: Phân bố nồng độ trung bình giờ của NO_x (KB1)



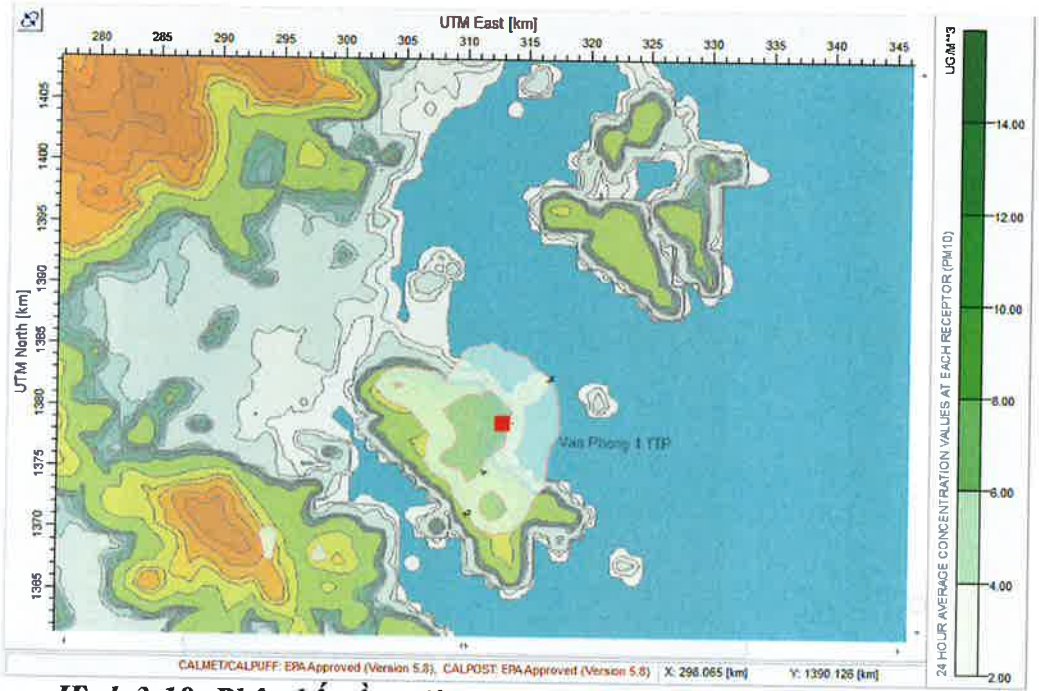
Hình 3-15: Phân bố nồng độ trung bình giờ của Bụi PM_{10} (KB1)



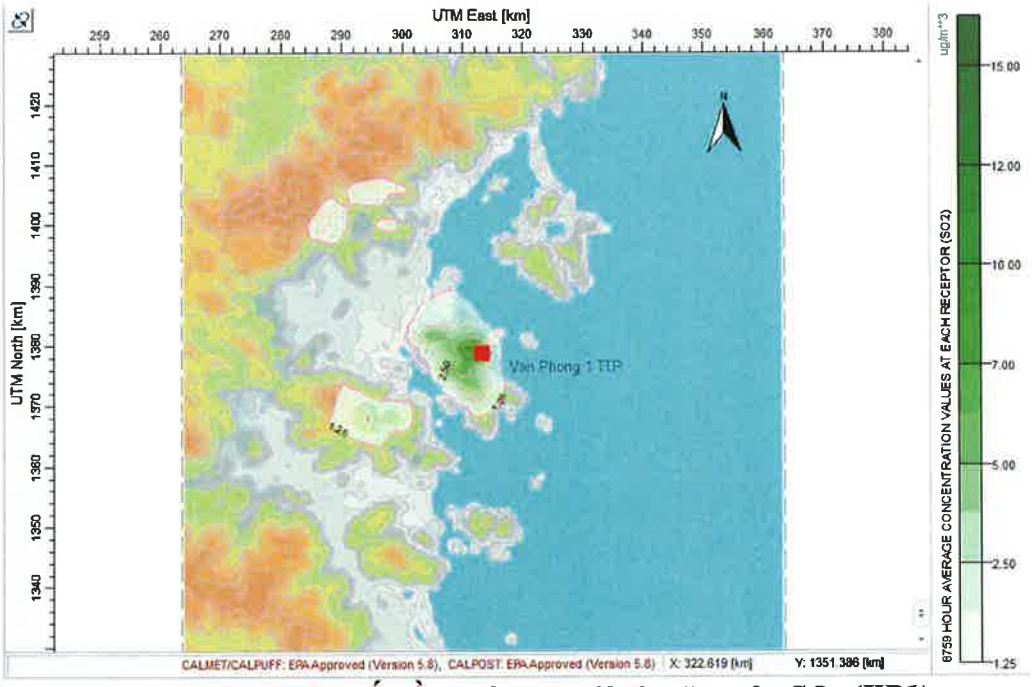
Hình 3-16: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của SO_2 (KB1)



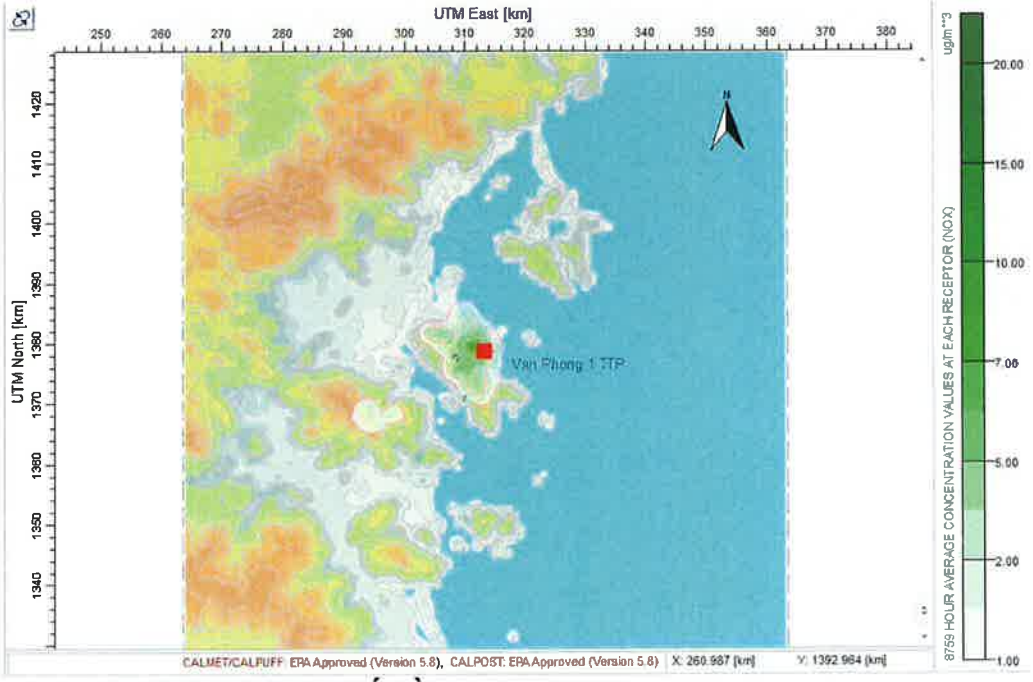
Hình 3-17: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của NO_x (KB1)



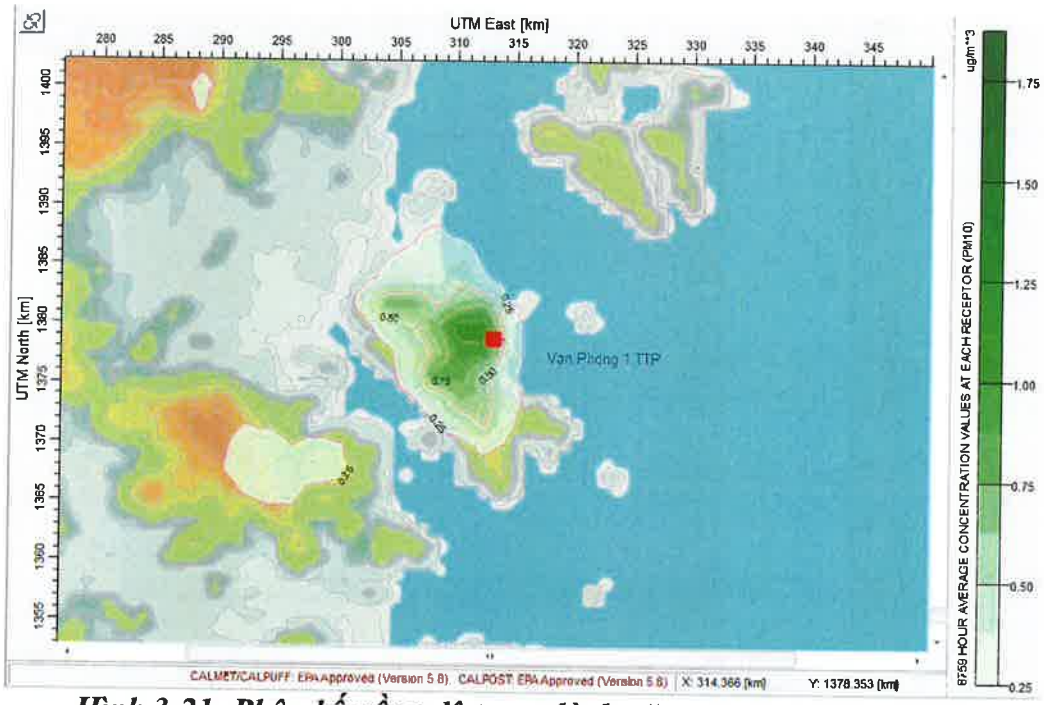
Hình 3-18: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của Bụi PM_{10} (KB1)



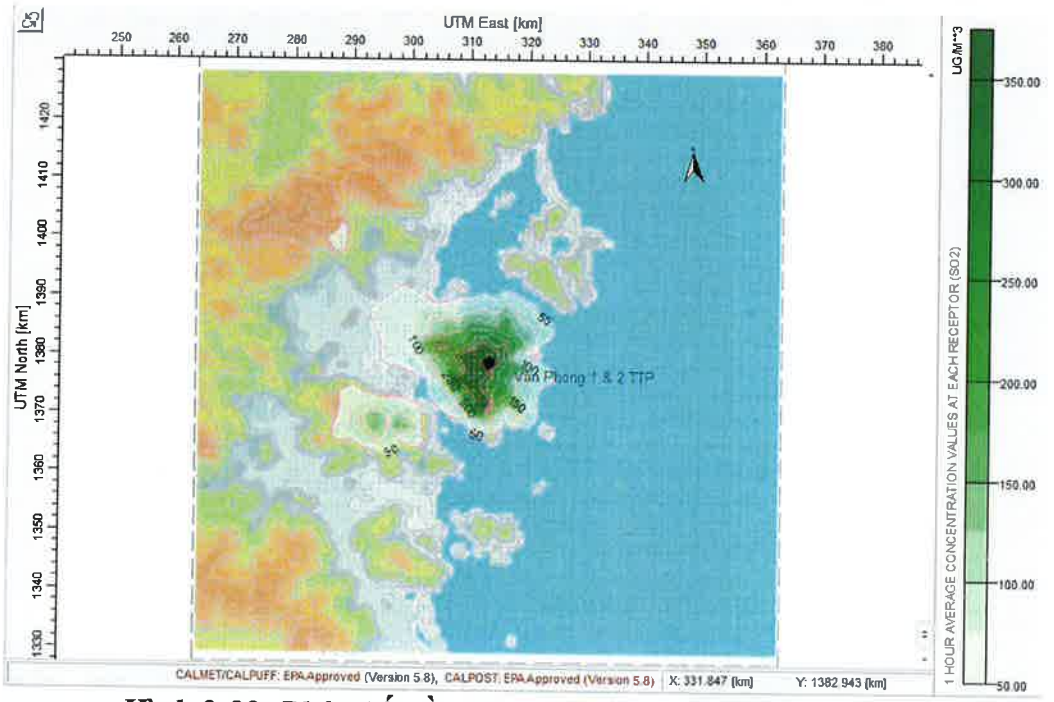
Hình 3-19: Phân bố nồng độ trung bình năm của SO_2 (KB1)



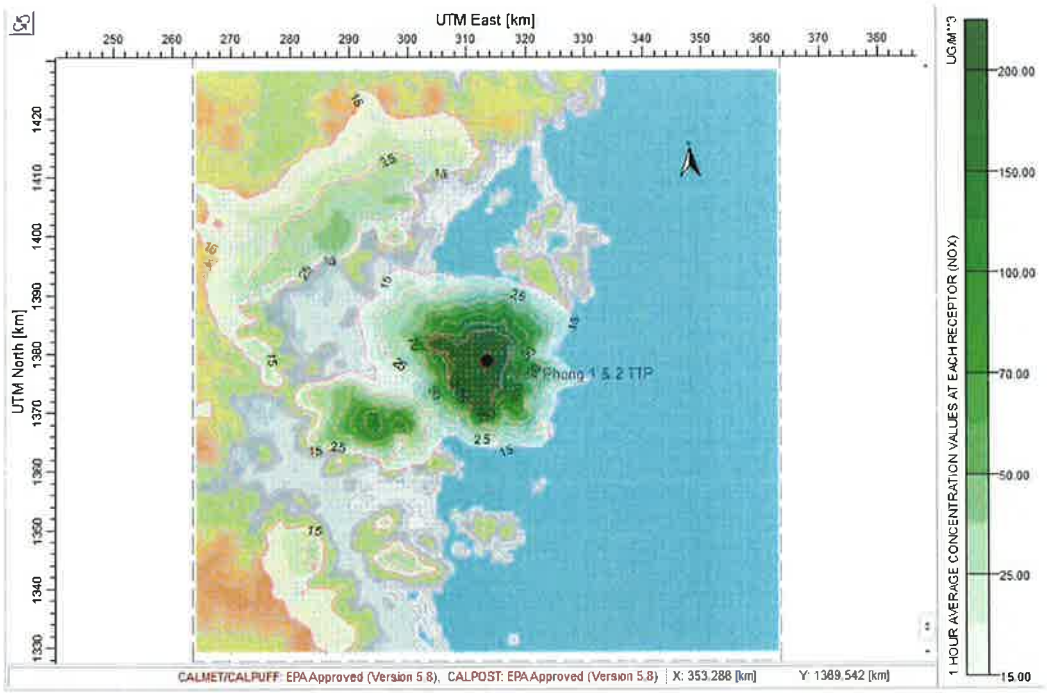
Hình 3-20: Phân bố nồng độ trung bình năm của NO_x (KB1)



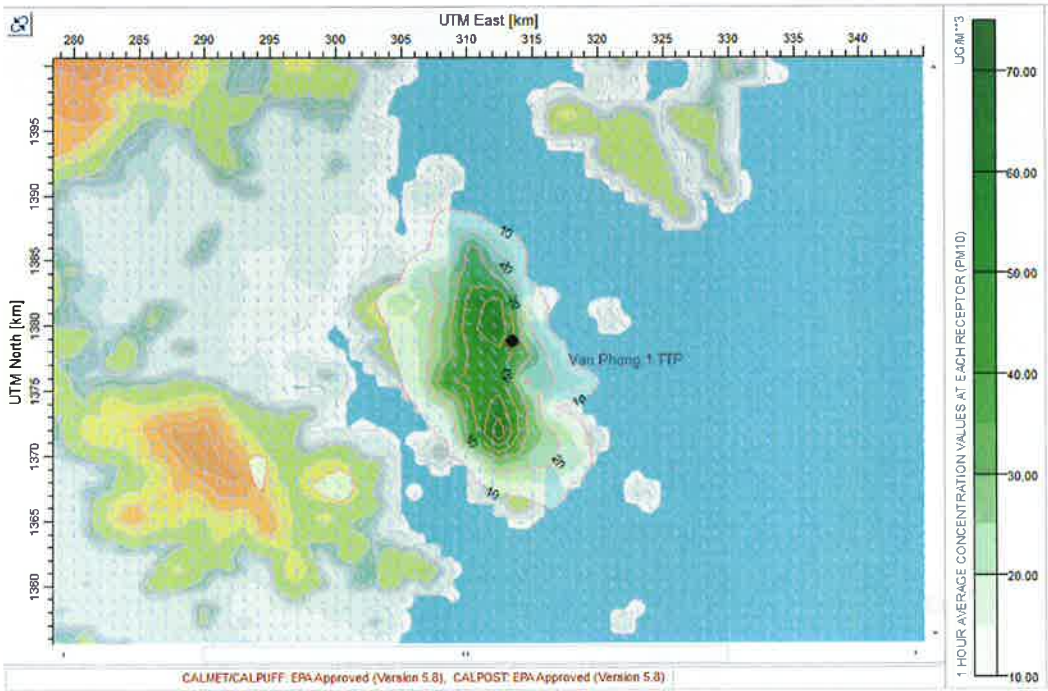
Hình 3-21: Phân bố nồng độ trung bình năm của Bụi PM_{10} (KB1)



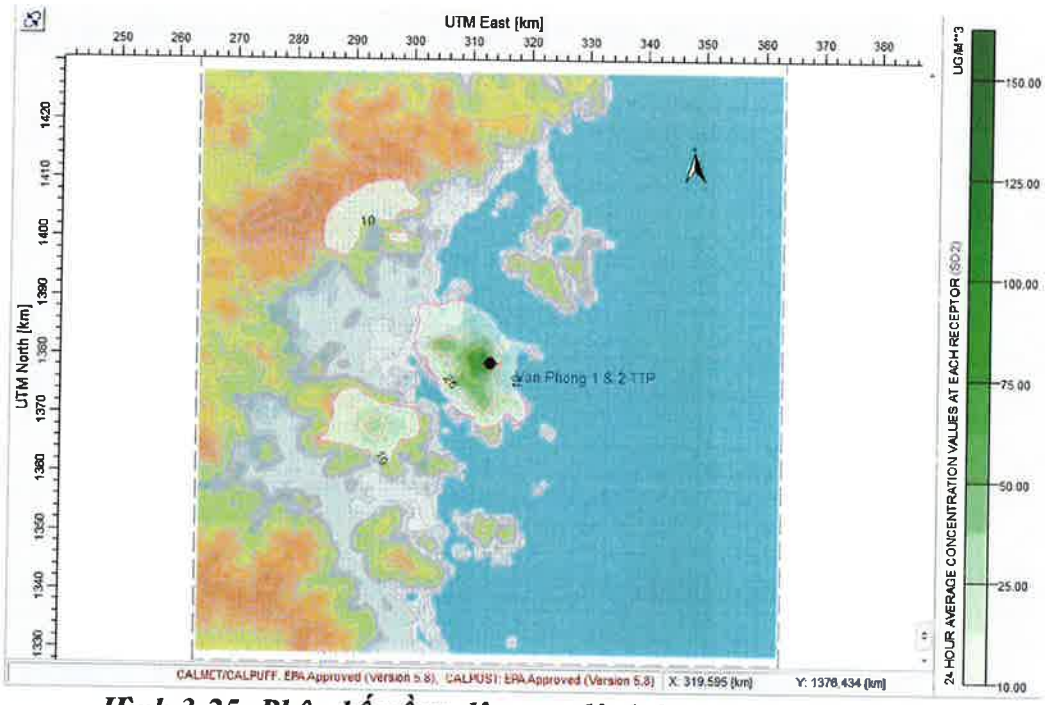
Hình 3-22: Phân bố nồng độ trung bình giờ của SO_2 (KB3)



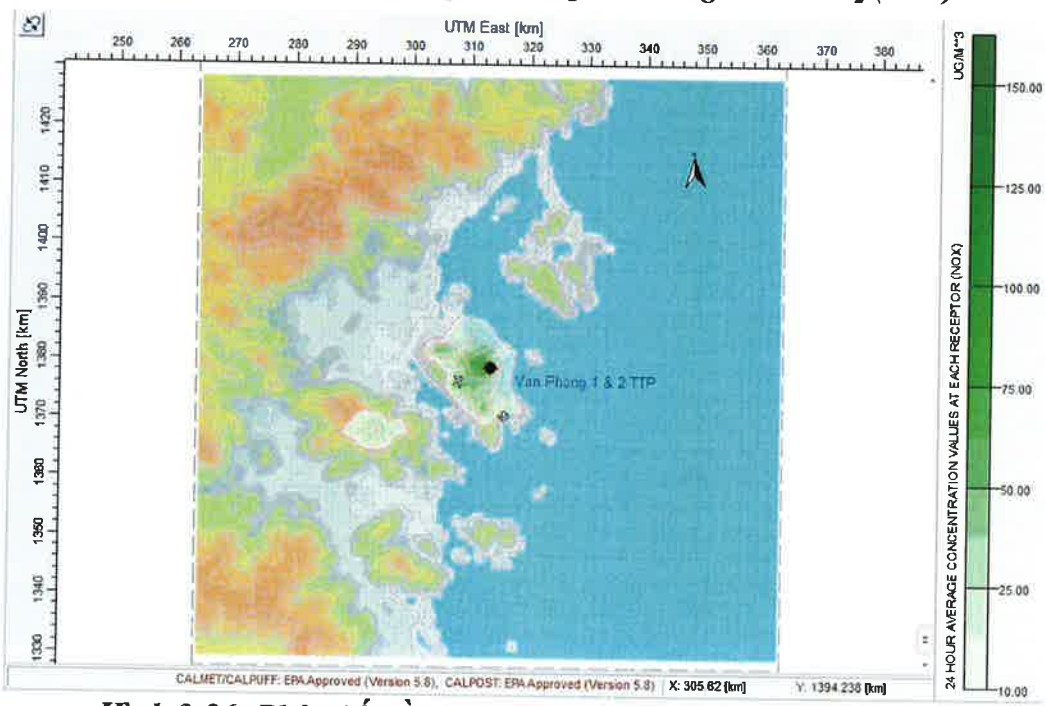
Hình 3-23: Phân bố nồng độ trung bình giờ của NO_x (KB3)



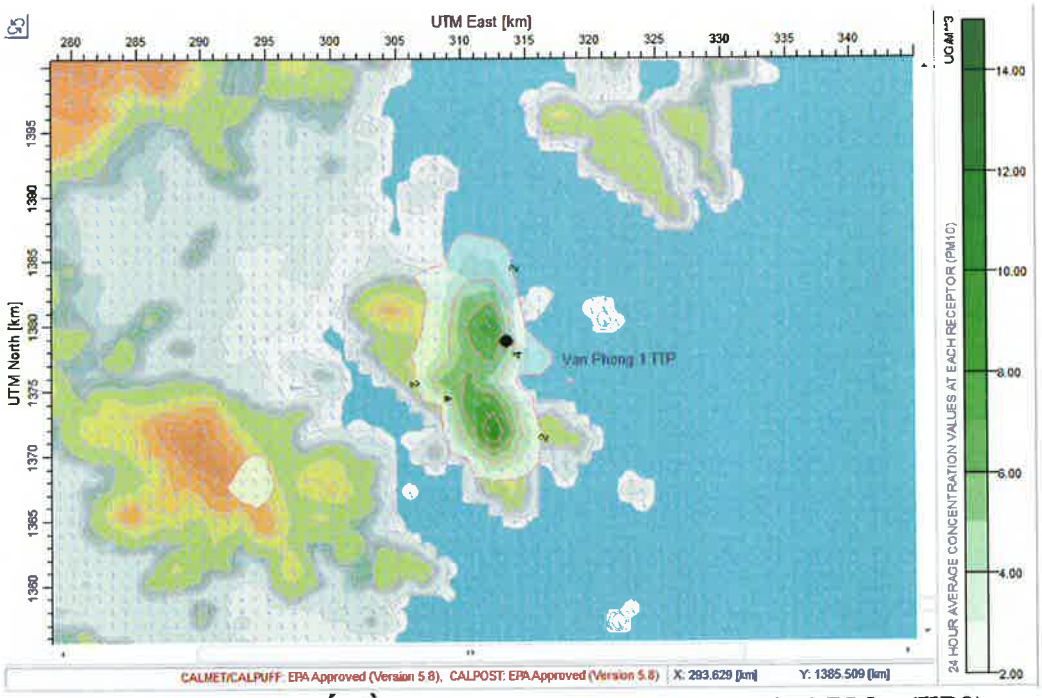
Hình 3-24: Phân bố nồng độ trung bình giờ của Bụi PM_{10} (KB3)



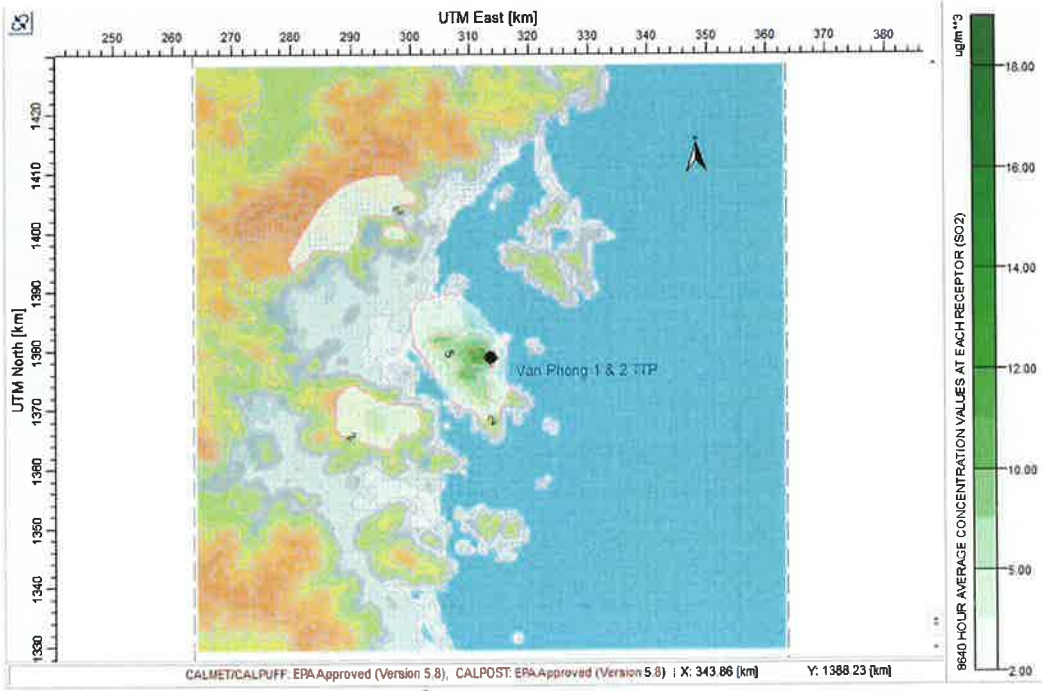
Hình 3-25: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của SO_2 (KB3)



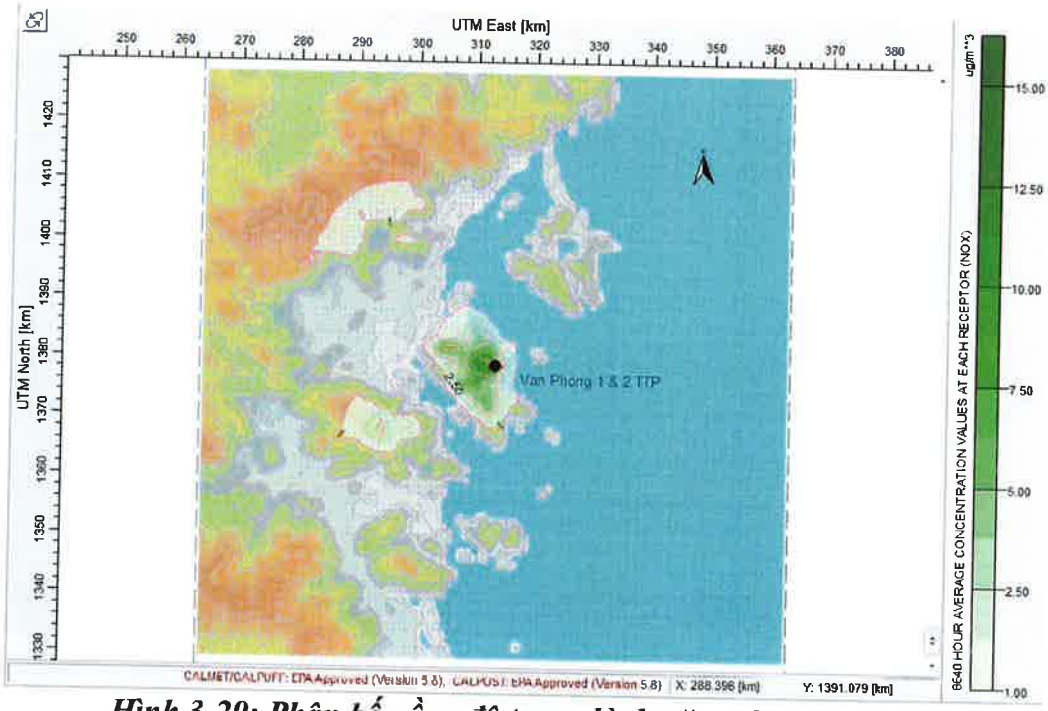
Hình 3-26: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của NO_x (KB3)



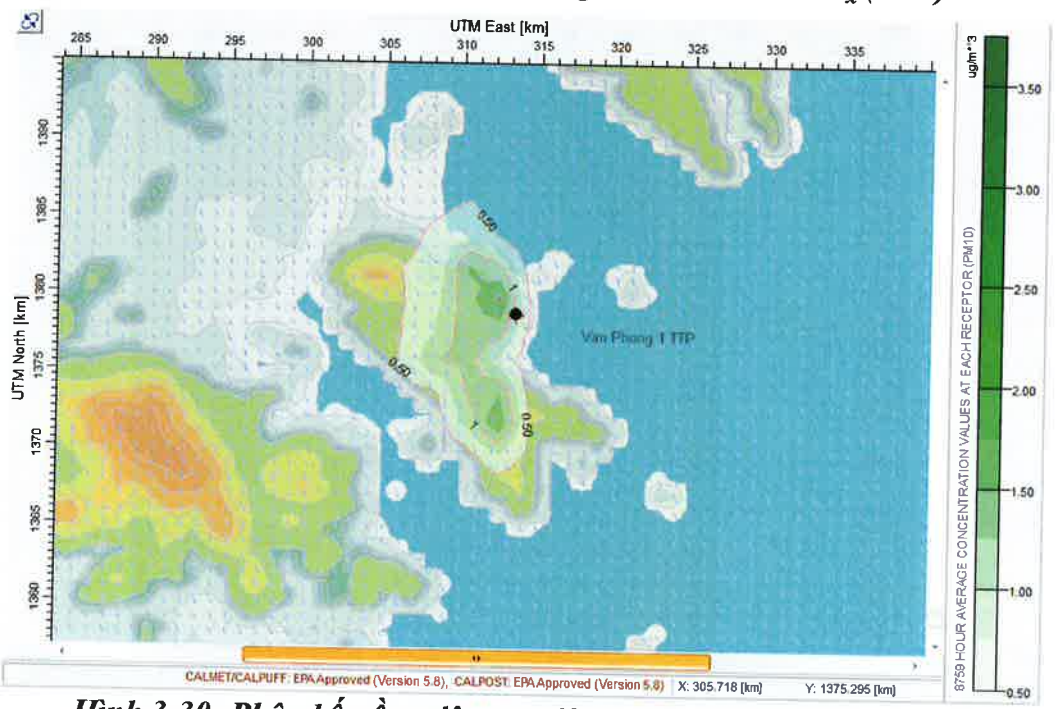
Hình 3-27: Phân bố nồng độ trung bình 24 giờ của Bụi PM_{10} (KB3)



Hình 3-28: Phân bố nồng độ trung bình năm của SO_2 (KB3)



Hình 3-29: Phân bố nồng độ trung bình năm của NO_x (KB3)



Hình 3-30: Phân bố nồng độ trung bình năm của Bụi PM_{10} (KB3)

<u>Kết luận</u>

Xét phạm vi ảnh hưởng của dòng khói thải của NMNĐ BOT Vân Phong 1, từ kết quả tính toán ở trên ta thấy nồng độ các chất ô nhiễm trong khí thải của nhà máy đạt giá trị lớn nhất đối với SO_2 là 269 $\mu g/m^3$, NO_x là 139 $\mu g/m^3$ và Bụi (PM10) là 50 $\mu g/m^3$ ở khoảng cách 3.500m về phía Tây Nam của ống khói. Giá trị này thấp hơn tiêu chuẩn cho phép (Bảng 3-16) được quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT và

nồng độ trung bình 24 giờ của các chất trên đều thấp hơn giá trị cho phép theo hướng dẫn của IFC. Theo kết quả khảo sát thực địa và bản đồ địa hình (Hình 3-3) cho thấy, nồng độ chất ô nhiễm cực đại xuất hiện ở khu vực núi và không có dân cư sinh sống. Do đó, tác động của các chất ô nhiễm đến dân cư là không đáng kể. Khu vực chịu tác động lớn nhất của khí thải ra từ NMNĐ BOT Vân Phong 1 dao động ở khoảng cách từ 4.000 đến 8.000m tính từ chân ống khói nhà máy và nằm trong KKT Vân Phong.

3.1.3.1.6. Ô nhiễm không khí do sử dụng dầu nhiên liệu

NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ sử dụng dầu trong quá trình khởi động lò đốt hoặc khi xảy ra sự cố lò hơi đảm bảo quá trình cháy ở phụ tải thấp < 40% và máy phát diezen. Dầu sử dụng là dầu DO được quy định trong tiêu chuẩn TCVN 6239-2002, hàm lượng lưu huỳnh trong dầu không quá 3%.

Lượng dầu tiêu thụ hàng năm là 5.452 m^3. Áp dụng hệ số phát thải của IPCC cho các nguồn đốt dầu nhiên liệu (loại dầu No.2 ASTM) có thể ước tính tải lượng thải các chất ô nhiễm như trong bảng sau.

Bảng 3-22: Tính toán phát thải các chất ô nhiễm không khí

Chất ô nhiễm	**Hệ số phát thải** (kg/10 m^3)	**Tải lượng phát thải** (kg/năm)
SO_2	18,84	10.271,57
NO_x	2,88	1.570,18
CO	0,6	327,12
Bụi (muội)	0,24	130,85

Theo kết quả tính toán từ mô hình METI-LIS trong giai đoạn trước, nồng độ phát thải các khí ô nhiễm này như sau:

Bảng 3-23: Nồng độ các chất ô nhiễm trong không khí xung quanh khi đốt dầu

Thông số	Nồng độ các chất ô nhiễm			QCVN 05:2013/BTNMT			Hướng dẫn của IFC (trung bình 24 giờ)
	Trung bình giờ	Trung bình 24 giờ	Trung bình năm	Trung bình giờ	Trung bình 24 giờ	Trung bình năm	
Giai đoạn 1 (chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1)							
SO_2 ($\mu g/m^3$)	2,68	0,7	0,17	350	125	50	150
NO_2	1,9	0,52	0,1	200	100	40	150

($\mu g/m^3$)							
Bụi ($\mu g/m^3$)	0,04	0,008	0,002	300	200	100	230
Giai đoạn 2 (khi có cả 2 NMNĐ BOT Vân Phong 1 và BOT Vân Phong 2)							
SO_2 ($\mu g/m^3$)	5,3	1,45	0,3	350	125	50	150
NO_2 ($\mu g/m^3$)	3,8	1,05	0,2	200	100	40	150
Bụi ($\mu g/m^3$)	0,036	0,02	0,004	300	200	100	230

Các giá trị này thấp hơn nhiều so với giá trị được quy định trong QCVN 22:2009/BTNMT và Tiêu chuẩn của IFC đối với khí thải công nghiệp.

Theo thiết kế mỗi năm nhà máy có 8 lần khởi động ấm lò với tổng thời gian đốt dầu 260 phút, 4 lần khởi động nóng với thời gian đốt dầu 160 phút và 2 lần khởi động lạnh với thời gian đốt dầu là 420 phút. Như vậy, tổng số giờ sử dụng dầu chỉ khoảng 14 giờ trong năm không kể thời gian sử dụng khi phụ tải xuống thấp. Do vậy mức độ gia tăng nồng độ SO_2 và NO_X trong không khí xung quanh do đốt dầu là không đáng kể. Ngoài ra, trong quá trình có đốt dầu nhiên liệu, nhà máy sẽ vẫn đảm bảo vận hành các hệ thống xử lý môi trường nên mức độ tác động do đốt dầu được giảm đáng kể.

3.1.3.1.7. Khí CO_2 và vấn đề biến đổi khí hậu

Theo kết quả tính toán bằng phần mềm Steam Pro, lượng phát thải CO_2 của nhà máy trong trường hợp đốt hoàn toàn (100%) bằng than thì lượng phát thải CO_2 là 7.010.770 tấn/năm.

Lượng phát thải này không lớn nhưng góp phần gia tăng tổng lượng phát thải khí nhà kính là nguyên nhân gây biến đổi khí hậu, dâng mực nước biển … đang là chủ đề nóng hiện nay.

3.1.3.1.8. Tác động tích hợp của các cơ sở công nghiệp liền kề

Hiện tại, khu vực dự án trong bán kính khoảng 10km có nhà máy Đóng tàu Huyndai-Vinashin và nhà máy Xi măng Hòn Khói. Đây là các cơ sở công nghiệp lớn và hiện đang là các điểm đáng lưu ý về môi trường.

Trong tương lai, sát hàng rào nhà máy ở phía Bắc là nhà máy lọc dầu của Petrolimex, tuy nhiên quy mô công suất và công nghệ của dự án này hiện nay chưa được định rõ.

Viện Năng lượng và Công ty cổ phần liên minh Môi trường và Xây dựng đã tiến hành công tác khảo sát, thu mẫu và quan trắc môi trường từ ngày 08 – 13/06/2017. Kết quả đo đạc và phân tích các mẫu môi trường không khí, đất, nước, trầm tích cụ thể như sau

Theo kết quả khảo sát, điều tra và lấy mẫu các thành phần môi trường cho thấy hiện trạng môi trường tự nhiên trong khu vực khá tốt với các giá trị cực đại của Bụi, NO_x và SO_2. Do vậy, có thể sử dụng giá trị trung bình:

- Bụi: 105 $\mu g/m^3$
- SO_2: 74 $\mu g/m^3$
- NOx: 35 $\mu g/m^3$

Cộng giá trị phông nền này với nồng độ cực đại 24 giờ của các chất gây ô nhiễm và so sánh với QCVN 05:2013/BTNMT ta có giá trị tích lũy của nồng độ các chất ô nhiễm trong không khí như trong bảng sau:

Bảng 3-24: Nồng độ tích lũy cực đại 24 giờ đối với các chất ô nhiễm trong giai đoạn vận hành

Chất ô nhiễm	**NMNĐ BOT Vân Phong 1**	**NMNĐ BOT Vân Phong 1 và BOT Vân Phong 2**	**QCVN 05: 2013/BTNMT**
Bụi PM10 ($\mu g/m^3$)	116	121	150
SO_2 ($\mu g/m^3$)	117	152	125
NOx ($\mu g/m^3$)	79	111	100

Theo kết quả tính toán trong bảng trên cho thấy, trong trường hợp chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1, nồng độ trung bình ngày cực đại của các chất ô nhiễm đáp ứng được QCVN 05:2013/BTNMT. Tuy nhiên, trong trường hợp có 2 NMNĐ với hiệu suất xử lý như nhau, nồng độ cực đại ngày của SO_2 và NO_x lại vượt ngưỡng quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT. Do vậy, trong tương lai, khi thiết kế, xây dựng NMNĐ Vân Phong 2, chủ đầu tư dự án NMNĐ Vân Phong 2 phải xem xét tăng hiệu suất khử đối với NO_x và SO_2 nhằm đảm bảo tiêu chuẩn chất lượng môi trường không khí xung quanh được quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT.

Kết luận: Với chế độ hoạt động của nhà máy và các thiết bị xử lý chất ô nhiễm trong khói thải ở trên, nồng độ phát thải và nồng độ chất độc hại trong không khí xung quanh luôn luôn đảm bảo Quy chuẩn QCVN 22:2009/BTNMT với các hệ số Kp = 0,7 và Kv = 1, nồng độ các chất ô nhiễm thấp hơn tiêu chuẩn cho phép quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT.

3.1.3.2. Tác động do ồn và rung

3.1.3.2.1. Tác động bởi tiếng ồn

Đặc trưng của nhà máy nhiệt điện là phải sử dụng các thiết bị có công suất lớn, do đó trong khu vực sản xuất một số nơi có phát sinh tiếng ồn.

Các nguồn gây ồn lớn và liên tục thường ở khu vực tua bin, máy phát điện và các khu vực bơm, quạt gió. Cường độ ồn phụ thuộc vào công nghệ và tình trạng thiết bị.

Thông thường tiếng ồn từ khu vực sản xuất có cơ cấu kiến trúc bao che. Do đó, tiếng ồn sẽ được ngăn cản và bị triệt tiêu tuỳ theo kết cấu xốp và bề dày. Ở khoảng cách 500 m trở lên, tiếng ồn hầu như không gây ảnh hưởng lớn.

Hoạt động của các thiết bị như các máy nghiền trong gian bunke, máy phát điện nằm trong gian máy của nhà máy chính với mức ồn khoảng 110dBA tại điểm cách bệ đặt máy 1m. Dọc tuyến băng tải than tiếng ồn có khi lên đến 80dBA.

Tham khảo từ các NMNĐ đang hoạt động, mức ồn của các thiết bị chính được thể hiện ở bảng sau.

Bảng 3-25: Các nguồn gây tiếng ồn và cường độ ồn trong các nhà máy nhiệt điện

Nguồn	Mức ồn dB(A)
Gian lò hơi, ống khói	99
Nhà máy, ống khói	88
Sân phân phối	82
Trạm bơm nước làm mát	83
Nhà kho	58,2 (đo tại NMNĐ Phả Lại)
Bộ lọc bụi tĩnh điện	99
Phòng xử lý không khí	91
Ống khói	93
Hệ thống thải tro xỉ	88
Biến áp chính	95
Biến áp phụ trợ	81
Băng tải than	88,2 (đo tại NMNĐ Phả Lại)
Máy đánh/phá đống	105
Dỡ than	68 (đo tại NMNĐ Phả Lại)
Cổng xả nước làm mát	60 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)
Hệ thống xử lý nước thải	80 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)

Nguồn	Mức ồn dB(A)
Thoát khí tại ống khói	-
Sân phân phối cao áp	90 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)
Thiết bị xử lý nước	85 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)
Gian nghiền than	90 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)
Khu nghiền đá vôi	85 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)
Khu điều khiển lượng đá vôi	80 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)
Máy nén khí	95 (đo tại NMNĐ Hải Phòng)
Khác (lớn nhất)	93

Mức ồn trong bảng trên được sử dụng làm số liệu đầu vào của mô hình CadnaA để dự báo mức ồn trong giai đoạn vận hành của nhà máy.

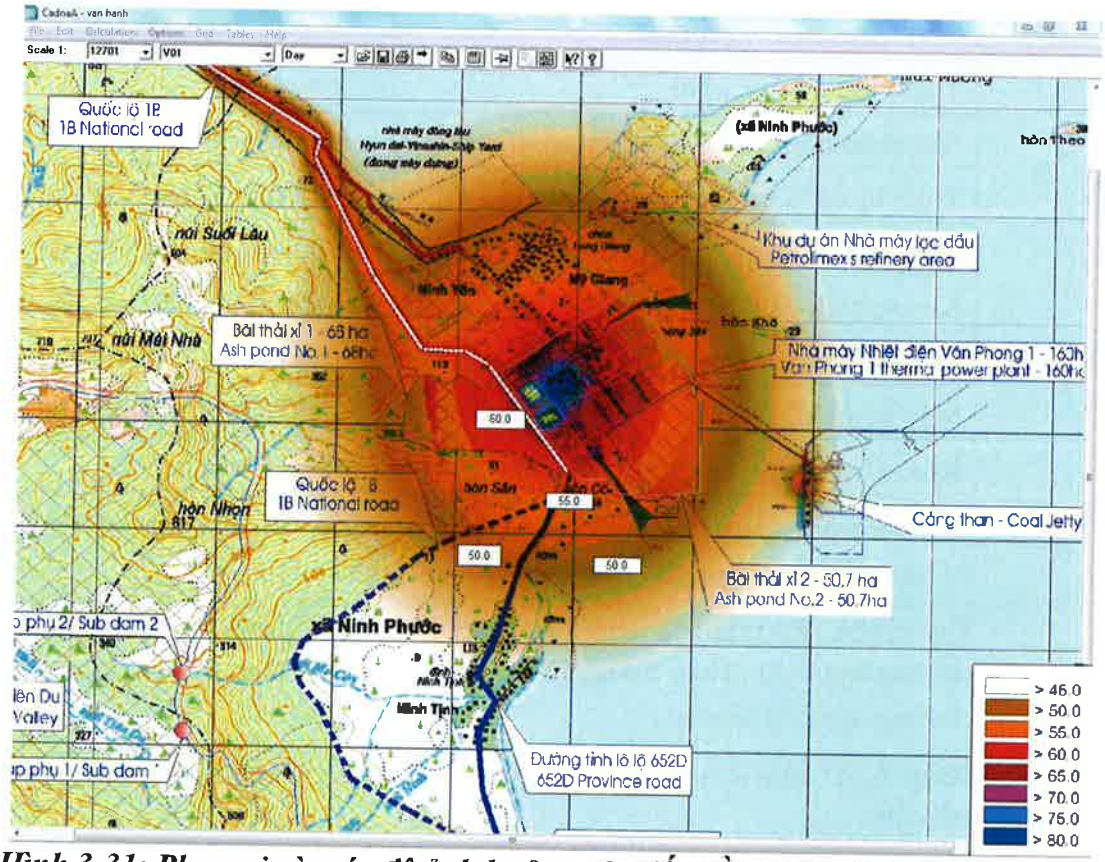
Tuy nhiên, đặc tính của tiếng ồn là suy giảm theo khoảng cách kể cả khi không có chướng ngại vật. Theo thống kê mức suy giảm ồn theo khoảng cách khi không có chướng ngại vật như sau:

Bảng 3-26: Mức độ suy giảm tiếng ồn theo khoảng cách trong trường hợp không có vật cản

Khoảng cách, m	1	50	100	200	300	400	500	1000	1500
Độ ồn, dBA	110	100	94	88	84	81	80	74	70

Sử dụng phần mềm CadnaA để tính toán cho các nguồn ồn chính của nhà máy trong trường hợp chưa áp dụng bất kỳ một biện pháp giảm thiểu nào (Hình 3-35), mức ồn trung bình tại hàng rào NMNĐ BOT Vân Phong 1 dao động trong khoảng từ 55 đến 60 dBA. Giá trị này cao hơn giá trị quy định trong QCVN 26:2010 tại khu vực thông thường vào ban đêm (55 dBA), điểm dân cư gần nhất là thôn Mỹ Giang ngay cạnh dự án có mức ồn lên đến 60dB có thể chịu tác động nhất định nếu không áp dụng các biện pháp giảm thiểu. Khu dân cư Ninh Tịnh cách nhà máy khoảng 3,5 km nên tác động của tiếng ồn đến dân cư là không đáng kể.

Đối với hoạt động vận chuyển bằng các phương tiện giao thông đường bộ, mức ồn giao động từ 50-55 dBA ở khoảng cách 50m dọc theo tuyến đường vận chuyển. Do vậy, tác động của tiếng ồn do vận chuyển bằng đường bộ trong giai đoạn vận hành được coi là không lớn.



Hình 3-31: Phạm vi và mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn trong giai đoạn vận hành

Tuy nhiên, nhà máy cũng được thiết kế nhằm giảm thiểu mức ồn gây ra của các thiết bị có độ ồn lớn (chi tiết trình bày trong chương 4) để đảm bảo đáp ứng được tiêu chuẩn về tiếng ồn và an toàn lao động.

3.1.3.2.2. Tác động bởi rung chấn

Đặc trưng của NMNĐ là sử dụng các thiết bị nặng và có công suất lớn. Rung chấn lớn có thể ảnh hưởng đến kết cấu của các thiết bị khác trong khu vực sản xuất, các công trình công cộng.

Các loại thiết bị cơ khí với bộ phận chuyển động điện hoặc khí nén là những nguồn rung động gây tác động đến cơ thể con người.

Các giải pháp giảm thiểu tác động do rung chấn được đề xuất ở chương 4 của báo cáo.

3.1.3.3. Tác động đến môi trường nước

Nguồn phát sinh và đặc tính của các dòng thải trong giai đoạn hoạt động được dự báo như dưới đây:

3.1.3.3.1. Nước thải sinh hoạt

Trong giai đoạn hoạt động của nhà máy, dự kiến hàng ngày sẽ có 250 nhân viên phục vụ trong nhà máy với lượng nước cấp là 30 m^3/ngày đêm. Ngoài ra, tại khu nhà ở cán bộ công nhân vận hành và bảo dưỡng, lượng nước cấp cho hoạt động sinh hoạt của công nhân là 83,9m^3/ngày đêm. Sử dụng phương pháp tính toán lượng nước tiêu thụ và lượng nước thải phát sinh tương tự trong mục 3.1.2.3, tổng lượng nước thải phát sinh tại khu vực nhà máy là 27 m^3/ngày đêm và khu vực nhà ở cán bộ công nhân vận hành và bảo dưỡng là 67,12 m^3/ngày đêm.

Thành phần của loại nước thải này chủ yếu là chất cặn bã, chất rắn lơ lửng, chất hữu cơ thể hiện qua nhu cầu oxy sinh hóa (BOD), và nhu cầu oxy hoá học COD), dầu mỡ, các chất dinh dưỡng (N và P) và vi sinh vật gây bệnh (T. Coliform) nếu xả thẳng ra ngoài môi trường mà không xử lý sẽ gây ô nhiễm môi trường không khí, đất, nước và tạo điều kiện cho các loài vi khuẩn phát triển làm ảnh hưởng đến sức khỏe của con người trong khu vực.

Tải lượng chất ô nhiễm trong 27m^3 nước thải sinh hoạt của nhân viên làm việc trong nhà máy được dự báo như sau:

Bảng 3-27: Nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt của công nhân

Thông số	Đơn vị	Chưa xử lý	QCVN 14:2008/ BTNMT (A)
BOD_5	mg/l	463	30
COD	mg/l	806	-
TSS	mg/l	1806	50
Dầu mỡ	mg/l	185	10
Amoni (theo N)	mg/l	46	5
Nitrat (theo N)	mg/l	4	30
Tổng phosphor	mg/l	28	6
Coliform	MPN/ 100ml	10^7	3000

Nguồn: tính toán của VNL, 2017.

Trong giai đoạn hoạt động, nước thải sinh hoạt của công nhân tại khu nhà ở cán bộ công nhân trực vận hành và bảo dưỡng với khối lượng khoảng 67,12 m^3/ngày đêm và khu vực nhà hành chính và vận hành trong nhà máy với khối lượng ước tính khoảng 27 m^3/ngày đêm. Nước thải sinh hoạt của 02 khu vực nói trên đều được thu gom và xử lý bằng bể tự hoại nhiều ngăn kết hợp với bể lắng, bể lọc than hoạt tính, tải lượng chất ô nhiễm hữu cơ, vi khuẩn trong nước thải sinh hoạt sẽ đáp ứng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 14:2008/BTNMT cột A (là khu vực nguồn tiếp

nhận dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt và có chất lượng nước tương đương với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt hoặc vùng nước biển ven bờ) khi thải ra môi trường tự nhiên. Tuy vậy, để hạn chế ô nhiễm, Chủ đầu tư dự kiến có thể sẽ thuê các đơn vị có chức năng để bơm hút bể phốt theo định kỳ nhằm tăng hiệu quả xử lý của hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt.

3.1.3.3.2. Nước thải kỹ thuật

Theo tính toán trong báo cáo DADT NMNĐ BOT Vân Phong 1, tổng lượng nước thải của nhà máy (bao gồm cả thường xuyên và không thường xuyên) từ các công đoạn khác nhau như khu xử lý nước, gian lò hơi, sàn tua bin, phòng thí nghiệm... khoảng 100 m^3/giờ, nước thải từ khu vực kho than khoảng 100 m^3/giờ và nước thải từ khu vực bãi chứa xỉ khoảng 100 m^3/giờ. Đặc điểm của loại nước thải đều có chứa một hoặc nhiều chất ô nhiễm như: rắn lơ lửng, COD, flo, dầu mỡ, kim loại nặng và có thể mang tính axit hoặc kiềm. Nếu không được xử lý và thải trực tiếp ra môi trường sẽ là nguồn gây ô nhiễm nước cho vịnh Vân Phong.

Ngoài ra, trong quá trình xử lý nước thải, sẽ phát sinh bùn thải với thành phần chính là các chất rắn lắng đọng và có chứa các kim loại, hợp chất trong quá trình xử lý. Trong trường hợp bùn thải bị rơi vãi ra ngoài môi trường có thể gây ô nhiễm môi trường đất, nước, không khí. Tuy nhiên, theo quy trình xử lý nước thải của nhà máy, bùn thải sẽ được vận chuyển, làm khô và sẽ được lưu chứa tại bãi chứa xỉ/thuê đơn vị chức năng vận chuyển đi xử lý nên các tác động của nó đến môi trường được đánh giá là không đáng kể.

Theo thiết kế, mỗi công đoạn sản xuất của nhà máy, nước thải bao gồm nước thải sản xuất, nước thải kho than, nước trong lòng bãi chứa xỉ sẽ được xử lý riêng với công xuất xử lý của mỗi loại là 100m^3/giờ. Sau đó, các loại nước thải nói trên sẽ được đưa vào hệ thống xử lý nước thải chung của nhà máy có công suất 300m^3/giờ để xử lý đạt tiêu chuẩn xả thải ra vùng nước biển ven bờ được quy định trong QCVN 40:2011/BTNMT cột A (với hệ số Kq = 1 dành cho nguồn tiếp nhận nước thải là vùng biển ven bờ dung cho mục đích bảo vệ thuỷ sinh và Kf = 0,9 ứng với lưu lượng nguồn thải > 5000 m^3/24 giờ) và Hướng dẫn của IFC.

3.1.3.3.3. Nước mưa

Nước mưa thu gom từ bề mặt khu vực nhà máy, mái hiên được xếp vào loại nước sạch khối lượng không lớn.

Nước mưa chảy trên mặt đất cuốn theo các loại chất bẩn trên bề mặt làm tăng hàm lượng chất rắn lơ lửng gây ảnh hưởng đến chất lượng nước biển ven bờ. Đặc biệt, khi nước mưa chảy qua những khu vực nhiễm dầu, nhà xưởng nếu không được xử lý sẽ gây ô nhiễm nước biển do cặn lơ lửng và dầu mỡ, tăng khả năng bồi lắng và

tắc các mương kênh thoát nước. Lượng nước mưa và tải lượng rắn lơ lửng cuốn trôi theo nước mưa giống như được dự báo ở mục 3.1.1.3.3 ở trên.

Do đó nhà máy sẽ xây dựng hệ thống thu gom nước mưa theo từng khu vực để tách bùn, cặn lơ lửng và dầu trước khi thải ra biển.

3.1.3.3.4. Nước thải làm mát có chứa clo dư

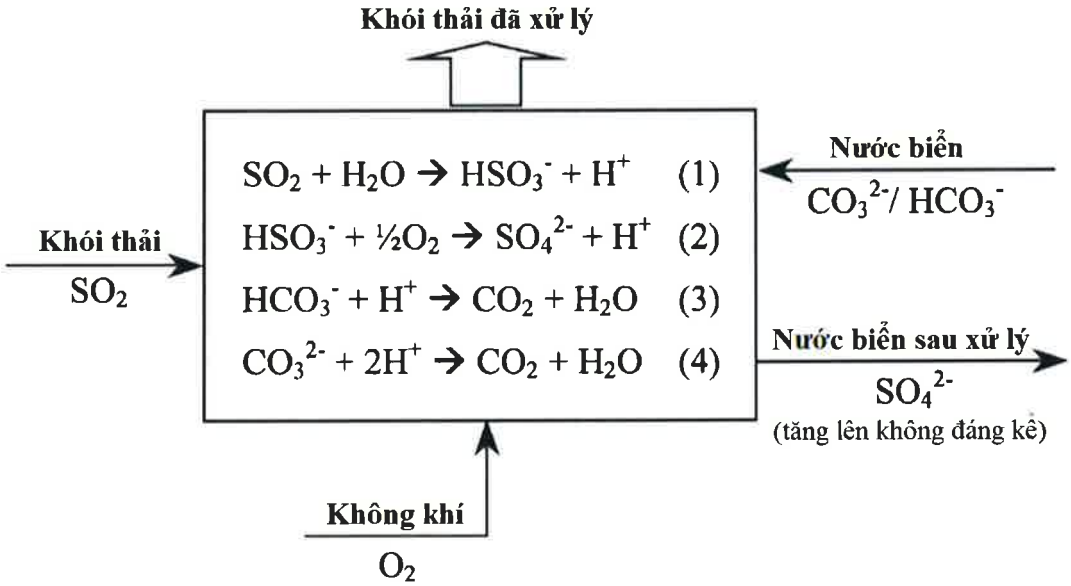
Để kiểm soát sự tắc nghẽn sinh học trong hệ thống đường ống, nước tại trạm bơm nước tuần hoàn sẽ được clo hóa với mức định lượng là từ 2-3 mg/l bằng dung dịch NaOCl hoặc khí Cl_2.

Bên cạnh clo dư, còn có một số sản phẩm phụ của phản ứng clo với các hợp chất hữu cơ có mặt trong nước biển làm mát tạo chất clo hữu cơ độc. Mặc dù, các sản phẩm phụ chlorinated hữu cơ có tỷ lệ rất nhỏ khi xử lý clo hóa nước nhưng khi tích tụ, chúngcó thể gây ra mối nguy hiểm tiềm tàng đối với đời sống của sinh vật biển. Nhưng theo đánh giá hiện trạng hệ sinh thái khu vực cho thấy ảnh hưởng này là không lớn do không có loài hoặc hệ sinh thái đặc biệt có giá trị ở khu vực này.

3.1.3.3.5. Nước thải của hệ thống FGD

Nhờ tính kiềm tự nhiên nên nước biển được sử dụng như là chất hấp thụ trong hệ thống FGD để phản ứng với SO_2 trong khói thải. Sản phẩm phản ứng cuối cùng tạo thành là các muối sulphát (SO_4^{2-}) hoà tan Quy trình xử lý SO_2 bằng nước biển như sau:

Nước biển sau khi làm mát tại bình ngưng được trích một phần đưa vào tháp hấp thụ của hệ thống FGD và xảy ra các phản ứng hóa học được thể hiện trong hình sau:



Hình 3-32: Các phản ứng hóa học của FGD nước biển

Nước biển sau khi đi qua tháp hấp thụ sẽ được sục khí để chuyển hóa SO_2 thành các muối sulphát (HSO_3^-, và SO_4^{2-}) hòa tan và làm cho nước biển có tính axit (phản ứng 1 và 2 trong hình trên). Nhờ tính kiềm tự nhiên của nước biển với sự có mặt của gốc bicarbonats (HCO_3^-) và cacbonat (CO_3^{2-}) sẽ phản ứng với các ion H^+ để trung hòa tính axit của nước biển theo phương trình phản ứng số 3 và 4. Nước biển sau khi qua hệ thống FGD sẽ có nồng độ các muối sulphát tăng lên. Tuy nhiên, nồng độ này gia tăng không đáng kể và vẫn nằm trong giới hạn biến đổi nồng độ này trong tự nhiên.

Ngoài ra, trong nước thải này còn có một lượng nhỏ rắn lơ lửng (lượng nhỏ bụi còn lại trong khói) do hàm lượng bụi lơ lửng còn lại sau khi qua ESP được loại trừ. Góp phần làm sạch hơn cho khói thải.

Với thành phần nước thải phân tích ở trên cho thấy không có mối nguy hiểm nào lớn đến các hệ sinh thái biển.

3.1.3.3.6. Nước thải từ quá trình súc rửa đường ống, bảo dưỡng thiết bị

Trong giai đoạn hoạt động, nhà máy sẽ thực hiện các công tác bảo dưỡng trong đó có hoạt động trung tu và đại tu, tùy theo mức độ nhiễm bẩn, hệ thống thiết bị và đường ống cũng được sục rửa với quy trình tương tự như trong giai đoạn vận hành thử nghiệm và các tác động tiềm ẩn đến môi trường do hoạt động này đã được đề cập trong tiểu mục b (tiểu mục 4 của mục 3.1.2.3).

3.1.3.4. Chất thải rắn

Bên cạnh ô nhiễm không khí, ô nhiễm nước, chất thải rắn cũng là một vấn đề đáng quan tâm của nhà máy nhiệt điện đốt than do khối lượng lớn, mang nhiều rủi ro gây ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, nguy cơ ô nhiễm loại chất thải này phụ thuộc vào cách thức quản lý và xử lý có đảm bảo theo tiêu chuẩn và kỹ thuật môi trường tại khu vực bãi chứa chất thải rắn.

Các nguồn và loại chất thải rắn bao gồm:

- Chất thải rắn công nghiệp;
- Chất thải rắn sinh hoạt.

Trong mọi trường hợp lượng chất thải này thải vào môi trường nếu không được xử lý đúng cách sẽ gây ra nhiều tác động tiêu cực do quá trình phân huỷ làm gia tăng nồng độ các chất dinh dưỡng, các hợp chất vô cơ, hữu cơ. Kết quả là nó sẽ ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng nước, đất, hệ sinh vật đất, các sinh vật thuỷ sinh trong nước và tạo môi trường thuận lợi cho vi khuẩn có hại (ruồi, muỗi, vi khuẩn gây bệnh …) phát triển. Nếu không bị phân huỷ sẽ gây mất mỹ quan, chiếm dụng đất, gây nên các bệnh và dịch bệnh.

3.1.3.4.1. Chất thải rắn sinh hoạt

Lượng chất thải rắn sinh hoạt của NMNĐ BOT Vân Phong 1 bao gồm các chất hữu cơ, bao bì, giấy các loại, nylon, nhựa. Trong giai đoạn hoạt động dự kiến sẽ có khoảng 250 nhân viên làm việc tại nhà máy, với định mức rác thải sinh hoạt phát sinh của 1 người là 0,5 kg/ngày thì lượng rác thải sinh hoạt phát sinh là 125 kg/ngày (tương đương với 45,63 tấn/năm). Lượng rác thải này không lớn và dễ xử lý do thành phần chính là các chất hữu cơ dễ phân hủy.

3.1.3.4.2. Chất thải rắn công nghiệp

Gồm 2 loại, chất thải rắn từ các phân xưởng trong quá trình bảo dưỡng, đại tu, sửa chữa máy móc thiết bị gồm rác xây dựng như gạch, ngói vỡ, đất đá, vôi, vữa và rác kim loại, gỗ, nhựa, giẻ lau, bao bì, hóa chất, khối lượng nhỏ bùn đặc từ khu xử lý nước và xử lý nước thải. Khối lượng loại rác thải này không lớn nhưng một số trong chúng thuộc nhóm chất thải nguy hại nên cần được lưu ý khi lưu giữ và xử lý.

Ngoài ra, trong quá trình vận hành của nhà máy còn phát sinh lượng tro xỉ với khối lượng ước tính khoảng 384.918 tấn/năm (trong đó xỉ đáy lò là 52.391 tấn/năm và tro bay là 331.807 tấn/năm) và sẽ gây ra các tác động đến môi trường do các hoạt động vận chuyển, lưu trữ và tái sử dụng tro xỉ.

Tuy nhiên, nếu được tái sử dụng triệt để cho các ngành công nghiệp khác đặc biệt là công nghiệp xây dựng như xi măng, lót đường, làm gạch … đây sẽ là nguồn nguyên liệu dồi dào với chi phí rẻ.

3.1.3.5. Chất thải nguy hại

Thành phần gồm có hóa chất, bao bì đựng hóa chất, cặn dầu thải, pin, ắc qui, … từ các phân xưởng trong nhà máy và sinh hoạt của cán bộ công nhân viên. Khối lượng và thành phần các loại chất thải nguy hại trong quá trình hoạt động của nhà máy sẽ được xác định chi tiết trong giai đoạn hoạt động. Do vậy, trong báo cáo này sẽ sử dụng số liệu tham khảo từ NMNĐ Hải Phòng với khối lượng chất thải nguy hại phát sinh thường xuyên khoảng 290 tấn/năm và được liệt kê trong bảng sau:

TT	Tên chất thải	Trạng thái tồn tại (rắn/lỏng/bùn)	Khối lượng (kg/năm)
1	Sáp và mỡ đã qua sử dụng	Rắn	2.500
2	Phoi từ quá trình gia công tạo hình hoặc vật liệu mài ra lẫn dầu, nhũ tương hay dung dịch thải có dầu hoặc các thành phần nguy hại khác	Rắn	150
3	Cặn sơn, sơn và vecni thải có dung môi hữu cơ hoặc các thành phần nguy	Rắn / lỏng	300

	hại khác		
4	Hộp mực in thải có thành phần nguy hại	Rắn	200
5	Vật liệu cách nhiệt có amiăng thải	Rắn	15.000
6	Bùn thải có thành phần nguy hại từ quá trình xử lý hóa lý	Rắn	6.500
7	Nhựa trao đổi ion đã bão hòa hay đã qua sử dụng	Rắn	15.000
8	Bùn thải có các thành phần nguy hại từ quá trình xử lý nước thải công nghiệp khác	Rắn	50.000
9	Bóng huỳnh quang và các loại thủy tinh hoạt tính thải	Rắn	1.000
10	Pin, ắc quy thải	Rắn	8.000
11	Dầu máy tổng hợp thải	Lỏng	50.000
12	Nước lẫn dầu thải từ thiết bị tách dầu/nước	Lỏng	80.000
13	Giẻ lau nhiễm dầu mỡ	Rắn	30.000
14	Bao bì mềm nhiễm hóa chất	Rắn	100
15	Bao bì cứng thải bằng nhựa	Rắn	100
16	Bao bì cứng thải bằng các loại vật liệu khác	Rắn	100
17	Hóa chất vô cơ thải	Rắn/lỏng	10.000
Tổng số lượng			**258.950**

Nguồn: Công ty cổ phần Nhiệt điện Hải Phòng, 2016.

Loại chất thải này có nguy cơ gây ảnh hưởng lớn đến môi trường (như phân hủy và xâm nhập vào nguồn nước ngầm, nước mặt, đất, không khí) và sức khỏe cộng đồng nếu bị vứt bỏ bừa bãi. Khi chất thải nguy hại được phát tán ra ngoài môi trường sẽ gây ngộ độc đối với con người và các loài sinh vật.

3.1.3.6. Tác động của khu cán bộ công nhân vận hành và bảo dưỡng

Khu CBCNV chủ yếu gây ô nhiễm do nước thải sinh hoạt và rác thải rắn. Theo thiết kế ước tính là 67,12 m^3/ngày đêm. Nước thải loại này sẽ được sẽ được xử lý riêng trong bể tự hoại nhiều ngăn kết hợp với bể lắng, bể lọc than hoạt tính, tải lượng chất ô nhiễm hữu cơ, vi khuẩn sẽ được đưa vào bể chứa nước thải chung của khu để xử lý đạt tiêu chuẩn quy định của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 14:2008/BTNMT cột A (với K =1 áp dụng cho khu dân cư có > 50 căn hộ) khi thải vào hệ thống nước thải chung của khu dân cư.

Nước thải bề mặt/nước mưa được dẫn vào hệ thống thu thoát nước mưa của khu vực tái định cư.

3.1.3.7. Tác động đến môi trường của việc thải, lưu chứa và vận chuyển tro xỉ

Tro xỉ thải của nhà máy điện thường chứa một số thành phần độc hại như kim loại nặng. Do đó, nếu đi vào nước ngầm sẽ gây ô nhiễm nguồn nước ngầm. Nếu để chảy tràn ra môi trường sẽ gây ô nhiễm nước mặt, đất do cặn lơ lửng, kim loại nặng.

Hệ thống thải tro xỉ của nhà máy được thiết kế để thu hồi toàn bộ lượng tro xỉ sinh ra trong quá trình vận hành và vận chuyển ra bãi xỉ nếu không được tiêu thụ. Tro xỉ của nhà máy sẽ được đưa ra bãi thải xỉ cạnh nhà máy bằng hệ thống thải xỉ khô.

Bãi thải xỉ của NMNĐ BOT Vân Phong 1 nằm ở thung lũng phía tây khu vực Nhà máy chính, có diện tích khoảng 52,1ha.

Bãi thải xỉ thường bị đánh giá là nguồn gây ô nhiễm môi trường không khí do bụi khi vận chuyển và đổ xỉ, ô nhiễm nguồn nước do thẩm thấu và rò rỉ nước lắng trong ra môi trường.

Ngoài ra còn gây mất trật tự an ninh xã hội do mâu thuẫn về quyền lợi khai thác và tái sử dụng thường xảy ra tại khu vực này. Điều này đã và đang diễn ra ở các nhà máy nhiệt điện than hiện có của Việt Nam như NMNĐ Phả Lại, Ninh Bình, Uông Bí.

* Tác động của bụi đến chất lượng môi trường không khí

Tro xỉ bao gồm bụi lắng từ các thiết bị xử lý (tro bay) và xỉ đáy lò từ việc đốt than tạo nên. Theo ước tính, hàng năm, tổng lượng tro xỉ phát sinh khoảng 384.918 tấn.

Theo Cục Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (US EPA), hệ số ô nhiễm bụi khuếch tán trong trường hợp bãi chứa xỉ than được tính như sau:

$$E = 0{,}0016 * K * \frac{(U/2{,}3)^{1,3}}{(M/2)^{1,4}} \qquad (1)$$

Trong đó E: hệ số ô nhiễm
K: kích thước hạt, có giá trị trung bình là 0,35
U: Tốc độ gió trung bình là 2,5 (m/s)
M: Độ ẩm trung bình của vật liệu là 20,0%

Do vậy, hệ số ô nhiễm trong trường hợp này là 0.00002485 kg/tấn tro xỉ.

Công thức thực nghiệm dùng để ước tính nồng độ ô nhiễm từ khu vực bãi xỉ theo công thức sau:

$$\chi = \frac{Q * 10^6}{S * H} \qquad (2)$$

Trong đó χ: Nồng độ các chất ô nhiễm ($mg/m^3/h$)
Q: Tải lượng ô nhiễm (kg/h)
S: Diện tích mặt bằng (m^2)
H: Chiều cao đo các yếu tố khí tượng (H = 10m)

Kết quả tính toán trên cho thấy, tải lượng bụi phát sinh tại khu vực bãi xỉ là 5965,21 kg/năm ~ 1,47 kg/giờ (với 6.500 giờ vận hành trong năm). Khi đó nồng độ chất ô nhiễm trung bình giờ tại khu vực bãi chứa xỉ ước tính khoảng 283 $\mu g/m^3$. Giá trị này thấp hơn so với giá trị cho phép trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (QCVN 05:2013/BTNMT) là 300 $\mu g/m^3$. Do vậy, tác động này được xem là đáng kể nhưng có thể giảm thiểu bằng biện pháp kỹ thuật được đề cập trong chương 4.

Khi áp dụng phương pháp thải xỉ khô, tro xỉ thải sẽ được làm ẩm trong silo tro và được rót lên xe xitéc để chuyển ra bãi thải xỉ. Với giải pháp này vấn đề ô nhiễm không khí do bốc dỡ xỉ lên xe và rót đổ từ xe xuống bãi thải sẽ được giảm thiểu. Theo tính toán, mỗi ngày sẽ có khoảng 33 chuyến xe vận chuyển tro bay và xỉ đáy lò đến bãi thải xỉ (giả định trường hợp không tiêu thụ được tro xỉ). Hoạt động của xe cộ và phương tiện vận chuyển xỉ, khai thác xỉ cũng là nguồn gây ô nhiễm môi trường không khí.

Theo phương pháp tính toán dự báo ở mục 3.1.2.1.1, ước tính tải lượng bụi và các khí trong khói thải của phương tiện vận chuyển tro xỉ được đưa ra trong bảng sau:

Bảng 3-28: Ước tính lượng phát thải do vận chuyển tro xỉ

Chất ô nhiễm	Đơn vị	Phát thải
Bụi	g/ngày	29,7
SO_2	g/ngày	136,95
NO_2	g/ngày	47,52
CO	g/ngày	95,7

* Tác động đến chất lượng nước mặt và nước ngầm

Do thành phần tro xỉ có chứa một số chất ô nhiễm như rắn lơ lửng, kim loại nặng … nếu không được kiểm soát kỹ sẽ xâm nhập vào môi trường nước mặt do nước mưa chảy tràn trong bãi xỉ và nước ngầm do rò rỉ, thẩm thấu nước từ bên trong bãi chứa xỉ.

* Tác động đến môi trường đất

Trong quá trình vận chuyển và lưu chứa xỉ có thể làm rơi vãi ra đất, các thành phần kim loại và các hợp chất trong tro xỉ sẽ ngấm xuống đất, gây ô nhiễm đất và làm ảnh hưởng đến chất lượng nước dưới đất.

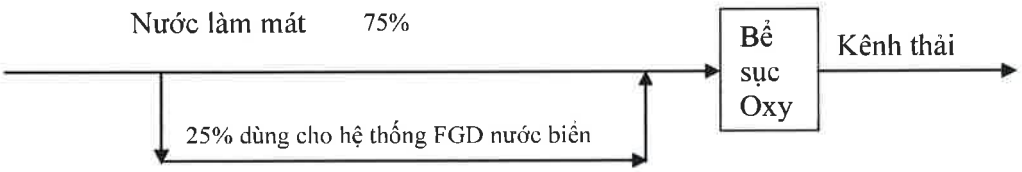
Các tác động nêu trên của bãi thải xỉ Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã được cân nhắc khi thiết kế cùng với các giải pháp giảm thiểu để đảm bảo các tiêu chuẩn và an toàn môi trường. Chi tiết thiết kế và giải pháp giảm thiểu đi kèm được nêu chi tiết ở Chương 4 của báo cáo này.

Vấn đề về an ninh trật tự xã hội ở dự án BOT Vân Phong 1 có thể không lớn lắm do nhà máy nằm trong KKT Vân Phong và cách khá xa khu dân cư do đó hoạt động khai thác xỉ của các nhà thầu hoặc người mua xỉ sau này có thể kiểm soát được dễ dàng. Tuy nhiên, Chủ dự án vẫn cần phải phối hợp chặt chẽ với Chính quyền địa phương, Ban quản lý KKT để đảm bảo an ninh trật tự do việc khai thác, tái sử dụng tro xỉ.

3.1.3.8. Tác động do hoạt động lấy và thải nước làm mát

Phương án làm mát trực lưu bằng nước biển được áp dụng cho nhà máy. Nước biển Vịnh Vân Phong được lấy với lưu lượng 220.800 m^3/h để làm mát bình ngưng, trong đó có một phần nhỏ được cấp cho hệ thống tuần hoàn kín. Nước làm mát thải ra một phần sẽ được sử dụng để làm chất hấp thụ trong hệ thống FGD phần còn lại sẽ được thải ra kênh thải làm mát ra biển.

Phần nước biển sau khi qua hệ thống FGD để tham gia phản ứng khử SO_2 được đưa trở lại kênh thải làm mát nhập vào phần nước làm mát còn lại và ra biển sau khi được đưa vào bể sục ôxy theo sơ đồ sau.



Loại nước thải làm mát này thường có nhiệt độ cao và có nồng độ clo dư trong nước do sử dụng chất hypochloride diệt rêu, nấm để chống tắc nghẽn đường ống. Nồng độ Clo dư trong nước làm mát thường khoảng < 0,5mg/l (< 1-2mg/l là giới hạn qui định trong QCVN 40:2011/BTNMT cột A) nên không ảnh hưởng nhiều đến hệ sinh thái khu vực này.

Tác động do lấy nước làm mát: ảnh hưởng đến các loài tôm cá trong vùng vì ấu trùng, trứng tôm, cá con và cá, động vật phiêu sinh có thể bị hút theo dòng nước vào máy bơm do dòng xoáy áp lực tạo ra khi bơm. Áp lực này sẽ làm các loài thủy sinh bị va đập, rong rêu, trứng và ấu trùng nếu bị cuốn vào đường ống sẽ bị chết do hóa chất khử trùng được bổ sung vào đường ống.

Tác động do nhiệt độ cao của nước làm mát: Theo tính toán độ chênh nhiệt độ nước thải sau làm mát bình ngưng so với nhiệt độ nước biển bình thường khoảng 7°C.

Một phần nước làm mát được sử dụng làm dung dịch hấp thụ khí SO_2 trong khói thải trong hệ thống FGD, khi đó độ chênh nhiệt độ sẽ tăng lên khoảng 8°C.

Cơ chế ảnh hưởng nhiệt của loại nước thải này là gây shock nhiệt, thay đổi lượng ô xy hòa tan làm thay đổi sự phân bố và cấu trúc sinh vật trong quần thể ở khu vực này. Nếu nhiệt độ nước có sự thay đổi không lớn, nước có khả năng hấp thụ nhiệt và hầu hết các sinh vật sẽ phát triển hệ thống enzyme nhằm thích ứng với sự thay đổi nhỏ về nhiệt độ của môi trường. Nhưng nếu nhiệt độ nước có sự thay đổi lớn các sinh vật kém thích ứng với sự thay đổi nhiệt độ môi trường có thể bị chết do không thích ứng được. Tuy nhiên tác động này đến sinh vật sẽ phụ thuộc vào giới hạn chịu đựng về nhiệt độ của hệ thống trao đổi chất trong cơ thể của các sinh vật.

Ngoài ra, việc tăng nhiệt độ sẽ làm tăng tốc độ phân huỷ các chất hữu cơ trong nước gây giảm lượng ô xy hòa tan trong nước. Sự suy giảm hàm lượng oxy hòa tan trong nước còn do tăng hoạt động trao đổi chất và vận động của các sinh vật thủy sinh do tăng nhiệt độ trong nước.

Tác động của nước thải của hệ thống làm mát của nhà máy làm nhiễu loạn các hoạt động của thuỷ sinh vật, nhất là những nhóm không di chuyển được như rạn san hô và cỏ biển trong khu vực. Tuy nhiên các nhóm này có thành phần và mật độ không cao lại phân bố ven các đảo nhỏ (khu vực hòn Đen, hòn Dung) xa khu vực nhà máy nên không ảnh hưởng nhiều.

Phạm vi ảnh hưởng do nhiệt thải được mô phỏng bằng mô hình khuếch tán nhiệt MIKE 3 (là một modun của mô hình thuỷ động lực học của Viện Thuỷ lực Đan Mạch DHI MIKE) gồm có hệ phương trình thuỷ lực và phương trình khuếch tán nhiệt 3 chiều.

3.1.3.8.1. Thông số đầu vào

Các thông số đầu vào của mô hình được trình bày cụ thể trong phần phụ lục 4.2 của báo cáo, sau đây là một số các thông số chính đầu vào của mô hình:

a. Điều kiện ban đầu

- Vận tốc, mực nước được cho bằng không

- Nhiệt độ nước biển trong mỗi bịch bản được cho bằng giá trị tại cột số 7 trong Bảng 3-29.

b. Điều kiện biên tại ba biên mở ngoài khơi

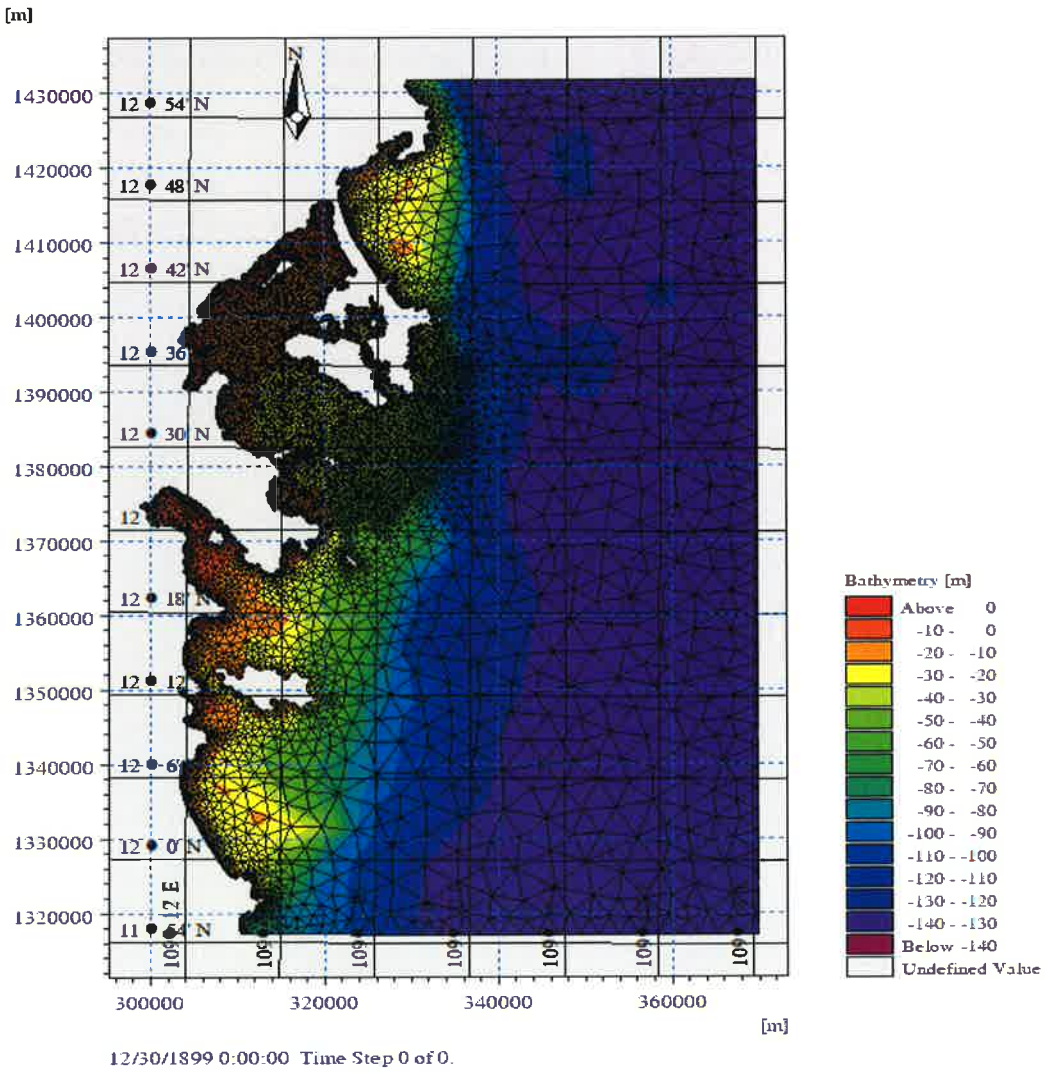
- Điều kiện biên mực nước từng giờ, giá trị mực nước được trích xuất từ bộ hằng số điều hòa toàn cầu tích hợp trong mô hình Mike.

- Nhiệt độ nước điển: Áp dụng điều kiện cân bằng nhiệt độ, tức là gradient nhiệt độ nước biển tại biên bằng không

c. Điều kiện ổn định mô hình

Để đảm bảo kết quả ổn định của mô hình, thời gian tính toán lan truyền nhiệt nước làm mát được bắt đầu sau mô hình thủy lực 1 ngày.

Dưới đây là lưới tính toán của mô hình được sử dụng để tính toán lan truyền nhiệt, tính lan truyền vật liệu nạo vét trong quá trình nạo vét và nhận chìm.



Hình 3-33: Địa hình lưới tính được sử dụng trong các mô hình tính toán

3.1.3.8.2. Kịch bản tính toán

Trên cơ sở phân tích các đặc điểm khí tượng thủy văn và điều kiện hình, nguồn lấy nước làm mát và vị trí xả thải nước làm mát, các kịch bản được tính toán nhằm đánh giá lan truyền, khuếch tán nhiệt từ nguồn nước làm mát được lựa chọn như sau:

- Tính cho 2 mùa đặc trưng (mùa đông và mùa hè) với hướng gió và vận tốc gió điển hình và trường hợp bất lợi khi khi nhiệt độ nước cao nhất và lặng gió;

- Trong mỗi mùa đều tính cho 1 con triều bao gồm thời kỳ triều cường, ảnh hưởng của dòng triều rất mạnh và thời kỳ triều kiệt, ảnh hưởng của dòng triều không đáng kể.
- Tính cho 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 khi chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1 và giai đoạn 2 là cả 2 NMNĐ BOT Vân Phong 1 và Vân Phong 2 hoạt động.

Trên cơ sở các đặc trưng khí hậu, các yêu cầu tính toán về ảnh hưởng của việc xả nước làm mát, các phương án tính toán và thời đoạn tính toán được trình bày trong bảng sau (Bảng 3-29):

Bảng 3-29: Các kịch bản tính khuếch tán nhiệt của NMNĐ BOT Vân Phong 1 và BOT Vân Phong 2

TT	Tên kịch bản	Điều kiện khí tượng, khí hậu	Hướng gió	Tốc độ gió (m/s)	Mực nước	Nhiệt độ nước biển (^{0}C)	Thông tin về nguồn lấy và xả nước làm mát			Thời đoạn tính toán
							Tọa độ điểm nhận và xả nước (X,)	Lưu lượng xả (m^3/s)	Nhiệt độ nước làm mát (^{0}C) ΔT=8	
Giai đoạn 1 (chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1)										
1	VVP11	Mùa đông	Bắc	2.7	1 con triều	24,4	Cửa nhận nước: X=109.295576 Y=12.459286 Cửa xả nước: X=109,298395 Y=12,478335	61,1 (220.000 m^3/giờ)	32,4	9/12/2016-24/12/2016
2	VVP12	Mùa hè	Đông Nam	2	1 con triều	29,0			37,0	2/5/2016-17/5/2016
3	VVP13	Điều kiện bất lợi (Nhiệt độ cao và triều kiệt)	Lặng gió		1 con triều	35,2			40,0	19/3/2016-3/4/2016
Giai đoạn 2 (cả 2 NMNĐ BOT Vân Phong 1 và BOT Vân Phong 2)										
4	VVP21	Mùa đông	Bắc	2.7	1 con triều	24,.4	Cửa nhận nước: (chưa xác định tọa độ) Cửa xả nước: X=109,298395 Y=12,478335	122,2 (440.000 m^3/giờ)	32,4	9/12/2016-24/12/2016
5	VVP22	Mùa hè	Đông Nam	2	1 con triều	29,0			37,0	2/5/2016-17/5/2016
6	VVP23	Điều kiện bất lợi (Nhiệt độ cao và triều kiệt)	Lặng gió		1 con triều	35,2			40,0	19/3/2016-3/4/2016

3.1.3.8.3. Kết quả tính toán

Kết quả tính toán khuếch tán nhiệt của nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 và Vân Phong 2 cho thấy:

**** Vào mùa đông (VP11, VP21),*** khi gió bắc thịnh hành, hướng lan truyền và khuếch tán của dòng nước nóng là đi về phía nam và đi vào khu vực lấy nước làm mát của nhà máy kể cả trong trường hợp triều lên và triều xuống. Mức độ và phạm vi tác động cụ thể được xác định như sau:

+ Ở tất cả các kịch bản chạy cho mùa đông đều cho thấy dòng nước nóng có ảnh hưởng đến khu vực cửa nhận nước của nhà máy (VP11 và VP21). Chênh lệch nhiệt độ giữa nước vùng bị ảnh hưởng của nước làm mát với nước biển tự nhiên là 0,86°C (VP11) và 1,36°C (VP21). Nhiệt độ gia tăng cực đại tại vị trí cửa xả là 7,69 (VP11) đến 7,92 (VP21).

+ Diện tích mặt nước biển chênh 3°C so với xung quanh khoảng 20,52ha (VP11) và 44,01ha (VP21).

+ Diện tích mặt nước biển 1°C so với điều kiện không có nhà máy là 312,39 ha (VP11) và 1314 ha (VP21).

**** Vào mùa hè (VP12 và VP22),*** khi gió Đông Nam thịnh hành, kết quả tính toán lan truyền nhiệt trong vịnh Vân Phong cho thấy hướng lan truyền là hướng Bắc và chịu ảnh hưởng của sự thay đổi của thủy triều. Thời gian đầu, ngay sau khi thải dòng nhiệt có xu hướng khuếch tán theo hướng đông nhưng sau đó, do ảnh hưởng của gió và thủy triều, hướng dòng nước nóng khuếch tán mạnh theo hướng Nam, Đông Nam, Bắc và Đông Bắc.

Trong trường hợp tính toán này, gia tăng nhiệt độ tại cửa nhận so với nhiệt độ nước biển tự nhiên lần lượt là 0,75°C (VP12) và 1,26°C (VP22). Nhiệt độ gia tăng cực đại ngay tại miệng cửa xả là 7,67°C (VP12) và 7,92°C (VP22).

+ Vùng diện tích mặt nước biển có nhiệt độ chênh 3°C so với nước biển tự nhiên vào mùa hè có diện tích khoảng 22,14ha (VP12) và 44,46ha (VP22).

+ Vùng diện tích mặt nước biển có nhiệt độ chênh 1°C so với nước biển tự nhiên khoảng 364,5ha (VP12) và 1427,49ha (VP22).

**** Trong trường hợp bất lợi (VP13 và VP23),*** trong trường hợp lặng gió, dòng chảy yếu (lặng dòng chảy) xảy ra tại kỳ triều xuống thấp nhất, nước nóng ở cửa xả di chuyển xuống phía Nam. Trong trường hợp này nước nóng được kỳ vọng là sẽ di chuyển từ cửa xả đến cửa nhận nước, nước nóng không khuếch tán rộng mà tập trung gần bờ làm tăng nhiệt độ nước cục bộ ở khu vực cửa nhận nước. Khi đó, quá trình khuếch tán và thay đổi nhiệt độ do việc xả nước làm mát như sau:

+ Dòng chảy do gió là không đáng kể (lặng dòng chảy). Chênh lệch nhiệt độ lớn nhất tại khu vực cửa nhận nước là 0,5°C (VP13) và 0,83°C (VP23). Gia tăng nhiệt độ nước biển lớn nhất tại vị trí cửa xả lần lượt là 4,61°C (VP13) và 4,76°C (VP23).

+ Diện tích khu vực có nhiệt độ chênh 3°C so với nhiệt độ nước biển tự nhiên là 11,34 ha (VP13) và 19,53ha (VP23).

+ Diện tích khu vực có nhiệt độ chênh 1°C so với nhiệt độ nước biển tự nhiên có diện tích là 131,4 ha khi có 1 nhà máy (VP13) và 349,92ha khi có 2 nhà máy (VP23)

Bảng 3-30: Các đặc trưng về nhiệt độ nước tại các điểm trích xuất theo các kịch bản tính toán

TT	Khoảng tăng nhiệt (độ C)	Diện tích ảnh hưởng (ha)					
		Mùa đông		Mùa hè		Bất lợi	
		VP1	VP21	VP12	VP22	VP13	VP23
1	>7	4,32	2,8	5,31	3,02		
2	6,5-7	7,02	6,3	7,2	7,02		
3	6-6,5	7,17	9	7,2	9,09		
4	5,5-6	7,29	9,09	7,8	9,27		
5	5-5,5	8,84	10,62	7,11	11,97		
6	4,5-5	8,91	13,95	9,9	14,49	2,25	16,02
7	4-4,5	10,62	18,81	10,53	19,08	9,9	16,06
8	3,5-4	12,69	25,92	14,4	26,01	10,47	16,38
9	3-3,5	20,52	44,01	22,14	44,46	11,34	19,53
10	2,5-3	31,14	66,51	30,33	67,23	17,01	30,06
11	2-2,5	57,24	115,11	60,03	112,14	26,82	57,24
12	1,5-2	108,72	321,75	104,04	453,33	50,85	113,67
13	1-1,5	312,39	1314	364,5	1427,49	131,4	349,92
14	0,5-1	1982,34	3412,44	1977,75	2460,96	1071,72	2589,12

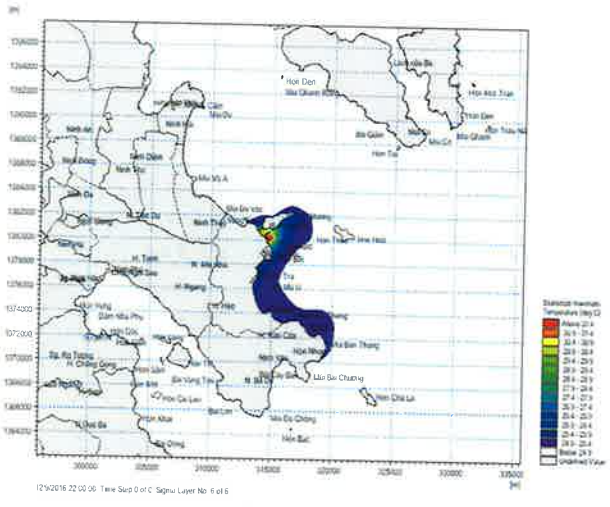
Bảng 3-31: Các đặc trưng về nhiệt độ nước tại các điểm trích xuất theo các kịch bản tính toán

TT	Điểm trích nhiệt độ	Mùa đông				Mùa hè				Cực đoan			
		Nhỏ nhất	Trung Bình	Lớn nhất	Chênh lệch*	Nhỏ nhất	Trung Bình	Lớn nhất	Chênh lệch	Nhỏ nhất	Trung Bình	Lớn nhất	Chênh lệch
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6=5-3)	(7)	(8)	(9)	(10=9-7)	(11)	(12)	(13)	(14=13-11)
I	**NMNĐ BOT Vân Phong 1**												
1	Vũng Bàu	24,40	28,83	26,84	**2,44**	29,00	33,16	31,20	**2,20**	35,20	37,67	36,41	**1,21**
2	Mũi Mương	24,40	25,52	24,87	**0,47**	29,00	30,28	29,69	**0,69**	35,20	35,99	35,62	**0,42**
3	Cửa Xả	24,40	32,25	32,09	**7,69**	29,00	36,82	36,67	**7,67**	35,20	37,91	39,81	**4,61**
4	KV cầu dẫn	24,40	27,79	27,10	**2,70**	29,00	32,21	31,49	**2,49**	35,20	37,35	36,85	**1,65**
5	Cửa Hút	24,40	25,59	25,26	**0,86**	29,00	30,04	29,75	**0,75**	35,20	35,90	35,70	**0,50**
II	**NMNĐ BOT Vân Phong 1 và Vân Phong 2**												
1	Vũng Bàu	24,40	29,83	27,77	**3,37**	29,00	34,21	32,02	**3,02**	35,20	38,30	36,92	**1,72**
2	Mũi Mương	24,40	26,23	25,29	**0,89**	29,00	30,86	30,12	**1,12**	35,20	36,45	35,89	**0,69**
3	Cửa Xả	24,40	32,38	32,32	**7,92**	29,00	36,98	36,92	**7,92**	35,20	37,99	39,96	**4,76**
4	KV cầu dẫn	24,40	28,78	28,15	**3,75**	29,00	33,20	32,57	**3,57**	35,20	37,95	37,50	**2,30**
5	Cửa Hút	24,40	26,19	25,76	**1,36**	29,00	30,66	30,26	**1,26**	35,20	36,30	36,03	**0,83**

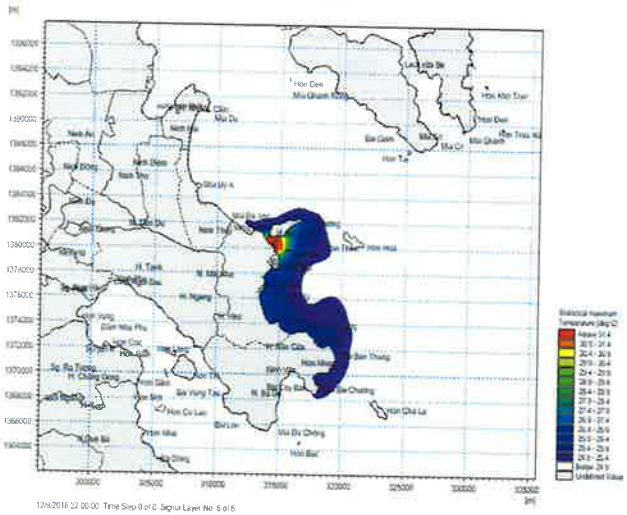
*Ghi chú: * Chênh lệch nhiệt độ tại các vị trí so với nhiệt độ nước biển tự nhiên theo các kịch bản*

Bảng 3-32: Các đặc trưng về nhiệt độ của nước làm mát tại cửa nhận và xả nước làm mát được tính toán trong giai đoạn trước

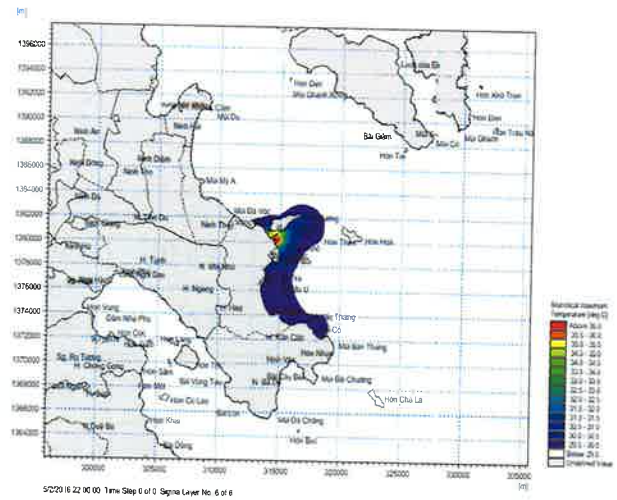
TT	Tên kịch bản	Tầng tính toán	Nhiệt độ nước tại cửa xả (°C)				Nhiệt độ nước biển tại cửa nhận nước (°C)			
			Trung bình	*Lớn nhất*	*Nhỏ nhất*	*Chênh lệch nhiệt độ so với nhiệt độ nước biển tự nhiên*	*Trung bình*	*Lớn nhất*	*Nhỏ nhất*	*Chênh lệch nhiệt độ so với nhiệt độ nước biển tự nhiên*
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7=5-10)	(8)	(9)	(10)	(11=9-10)
I	Chỉ có 01 NMNĐ: BOT Vân Phong 1									
1	VP11	Bề mặt	32,39	32,40	32,29	8,00	25,53	26,08	24,40	1,68
2	VP12	Bề mặt	36,98	37,00	36,87	8,00	30,08	30,72	29,00	1,72
3	VP13	Bề mặt	39,98	40,00	39,94	4,80	35,60	35,82	35,20	0,62
II	Có 02 NMNĐ: BOT Vân Phong 1 và Vân Phong 2									
1	VP21	Bề mặt	32,39	32,40	32,30	8,00	25,62	26,11	24,40	1,71
2	VP22	Bề mặt	36,97	36,98	36,73	7,98	30,40	31,12	29,00	2,12
3	VP23	Bề mặt	39,99	40,00	39,84	4,80	35,74	35,99	35,20	0,79



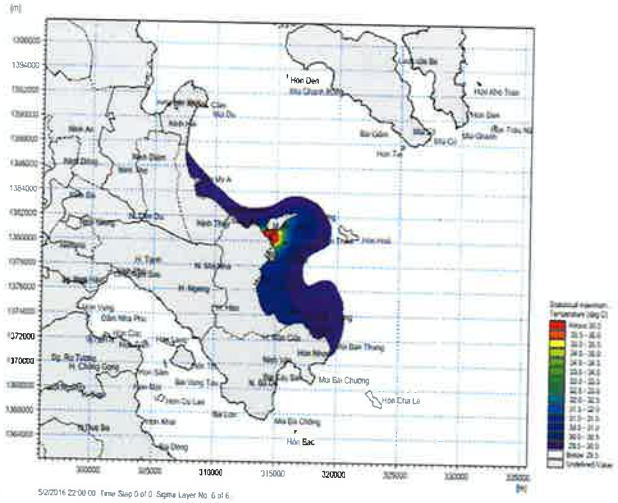
a. Mùa đông, VP11



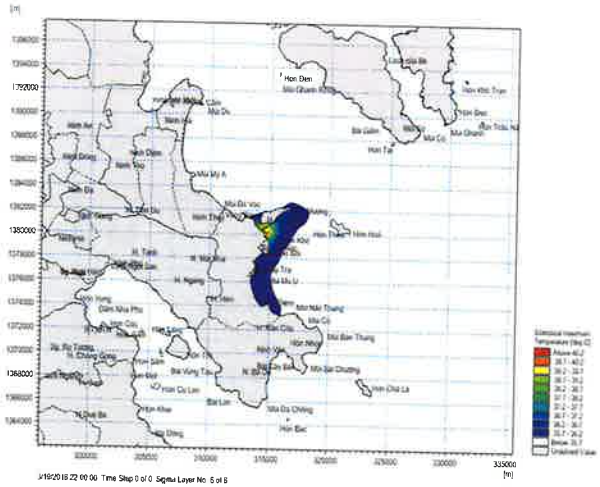
b. Mùa đông, VP21



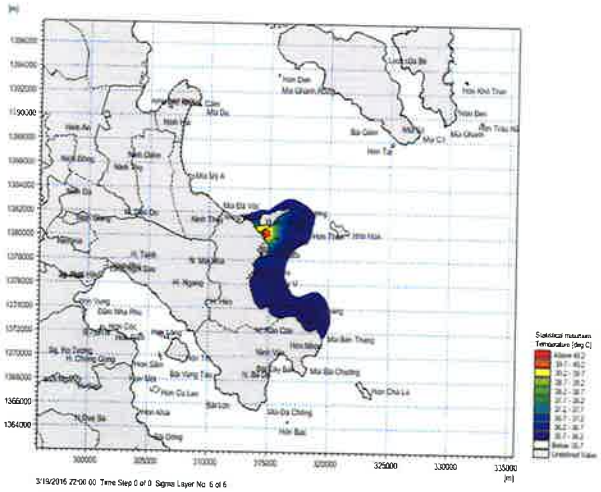
c. Mùa hè, VP12



d. Mùa hè, VP22

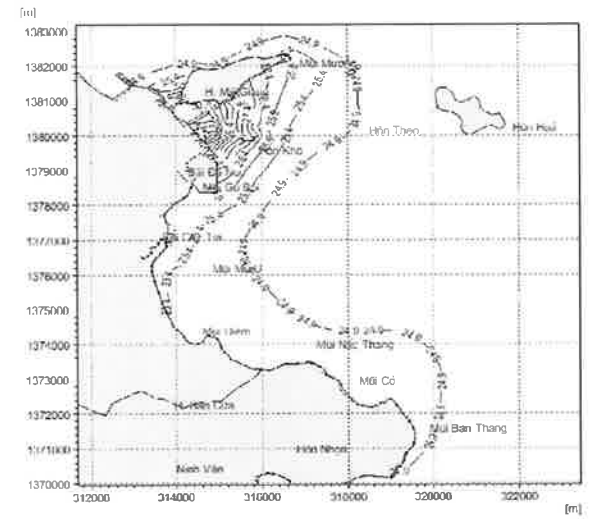


e. Cực đoan, VP13

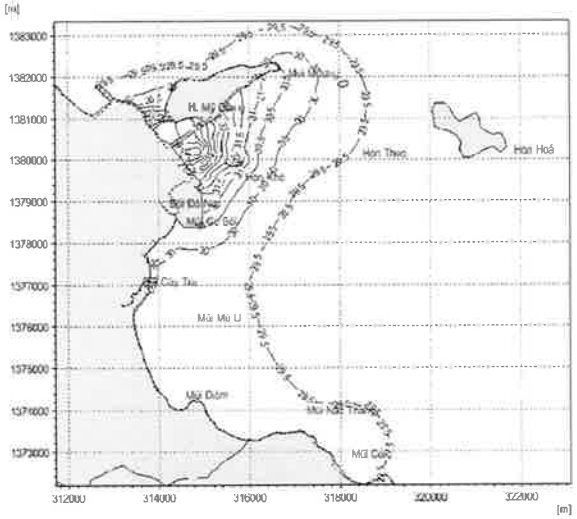


g. Cực đoan, VP23

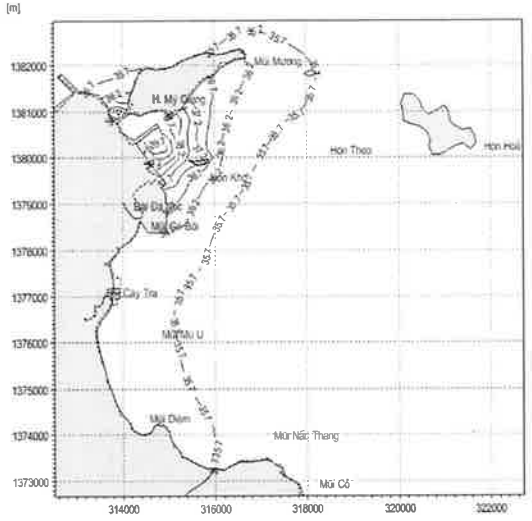
Hình 3-34: Kết quả mô phân bố nhiệt độ nước bề mặt do hoạt động lấy và xả nước làm mát



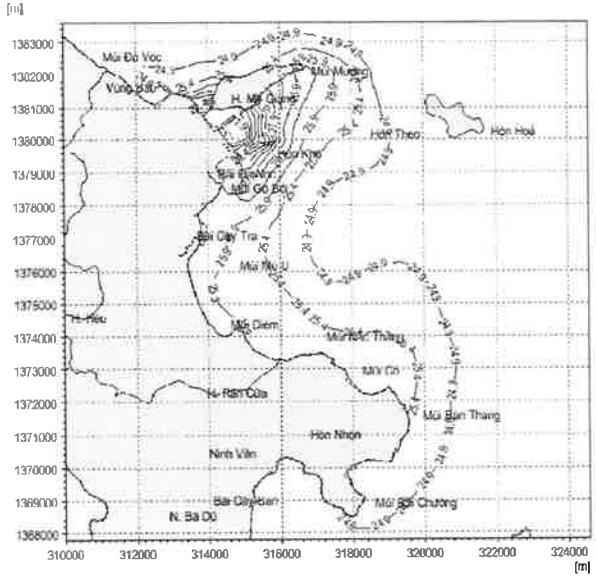
a. Mùa đông, VP11



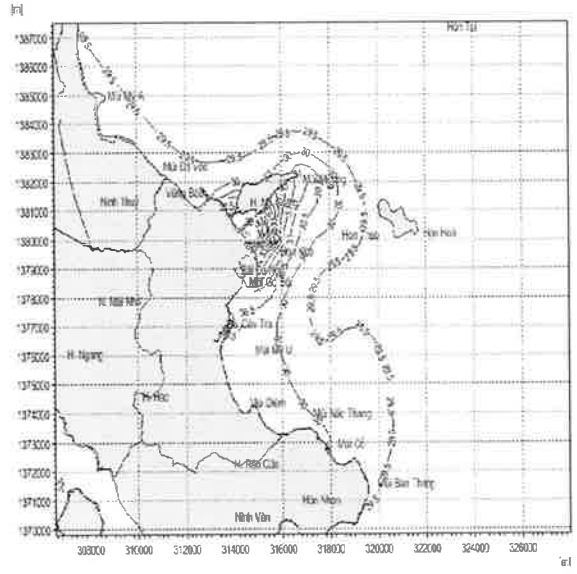
c. Mùa hè, VP12



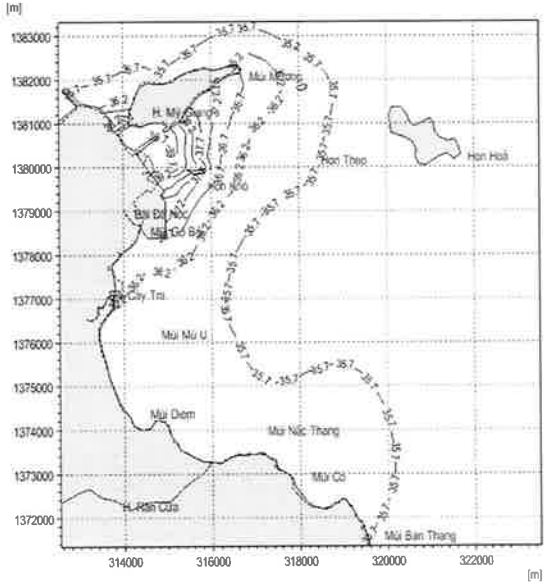
e. Cực đoan, VP13



b. Mùa đông, VP21



d. Mùa hè, VP22



g. Cực đoan, VP23

Hình 3-35: Ranh giới phân bố nhiệt độ nước bề mặt do hoạt động lấy và xả nước làm mát

Kết luận chung:

Kết quả tính toán các đặc trưng do ảnh hưởng của xả nước làm mát đến nhiệt độ nước biển ven bờ trong trường hợp 1 và 2 nhà máy được thể hiện trong các bảng từ Bảng 3-30 đến Bảng 3-32 và phân bố nhiệt độ nước bề mặt được thể hiện qua các Hình 3-34 và Hình 3-35.

Kết quả mô phỏng cũng cho thấy, việc thiết kế cửa nhận nước và xả nước của nhà máy trong trường hợp chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1 và trường hợp 2 NMNĐ BOT Vân Phong 1 và Vân Phong 2 cùng hoạt động đều thỏa mãn được các điều kiện đưa ra cho bài toán tính toán khuếch tán nhiệt để nhà máy vận hành một cách hiệu quả, cụ thể như sau:

- Nhiệt độ nước làm mát không vượt quá 40°C như được quy định trong QCVN 40:2011/BTNMT.
- Kết quả tính toán chênh lệch nhiệt độ nước làm mát và nhiệt độ nước biển tự nhiên cao nhất 7,69°C (trường hợp chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1) đến 7,92 (trường hợp có 2 nhà máy cùng hoạt động). Như vậy, phương án bố trí các hạng mục dưới nước của nhà máy hợp lý, đảm bảo khuếch tán nhiệt nước làm mát tốt vào môi trường nước biển khu vực dự án.
- Theo kết quả khảo sát hệ sinh thái biển, khu vực gia tăng nhiệt 1^0C do hoạt động xả nước làm mát xuất hiện ở khu vực khảo sát có san hô, rong tảo biển có mật độ <10%. Khu vực chịu ảnh hưởng này không có các hoạt động nuôi trồng thủy sản nên tác động do việc xả nước làm mát đến các hệ sinh thái tự nhiên được đánh giá là không đáng kể.

Các tính toán chi tiết được trình bày trong phụ lục 4.2.

3.1.3.9. Tác động do quá trình bồi lắng, xói mòn

Vị trí cảng chuyên dụng của nhà máy nằm xuôi về phía Ninh Tịnh. Theo tài liệu thiết kế cảng Trung chuyển Quốc tế Vân Phong, của dự án cảng khu xăng dầu ngoại quan Mỹ Giang và tài liệu thu thập tại các trạm thủy văn, khu vực vịnh Vân Phong chỉ có các con suối nhỏ hàng năm cung cấp một lượng nước ngọt không đáng kể. Vùng vịnh này được đánh giá là ít ảnh hưởng bởi phù sa và bùn lơ lửng của các con sông.

Trong dự án này đã sử dụng bộ mô hình MIKE để nghiên cứu tổng thể các quá trình vận chuyển bùn cát, xói lở và bồi tụ bờ biển khu vực nhà máy và lân cận nhà máy nhiệt điện Vân Phong thông qua 3 bước tính toán chính sau đây:

- Tính toán trường sóng theo đặc trưng khí tượng bằng mô hình MIKE 21 SW.

- Tính toán biến đổi thủy lực và đánh giá quá trình vận chuyển bùn cát theo 3 kịch bản: Hiện trạng (KB1) và có nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 (KB2)

- Nghiên cứu, tính toán mức độ thay đổi đường bờ trong thời gian 30 năm bằng mô hình LITPACK với Kịch bản tối ưu nhất.

Các thông số đầu vào, địa hình, miền tính, lưới tính trong giai đoạn trước được thực hiện giống như đã trình bày ở phần phương pháp tính khuếch tán nhiệt ở trên và trình bày chi tiết trong báo cáo chuyên ngành "Khuếch tán nhiệt, tràn dầu và biến đổi đường bờ cho dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1" do các chuyên gia thuộc Viện Khí Tượng Thủy văn thực hiện trước đây năm 2011 và 2014. Trong giai đoạn này, Kết quả tính toán khuếch tán nhiệt, lan truyền bùn cát khu vực nạo vét và khu vực nhận chìm được Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về động lực học Sông biển trực thuộc Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam thực hiện. Các kết quả tính toán được trình bày cụ thể như sau:

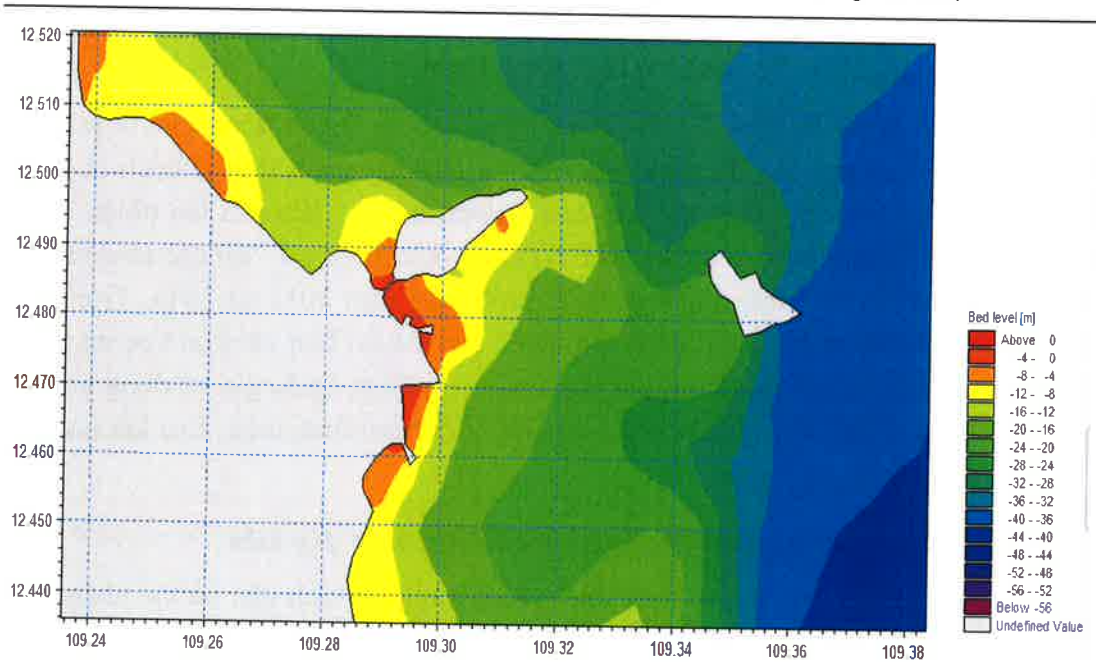
3.1.3.9.1. Kết quả mô phỏng biến đổi địa hình đáy biển

So sánh kết quả tính toán dòng chảy trong 02 kịch bản có thể nhận thấy rằng trong trường hợp có NMNĐ vận tốc dòng chảy ở khu vực lân cận giảm đi đáng kể. Khi không có nhà máy, dòng chảy dọc bờ khu vực xã Ninh Phước tương đối mạnh, nhưng khi có kè dòng chảy giảm tạo thành các xoáy ven bờ.

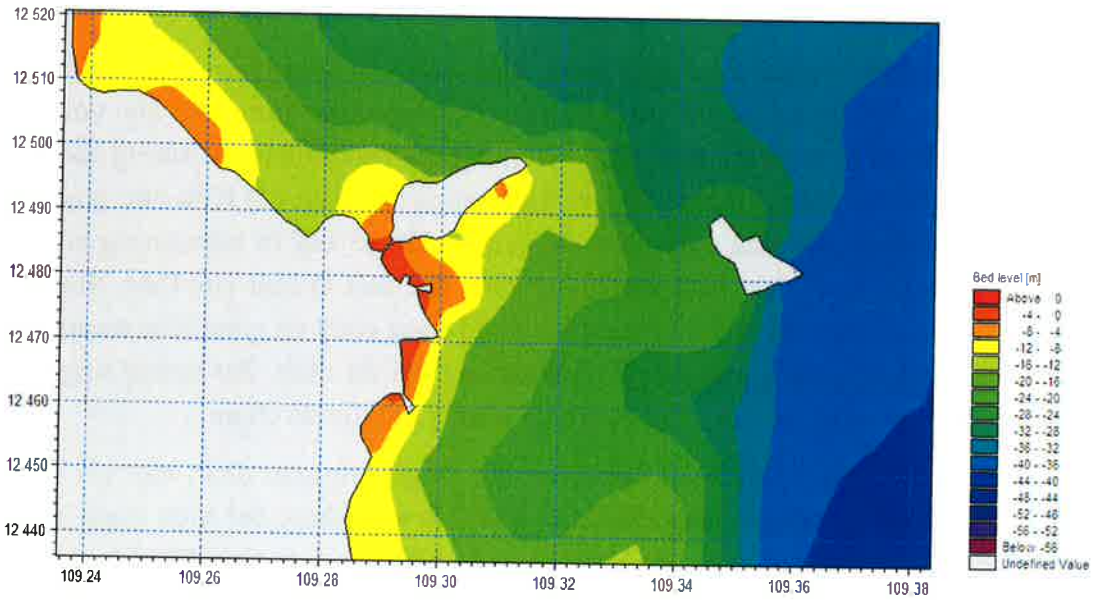
So sánh kết quả tính toán với 2 kịch bản tính trong giai đoạn trước cho thấy: (1) Khu vực phía Bắc nhà máy, có vận tốc dòng chảy tương đối nhỏ với các xoáy dòng chảy và mức độ ổn định đáy, bờ tương đối cao. Ở đây xu hướng có thể xảy ra hiện tượng bồi tụ chứ không xảy ra hiện tượng xói đáy; (2) Khu vực phía Nam NMNĐ, nếu không có nhà máy, vận tốc ven bờ lớn sẽ xảy ra hiện tượng xói mòn đáy dẫn đến sạt lở bờ khu vực xã Ninh Phước đặc biệt là khu vực thôn Ninh Tịnh. Nhưng nếu có nhà máy sẽ làm thay đổi chế độ dòng chảy và giảm hiện tượng xói đáy và sạt lở bờ, tạo nên trạng thái bờ biển tương đối ổn định. Xu hướng tương lai, khu vực này có sẽ thể sẽ được bồi tụ trở lại nhưng với tốc độ chậm.

Theo kết quả tính toán diễn biến bồi lắng trong giai đoạn này với các số liệu đầu vào tại thời điểm năm 2016, kết quả tính toán được thể hiện trong cho thấy xu thế bồi xói đan xen giữa các khu vực. Đặc biệt khu vực phía Bắc hòn Mỹ Giang có xu thế bồi, khu vực phía Nam nhà máy có xu thế xói, khu vực trực diện nhà máy , khu vực cầu dẫn, khu vực vũng quay tàu có xu thế bồi với mức độ bồi lắng, xói lở không đáng kể, phù hợp với kết quả tính toán của giai đoạn trước.

Theo như nhận định phía trên, khi có NMNĐ sẽ làm thay đổi chế độ động lực bờ biển và không còn hiện tượng xói lở bờ biển ở phần phía nam nhà máy thuộc dọc xuống thôn Ninh Tịnh của xã Ninh Phước. Để đánh giá chi tiết, nhóm thực hiện đã tính toán mức độ biến động đáy khu vực lân cận NMNĐ bằng mô hình MIKE 21 ST. Thời gian mô phỏng là 30 năm từ 2015 đến 2045. Mức độ biến động được thể hiện trong các hình dưới đây:

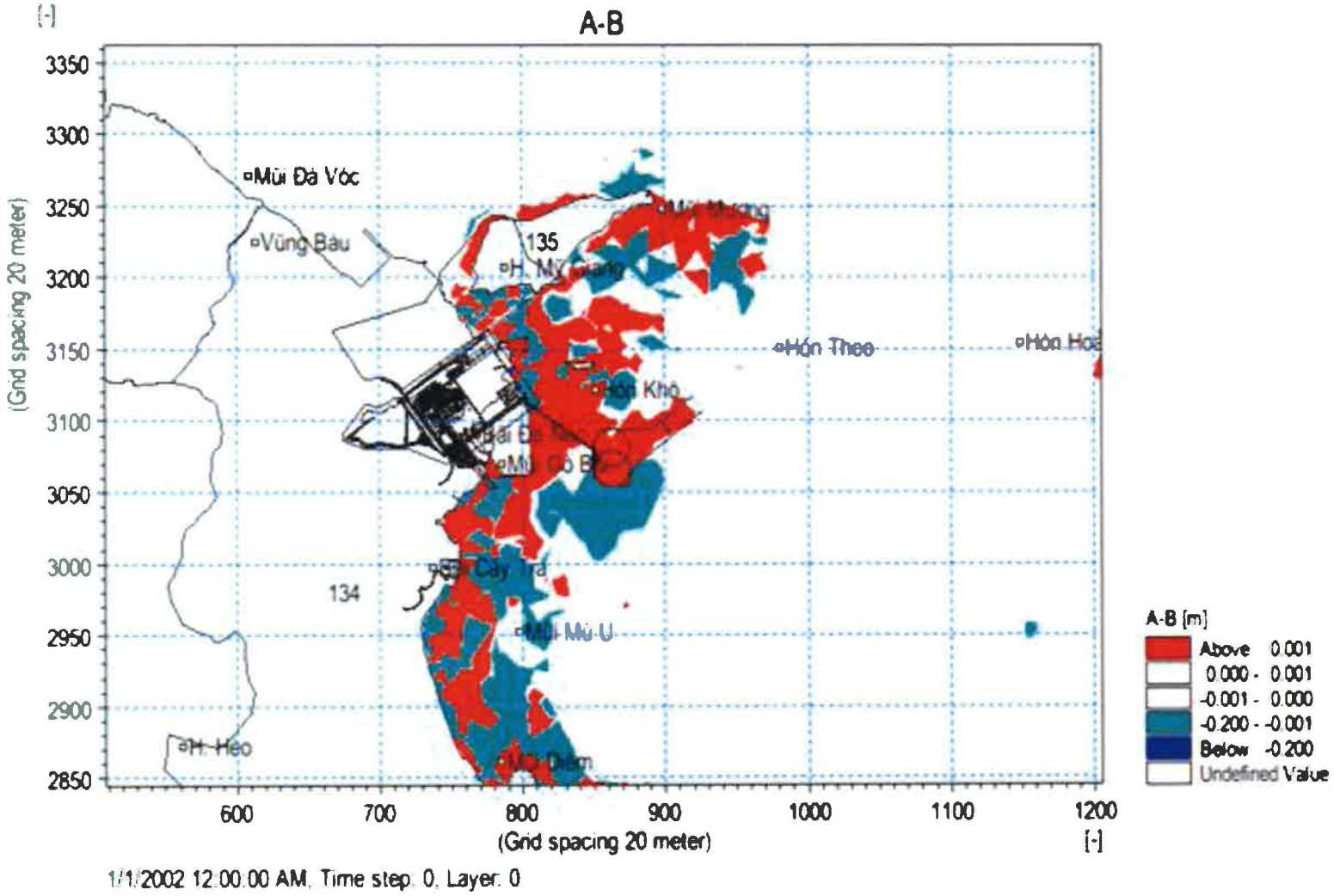


a) Năm 2015 - Thời điểm đầu tính toán



b) Năm 2045-Thời điểm cuối tính toán

Hình 3-36: Địa hình đáy khu vực dự án và vùng lân cận



Hình 3-37: Chênh lệch bồi xói sau khi có công trình so với hiện trạng

Bảng 3-33: Thống kê tổng lượng bồi tụ khu vực dự án

Thời gian	Khu vực cửa xả		Khu vực cửa nhận nước	
	Diện tích bồi tụ (m^2)	Độ cao bồi tụ tối đa (cm)	Diện tích bồi tụ (m^2)	Độ cao bồi tụ tối đa (cm)
Sau 5 năm	4300	6	12550	0,4
Sau 10 năm	4520	12	12800	0,6
Sau 15 năm	4580	21	12950	0,8
Sau 20 năm	4630	28	13000	0,9
Sau 25 năm	4690	30	13050	1,2
Sau 30 năm	4710	34	13100	1,5

Kết quả tính toán minh chứng cho nhận định khi có NMNĐ sẽ làm giảm hiện tượng xói lở đáy dẫn đến sạt lở bờ khu vực phía nam nhà máy và hiện tượng bồi tụ nhẹ với tốc độ chậm ở cả 2 phía của cửa xả và cửa nhận nước làm mát.

Nhìn vào các hình mô phỏng (Hình 3-36 và Hình 3-37) có thể thấy rõ, khi có nhà máy mức độ biến động đáy biển ổn định hơn, nhưng do tốc độ dòng chảy giảm nên có thể xảy ra hiện tượng bồi tụ ở một số điểm như (1) phía bắc cửa xả, với tốc độ khoảng 0,5m/30 năm; (2) Khu vực cửa nhận nước với tốc độ khoảng 0,1m/30 năm.

Nguyên nhân và lý giải: Khi có nhà máy và kè bờ làm thay đổi dòng chảy và sóng dẫn đến thay đổi chế độ vận chuyển trầm tích như đã trình bày ở trên.

Khu vực cửa xả, với lưu lượng xả của nhà máy là 62 m^3/s sẽ làm xáo trộn bùn cát phía trước cửa xả, dòng chảy ở khu vực này với các xoáy có tốc độ nhỏ cùng với sóng có hướng vuông góc với bờ làm bùn cát được đưa vào bờ gây bồi tụ.

Tại cửa nhận nước, với lưu lượng hút là 62 m^3/s làm nước ở các khu vực lân cận được kéo về tuy nhiên rất nhỏ nên không làm thay đổi nhiều. Dòng chảy vào thời kỳ triều lên đưa bùn cát dọc bờ lên gặp cửa hút sẽ bị giảm tốc độ, khi đó bùn cát sẽ bị lắng xuống chân của cửa xả gây bồi nhưng với tốc độ rất chậm.

3.1.3.9.2. Kết quả mô phỏng biến đổi đường bờ biển

Theo kết quả tính toán 2 chiều trong giai đoạn trước, với hiện trạng khu vực dự án như hiện nay phần phía bắc nhà máy gần cầu ra Hòn Mỹ Giang sẽ bồi tụ nhưng đây là nơi dân cư ở nên sẽ không ảnh hưởng nhiều đến quá trình phát triển KT-XH của khu vực. Tuy nhiên, khu vực phía Nam mức độ biến động bờ UBND xã Ninh Phước xuống khu vực Jungle Beach Resort là khá lớn do hiện tượng xói lở.

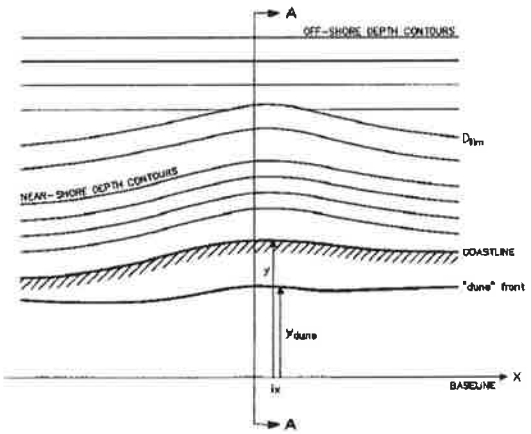
Xây dựng miền tính, lưới tính cho mô hình Litpack

Dữ liệu đầu vào gồm có:

- Dữ liệu về địa hình: được xác định thông qua số liệu địa hình trình bày ở phần trên.
- Dữ liệu về trầm tích: Với kích thước hạt trung bình tại khu vực nghiên cứu được lấy là 0,14mm, độ chọn lọc 1,44
- Dữ liệu về mực nước: lấy mực nước trung bình là 0
- Dữ liệu về sóng: được lấy từ số liệu sóng tính toán bằng mô hình MIKE 21 SW cho khu vực nghiên cứu.
- Dữ liệu về dòng chảy: được lấy từ bộ số liệu tính toán bằng mô hình MIKE 21 FM.
- Dữ liệu về gió: Bộ thông số về trường gió được lấy theo các đặc trưng gió thống kê tại trạm Nha Trang.

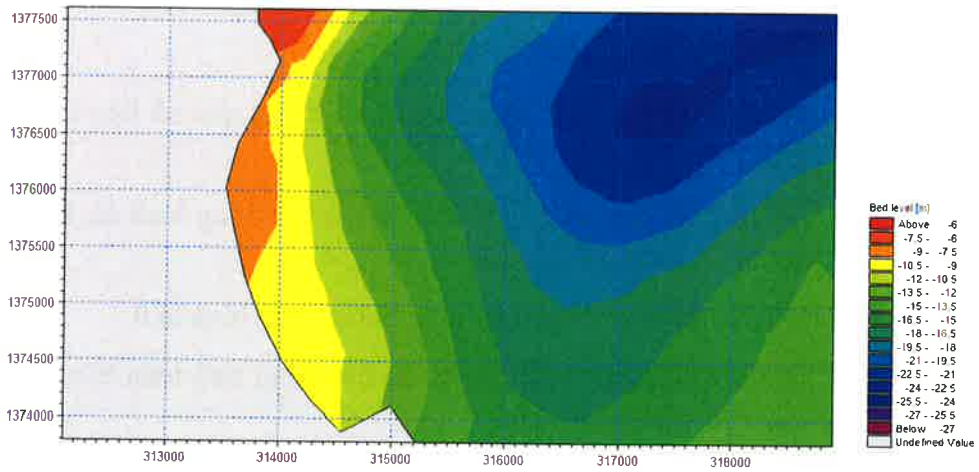
Xác định vị trí đường bờ:

Số liệu đường bờ được lấy từ ảnh Google Earth làm số liệu đường bờ ban đầu phục vụ tính toán. Vị trí đường bờ được xác định là khoảng cách từ đường bờ tới đường cơ sở. Có thể định nghĩa đường cơ sở là một đường thẳng tương đối song song với đường bờ mà quá trình bồi xói không vượt quá ranh giới đó.

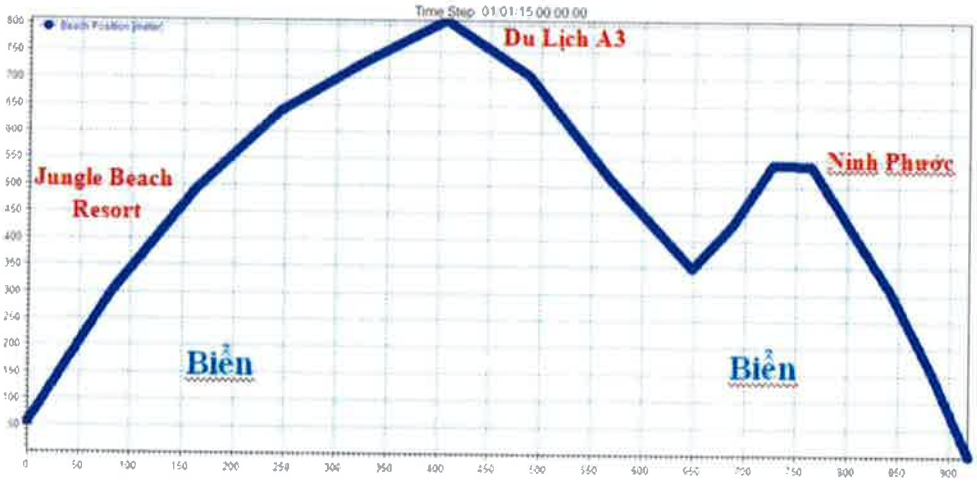


Hình 3-38: Đường bờ và đường cơ sở

Trong nghiên cứu này, khu vực phía nam NMNĐ Vân Phong từ UBND xã Ninh Phước tới Jungle Beach được mô phỏng dựa trên đường cơ sở có hướng theo đường kinh tuyến, tương đối song song với đoạn bờ cần tính toán, chi tiết biểu diễn qua hình ảnh dưới đây, đường bờ gồm 920 điểm, mỗi điểm cách nhau 5m. Ứng với mỗi điểm sẽ có một mặt cắt địa hình với 2 mặt cắt địa hình đặc trưng cho 2 phần phía nam. Mỗi mặt cắt địa hình chứa 600 nút điểm, mỗi nút điểm cách nhau 30m.



(a)

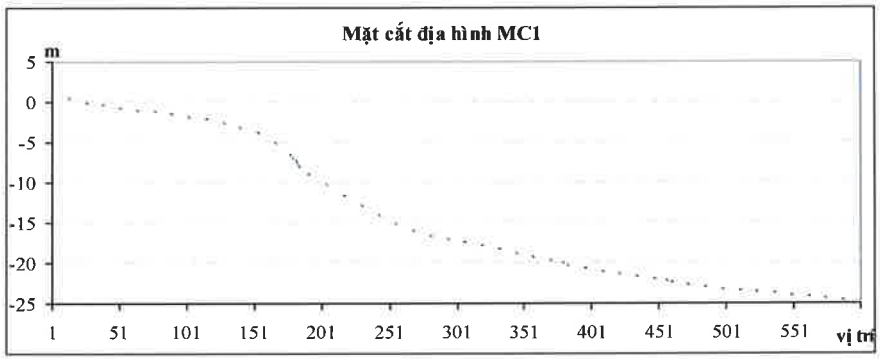


(b)

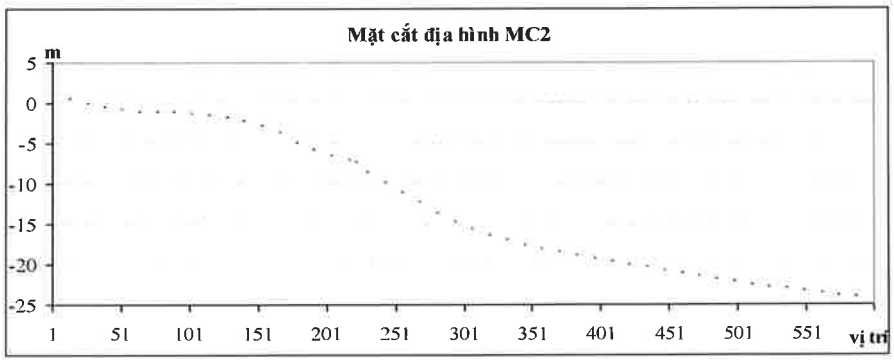
Hình 3-39: Địa hình khu vực nghiên cứu (a) và biểu diễn đường bờ năm 1989 (b) trên đường cơ sở



(a) Phân bố mặt cắt địa hình đặc trưng trong tính toán biến đổi đường bờ



(b) Mặt cắt địa hình MC1

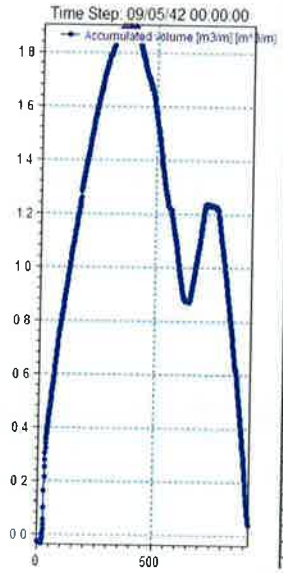


(c) Mặt cắt địa hình MC2

Hình 3-40: Phân bố mặt cắt địa hình và địa hình sử dụng trong nghiên cứu

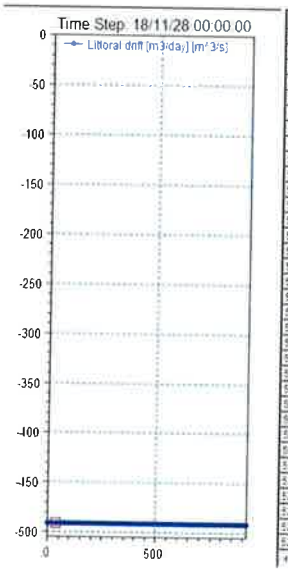
Kết quả tính toán

Dựa trên những thông tin đầu vào và các điều kiện, tham số cho mô hình như đã giới thiệu ở trên, mô hình hóa diễn biến đường bờ cho khu vực dự án cho một số kết quả như các hình và bảng biểu dưới đây:



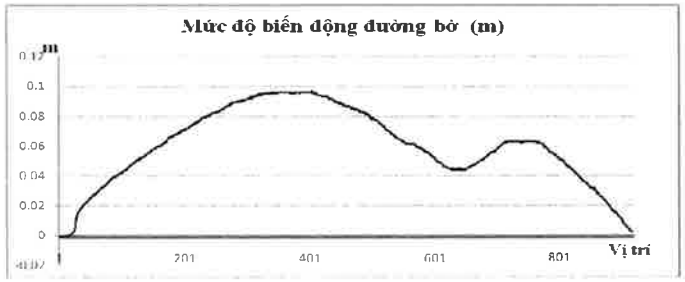
	Time	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374
966	13/08/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
967	23/08/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
968	03/07/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
969	13/07/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
970	23/07/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
971	02/08/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
972	12/08/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
973	22/08/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
974	01/09/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
975	11/09/41 00:00:00	1.81104	1.80908	1.80908	1.81104	1.81104	1.81055	1.80811	1.81006	1.80957	1.81152
976	21/09/41 00:00:00	1.81445	1.8125	1.8125	1.81445	1.81445	1.81396	1.81152	1.81348	1.81299	1.81494
977	01/10/41 00:00:00	1.83496	1.83301	1.83301	1.83496	1.83496	1.83447	1.83203	1.83398	1.8335	1.83545
978	11/10/41 00:00:00	1.83203	1.83008	1.83008	1.83203	1.83203	1.83154	1.8291	1.83105	1.83057	1.83252
979	21/10/41 00:00:00	1.83105	1.8291	1.8291	1.83105	1.83105	1.83057	1.82813	1.83008	1.82959	1.83154
980	31/10/41 00:00:00	1.83496	1.83301	1.83301	1.83496	1.83496	1.83447	1.83203	1.83398	1.8335	1.83545
981	10/11/41 00:00:00	1.83789	1.83594	1.83594	1.83789	1.83789	1.8374	1.83496	1.83691	1.83643	1.83838
982	20/11/41 00:00:00	1.83984	1.83789	1.83789	1.83984	1.83984	1.83935	1.83691	1.83887	1.83838	1.84033
983	30/11/41 00:00:00	1.8418	1.83984	1.83984	1.8418	1.8418	1.84131	1.83887	1.84082	1.84033	1.84229
984	10/12/41 00:00:00	1.83887	1.83691	1.83691	1.83887	1.83887	1.83838	1.83594	1.83789	1.8374	1.83936
985	20/12/41 00:00:00	1.8584	1.85645	1.85645	1.8584	1.8584	1.85791	1.85547	1.85742	1.85693	1.85889
986	30/12/41 00:00:00	1.8584	1.85645	1.85645	1.8584	1.8584	1.85791	1.85547	1.85742	1.85693	1.85889
987	09/01/42 00:00:00	1.85938	1.85742	1.85742	1.85938	1.85938	1.85889	1.85645	1.8584	1.85791	1.85986
988	19/01/42 00:00:00	1.85938	1.85742	1.85742	1.85938	1.85938	1.85889	1.85645	1.8584	1.85791	1.85986
989	29/01/42 00:00:00	1.87891	1.87695	1.87695	1.87891	1.87891	1.87842	1.87598	1.87793	1.87744	1.87939
990	08/02/42 00:00:00	1.89355	1.8916	1.8916	1.89355	1.89355	1.89307	1.89063	1.89258	1.89209	1.89404
991	18/02/42 00:00:00	1.88867	1.88672	1.88672	1.88867	1.88867	1.88818	1.88574	1.8877	1.88721	1.88916
992	28/02/42 00:00:00	1.89355	1.8916	1.8916	1.89355	1.89355	1.89307	1.89063	1.89258	1.89209	1.89404
993	10/03/42 00:00:00	1.8877	1.88574	1.88574	1.8877	1.8877	1.88721	1.88477	1.88672	1.88623	1.88818
994	20/03/42 00:00:00	1.88867	1.88623	1.88623	1.88818	1.88818	1.8877	1.88525	1.88721	1.88672	1.88916
995	30/03/42 00:00:00	1.88867	1.88623	1.88623	1.88818	1.88818	1.8877	1.88574	1.88721	1.88672	1.88916
996	09/04/42 00:00:00	1.88867	1.88623	1.88623	1.88818	1.88818	1.8877	1.88525	1.88721	1.88672	1.88916
997	19/04/42 00:00:00	1.88867	1.88623	1.88623	1.88818	1.88818	1.8877	1.88525	1.88721	1.88672	1.88916
998	29/04/42 00:00:00	1.88867	1.88623	1.88623	1.88818	1.88818	1.8877	1.88525	1.88721	1.88672	1.88916
999	09/05/42 00:00:00	1.88867	1.88623	1.88623	1.88818	1.88818	1.8877	1.88525	1.88721	1.88672	1.88916

Hình 3-41: Kết quả tính toán của mô hình

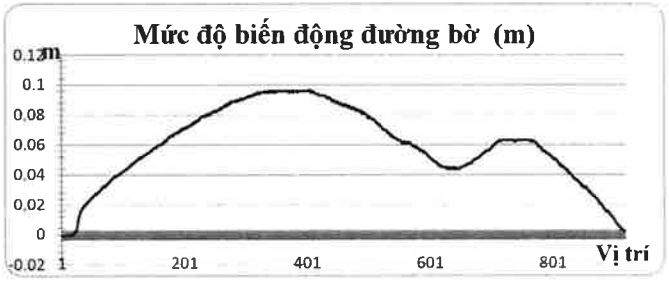


	Time	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
492	21/06/28 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
493	01/07/28 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
494	11/07/28 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
495	21/07/28 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
496	31/07/28 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
497	10/08/28 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
498	20/08/28 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
499	30/08/28 00:00:00	-463.835	-463.835	-463.835	-463.835	-463.835	-463.835	-463.835	-463.835	-463.835	-463.835
500	09/09/28 00:00:00	-479.988	-479.988	-479.988	-479.988	-479.988	-479.988	-479.988	-479.988	-479.988	-479.988
501	19/09/28 00:00:00	-457.897	-457.897	-457.897	-457.897	-457.897	-457.897	-457.897	-457.897	-457.897	-457.897
502	29/09/28 00:00:00	-463.605	-463.605	-463.605	-463.605	-463.605	-463.605	-463.605	-463.605	-463.605	-463.605
503	09/10/28 00:00:00	-491.471	-491.471	-491.471	-491.471	-491.471	-491.471	-491.471	-491.471	-491.471	-491.471
504	19/10/28 00:00:00	-473.734	-473.734	-473.734	-473.734	-473.734	-473.734	-473.734	-473.734	-473.734	-473.734
505	29/10/28 00:00:00	-467.084	-467.084	-467.084	-467.084	-467.084	-467.084	-467.084	-467.084	-467.084	-467.084
506	08/11/28 00:00:00	-497.501	-497.501	-497.501	-497.501	-497.501	-497.501	-497.501	-497.501	-497.501	-497.501
507	18/11/28 00:00:00	-490.605	-490.605	-490.605	-490.605	-490.605	-490.605	-490.605	-490.605	-490.605	-490.605
508	28/11/28 00:00:00	-471.823	-471.823	-471.823	-471.823	-471.823	-471.823	-471.823	-471.823	-471.823	-471.823
509	08/12/28 00:00:00	-493.983	-493.983	-493.983	-493.983	-493.983	-493.983	-493.983	-493.983	-493.983	-493.983
510	18/12/28 00:00:00	-499.029	-499.029	-499.029	-499.029	-499.029	-499.029	-499.029	-499.029	-499.029	-499.029
511	28/12/28 00:00:00	-475.693	-475.693	-475.693	-475.693	-475.693	-475.693	-475.693	-475.693	-475.693	-475.693
512	07/01/29 00:00:00	-484.248	-484.248	-484.248	-484.248	-484.248	-484.248	-484.248	-484.248	-484.248	-484.248
513	17/01/29 00:00:00	-496.256	-496.256	-496.256	-496.256	-496.256	-496.256	-496.256	-496.256	-496.256	-496.256
514	27/01/29 00:00:00	-187.742	-187.742	-187.742	-187.742	-187.742	-187.742	-187.742	-187.742	-187.742	-187.742
515	06/02/29 00:00:00	-187.213	-187.213	-187.213	-187.213	-187.213	-187.213	-187.213	-187.213	-187.213	-187.213
516	16/02/29 00:00:00	-189.231	-189.231	-189.231	-189.231	-189.231	-189.231	-189.231	-189.231	-189.231	-189.231
517	26/02/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
518	08/03/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
519	18/03/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
520	28/03/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
521	07/04/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
522	17/04/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
523	27/04/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
524	07/05/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
525	17/05/29 00:00:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

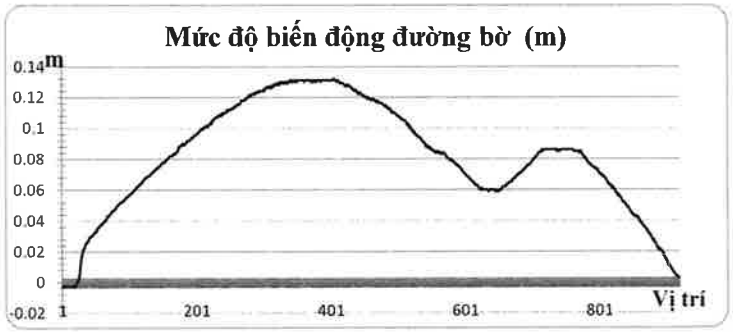
Hình 3-42: Tổng lượng vận chuyển trầm tích dọc bờ



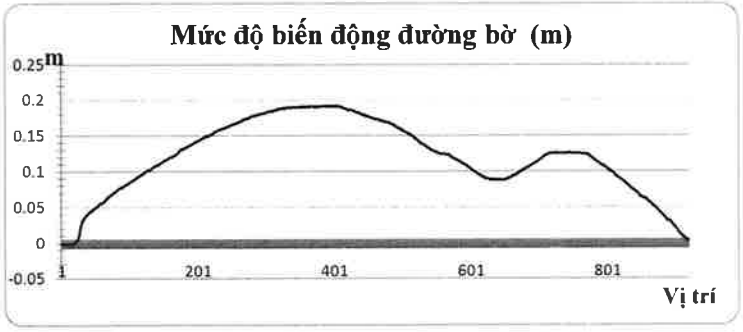
5 năm



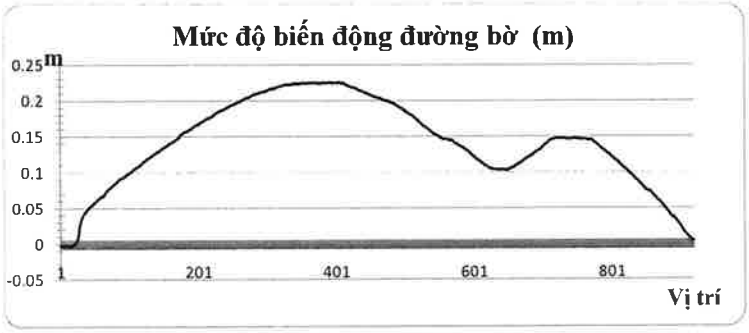
10 năm



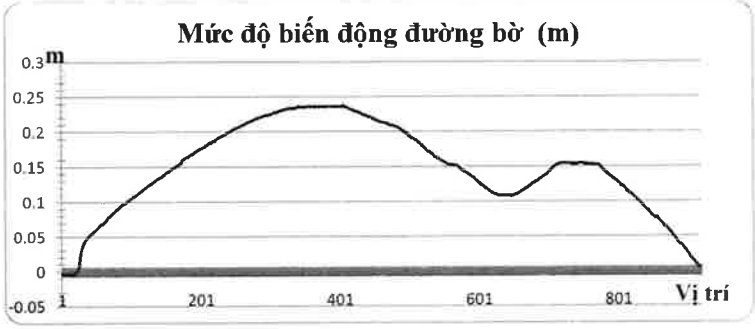
15 năm



20 năm



25 năm



30 năm

Hình 3-43: Mức độ biến động đường bờ

Bảng 3-34: Thay đổi vị trí đường bờ trong các giai đoạn tính toán trước

STT	Vị trí ban đầu	Sau 5 năm		Sau 10 năm		Sau 15 năm		Sau 20 năm		Sau 25 năm		Sau 30 năm	
		Vị trí so với đường cơ sở	Mức độ biến động đường bờ (m)	Vị trí so với đường cơ sở	Mức độ biến động đường bờ (m)	Vị trí so với đường cơ sở	Mức độ biến động đường bờ (m)	Vị trí so với đường cơ sở	Mức độ biến động đường bờ (m)	Vị trí so với đường cơ sở	Mức độ biến động đường bờ (m)	Vị trí so với đường cơ sở	Mức độ biến động đường bờ (m)
1	55,405	55,405	0,000	55,404	-0,001	55,403	-0,002	55,404	-0,001	55,403	-0,002	55,402	-0,003
101	343,199	343,223	0,024	343,241	0,042	343,256	0,057	343,283	0,084	343,298	0,099	343,303	0,104
201	558,493	558,535	0,042	558,564	0,071	558,589	0,096	558,635	0,142	558,660	0,167	558,669	0,176
301	699,690	699,743	0,053	699,781	0,091	699,815	0,125	699,872	0,182	699,904	0,214	699,915	0,225
401	801,568	801,623	0,055	801,664	0,096	801,699	0,131	801,759	0,191	801,793	0,225	801,804	0,236
501	678,396	678,441	0,045	678,474	0,078	678,504	0,108	678,553	0,157	678,581	0,185	678,590	0,194
601	448,432	448,462	0,030	448,484	0,052	448,502	0,070	448,536	0,104	448,554	0,122	448,560	0,128
701	464,087	464,120	0,033	464,144	0,057	464,166	0,079	464,202	0,115	464,222	0,135	464,229	0,142
801	432,106	432,13	0,030	432,15	0,052	432,17	0,071	432,21	0,104	432,22	0,122	432,23	0,128

		6		8		7		0		8		4	
901	81,467	81,473	0,006	81,478	0,011	81,482	0,015	81,488	0,021	81,492	0,025	81,493	0,026

3.1.3.9.3. Kết luận chung

Theo kết quả tính toán thủy lực của cả giai đoạn trước (số liệu khí tượng, thủy, hải văn cập nhật đến năm 2013) và giai đoạn này (số liệu cập nhật đến năm 2016), khi có NMNĐ, hiện tượng sạt lở bờ ở phần phía nam của khu vực nhà máy sẽ giảm hẳn, thay vào đó xuất hiện hiện tượng bồi tụ, tuy nhiên, mức độ bồi tụ tương đối chậm.

Quá trình vậy chuyển bùn cát bở rời chủ yếu xảy ra vào mùa đông khi sóng hướng đông gây xáo trộn bùn cát đáy, dưới tác động của dòng chảy làm thay đổi phân bố bùn cát đáy khu vực nghiên cứu. Còn vào thời kỳ mùa hè, sóng hướng nam khi gặp Mũi Ninh Vân – Ninh Hòa đã bị chuyển hướng và làm giảm đáng kể năng lượng sóng vào khu vực này nên ko tác động nhiều đến quá trình vận chuyển trầm tích.

Theo như kết quả tính toán, khu vực từ UBND xã Ninh Phước xuống đến Jungle Beach resort sẽ xảy ra hiện tượng bồi tụ nhẹ. Nơi bồi tụ mạnh nhất là khu vực du lịch A3 với tốc độ khoảng 0,25m/30 năm, các khu vực khác tuy bồi tụ nhưng tốc độ rất nhỏ.

Như vậy có thể nói so với hiện trạng của điều kiện tự nhiên vùng dự án, khi có nhà máy đáy biển và đường bờ sẽ ổn định hơn nhiều so với trước đây.

3.1.3.10. Tác động do phát thải nhiệt vào môi trường

Quá trình đốt nhiên liệu của nhà máy sẽ sản sinh ra một lượng nhiệt lớn. Một phần lượng nhiệt này sẽ qua một quá trình để biến đổi thành điện năng phát lên lưới điện Quốc gia. Phần còn lại bị thất thoát ra môi trường bên ngoài. Theo kết quả tính toán chu trình nhiệt của nhà máy, lượng nhiệt hữu ích biến đổi thành điện năng chỉ chiếm khoảng 41,67%, còn lại là lượng nhiệt thất thoát. Lượng nhiệt thất thoát này một phần tác động trực tiếp đến môi trường không khí do quá trình toả nhiệt của lò hơi và các thiết bị khác, một phần tác động gián tiếp thông qua quá trình toả nhiệt tại bình ngưng. Bên cạnh đó, còn một lượng nhiệt toả ra môi trường từ công tác làm mát thiết bị trong nhà máy.

Nhiệt toả ra môi trường không khí từ lò hơi và các thiết bị khác sẽ gây ra tác động nhiệt trước hết đối với môi trường không khí trong nhà (vi khí hậu) làm môi trường không khí tại đây nóng lên, gây ảnh hưởng trực tiếp đến người công nhân vận hành và đến các thiết bị của nhà máy. Về mùa hè, nhiệt độ không khí trong nhà máy có thể lên tới hơn 40^{o}C, vì vậy sẽ tác động trực tiếp đến sức khỏe của công nhân lao động làm việc tại các khu vực này, làm giảm tuổi thọ của các thiết bị điều khiển trong nhà máy nếu không thực hiện các biện pháp thông gió và điều hoà không khí phù hợp như được trình bày chi tiết ở Chương 4 của báo cáo. Tuy nhiên tại các khu vực này các máy móc thiết bị đều hoạt động theo chế độ tự động hoá do đó số lượng công nhân làm việc trực tiếp không nhiều và không liên tục nên tác động lên sức khoẻ người lao động là không lớn.

3.1.3.11. Tác động do hoạt động của trạm biến áp

Các tác động của trạm biến áp trong quá trình hoạt động bao gồm phát sinh tiếng ồn và phát xạ điện, từ trường sẽ làm ảnh hưởng đến sức khỏe của con người.

Đối với tiếng ồn đã được tính toán và dự báo cho toàn bộ nhà máy trong mục 3.1.3.2. Do vậy, trong phần này chỉ tập trung đánh giá tác động của điện, từ trường trong quá trình hoạt động của các máy biến áp, các tác động đó bao gồm:

- Tác động gây rối loạn hệ thần kinh trung ương gây cảm giác mệt mỏi, đau đầu, kém hưng phấn, hay cáu gắt v.v.

- Tác động gây rối loạn hệ thống tuần hoàn do gây rối loại chức năng của hệ thống tim mạch và hệ thống trao đổi chất. Sự tác động lâu dài của trường điện từ gây hiện tượng đau thắt ở vùng tim. Sự bức xạ có hệ thống của năng lượng điện từ gây sự thay đổi huyết áp chậm mạch, dẫn đến sự mệt mỏi, đau đầu...

Tuy nhiên, do khu vực trạm biến áp thường được cách ly nhờ qua hàng rào bảo vệ và hệ thống chống sét với khoảng cách an toàn và công nhân có làm việc trong khu vực này cũng sẽ tuân thủ theo các quy định an toàn về điện, từ trường nên tác động của chúng đến sức khỏe của công nhân được đánh giá là không đáng kể.

3.1.3.12. Tác động của các hoạt động vận chuyển đường bộ và đường biển

1. Tác động do hoạt động của cảng

Nhà máy sẽ xây dựng hệ thống cảng biển để có thể tiếp nhận hầu hết các nguyên nhiên vật liệu và thiết bị của Nhà máy.

Hệ thống cảng bao gồm: cảng than và cảng tạm sẽ được thi công tại vùng bờ biển phía Đông và Nam của NMNĐ. Để đảm bảo cho việc giao thông bằng đường biển của Nhà máy được thuận tiện cần đầu tư nghiên cứu và phân loại luồng tầu và các vị trí đá ngầm (nếu có) trên tuyến đường vào các cảng chuyên dụng. Do gần tuyến đường hàng hải Quốc tế và nằm tại phía Nam vịnh Vân Phong có biển nước sâu và kín gió, việc giao thông bằng đường biển của Nhà máy là hết sức thuận tiện.

Theo tính toán nhu cầu nhiên liệu trong báo cáo dự án đầu tư xây dựng công trình nhà máy nhiệt điện Vân Phong, hàng năm lượng than cung cấp vào khoảng 3.666.000 tấn.

Theo dự kiến than được vận chuyển từ Indonesia hoặc Úc đến cảng bằng tàu và xà lan loại lớn 105.000 DWT. Như vậy, lưu lượng tàu thuyền vào cảng khoảng 11 ngày/chuyến (~ 35 chuyến/năm).

Ô nhiễm không khí do khói thải của tàu thuyền và bụi trong quá trình bốc dỡ. Với số lượng tàu ra vào cảng như tính toán ở phần giai đoạn, ảnh hưởng do phát thải khói thải là không lớn và chỉ trong phạm vi cảng khu vực cảng và luồng tàu.

Ước tính lượng bụi phát sinh do rơi vãi than và các nguyên vật liệt khi bốc dỡ khoảng 350-3.500kg/năm (áp dụng hệ số phát thải của WHO, 1994). Nếu toàn bộ lượng than rơi vãi này rơi xuống biển sẽ làm tăng nguy cơ bồi lắng khu vực bốc dỡ sau một thời gian nhà máy hoạt động. Do vậy, nhà máy cần có kế hoạch kiểm tra định kỳ khu vực cảng nhằm đảm bảo quá trình hoạt động, vận hành an toàn khu vực cảng.

Các vấn đề môi trường khác cũng cần được quan tâm như:

- Phát sinh lượng nước thải và rác thải lớn từ việc súc rửa tàu thuyền, sinh hoạt của thủy thủ trên tàu khi các tàu này chờ bốc dỡ hàng và nguyên nhiên vật liệu. Ước tính lượng nước thải sinh hoạt từ tàu thuyền khoảng 2 - 3m^3/tàu và 3-5m^3 từ súc rửa tàu thuyền. Tổng cộng lượng nước thải từ tàu thuyền khoảng 8 m^3/lần trong tuần. Với các loại tàu lớn có chức năng vận tải quốc tế thì theo tiêu chuẩn thiết kế thông thường đã có hệ thống xử lý nước thải trên tàu đảm bảo xử lý được toàn bộ nước thải của tàu trước khi thải ra môi trường.
- Rơi vãi nguyên nhiên vật liệu trong quá trình bốc dỡ cũng làm ô nhiễm nước biển nhưng phạm vi ảnh hưởng mang tính cục bộ tại khu vực cảng.
- Ảnh hưởng bởi tiếng ồn do hoạt động của tàu thuyền và băng tải than. Tuy nhiên ảnh hưởng này sẽ không lớn do khoảng cách từ bờ đến cảng khá xa, số lượng tàu thuyền ít và khu vực này không có dân cư sinh sống.
- Tiềm ẩn các nguy cơ lây lan bệnh truyền nhiễm và tệ nạn xã hội.
- Nếu không được quy hoạch tốt, trong tương lai khi lưu lượng giao thông đường thủy tăng lên sẽ gây ra các nguy cơ ùn tắc giao thông và tăng rủi ro do va chạm tàu thuyền.

2. Tác động do hoạt động giao thông đường bộ

Hiện tại, KTT Vân Phong chưa hoàn thiện thiết kế chi tiết hệ thống cơ sở hạ tầng bao gồm cả hệ thống giao thông. Địa điểm xây dựng nhà máy nằm cách quốc lộ 1A khoảng 16km theo tuyến đường nhựa 1B mới được xây dựng từ quốc lộ 1A vào nhà máy đóng tầu Huyndai-Vinashin. Tuyến đường này có chiều rộng mặt đường 8m, xe chở Côngtenơ có thể lưu thông. Như đã nêu ở chương 1, hệ thống đường giao thông trong và ngoài nhà máy đáp ứng được lưu lượng xe qua lại với tần suất 150 lượt/ngày đêm.

Hoạt động của xe cộ còn gây ồn và tăng rủi ro về ùn tắc và tai nạn giao thông. Những tác động chủ yếu dọc tuyến đường vận chuyển và trong khu vực nhà máy nhưng được giảm nhẹ nhờ một số biện pháp giảm thiểu sẽ được áp dụng như được trình bày trong Chương 4 của Báo cáo. Dọc tuyến đường vận chuyển trong và ngoài nhà máy nằm trong khu kinh tế và đi qua một vài khu dân cư (khu tái định cư và

khu dân cư thôn Mỹ Giang chưa di dời) nên tác động này được đánh giá là không lớn.

3.1.3.13. Tác động đến cảnh quan, hệ sinh thái

Sau khi hoàn thành xây dựng đi vào hoạt động, quang cảnh hiện hữu của khu vực sẽ được thay thế bằng quang cảnh của công trình công nghiệp mang tính hiện đại, làm thay đổi các điều kiện sinh thái trong khu vực. Tuy nhiên, việc thay đổi được đánh giá là tất yếu khi khu vực được quy hoạch là khu công nghiệp. Khi xây dựng nhà máy cũng đã có những giải pháp kiến trúc, xây dựng nhà máy hài hòa với cảnh quan chung của khu vực xung quanh.

3.1.3.14. Tác động đến kinh tế xã hội khu vực

Theo đánh giá chủ quan của các chuyên gia thực hiện báo cáo ĐTM cho dự án thì hầu hết những tác động về khía cạnh kinh tế - xã hội của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 là tác động tích cực, được thể hiện trong các mặt sau:

- Góp phần đáp ứng điện năng cho hệ thống điện và làm tăng tỷ trọng giữa nguồn nhiệt điện và thuỷ điện, do đó tăng hệ số an toàn trong hệ thống. Hàng năm, nhà máy điện này cung cấp khoảng 8580-9230GWh điện năng cho nền kinh tế quốc dân.
- Đóng vai trò quan trọng cho việc phát triển lưới điện của khu vực và cả nước.
- Góp phần phát triển khu kinh tế Vân Phong đúng với quy hoạch phát triển kinh tế của Chính phủ.
- Nếu được xây dựng, một lực lượng lớn lao động phổ thông sẽ được tham gia vào giai đoạn xây dựng và và được tuyển vào nhà máy trong giai đoạn hoạt động. Giai đoạn xây dựng tạo công ăn việc làm cho khoảng 5000 lao động và khi vào vận hành nhà máy sẽ tạo công ăn việc làm cho khoảng 250 người. Số lao động này có thể có một phần không nhỏ lao động tại địa phương. Ngoài ra, hàng trăm lao động có thể tham gia trong các ngành dịch vụ khác sẽ phát triển tại đây như vui chơi giải trí, nhà hàng, khách sạn, dịch vụ sửa chữa, bán hàng tạm hóa... Những lao động này sẽ có mức thu nhập ổn định.
- Khu nhà ở cán bộ Công nhân viên nhà máy được thiết kế đầy đủ cơ sở hạ tầng hài hòa với kiến trúc xung quanh và gần khu Tái định cư của KKT sẽ tạo điều kiện phát triển khu dân cư đông đúc có trình độ cao và nguồn thu nhập ổn định. Đây là điều kiện để phát triển các ngành dịch vụ và kinh tế địa phương.
- Nâng cao trình độ tay nghề, khả năng quản lý, điều hành, nhận thức thực tế về thị trường trong và ngoài nước trong lĩnh vực sản suất điện.
- Hệ thống cơ sở hạ tầng sẽ được phát triển đồng bộ theo quy hoạch của khu kinh tế.

- Phù hợp với phát triển và tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển kinh tế của tỉnh Khánh Hòa và thu hút vốn đầu tư của nước ngoài vào khu vực.

Với quy mô đầu tư lớn, dự án sẽ là cơ sở thuận lợi để phát triển nhiều ngành kinh tế khác trong vùng. Mặt khác, sản phẩm phụ của nhà máy là tro xỉ là nguyên vật liệu tốt cho ngành công nghiệp sản xuất xi măng và vật liệu xây dựng trong khu vực.

Hoạt động của dự án là động năng phát triển các ngành dịch vụ dân sinh như y tế, văn hoá, giáo dục, đường xá giao thông... do đó cải thiện được các điều kiện sống và văn hoá tinh thần cho người dân. Nâng cao dân trí và văn minh xã hội cũng được trong mỗi người dân.

Ngoài ra, hàng năm dự án còn phải trả cho địa phương một khoản chi phí nhất định cho các loại thuế và phí như thuế sử dụng tài nguyên nước, thải nước thải, phí thu gom, vận chuyển và xử lý chất thải rắn theo qui định của địa phương.

3.1.3.15. Các tác động khác

- Tăng dân số cơ học của thị xã Ninh Hòa và các xã ở các huyện lân cận làm thay đổi nếp sống, văn hoá và trật tự trị an tại khu vực do quy hoạch và đầu tư cơ sở hạ tầng không theo kịp tốc độ đô thị hóa.

- Thay đổi cơ cấu kinh tế và cơ cấu ngành nghề lao động tại địa phương. Trong khu vực kinh tế, tỷ trọng ngành công nghiệp tăng mạnh do giảm diện tích đất nông nghiệp và số hộ làm nông nghiệp, ngư nghiệp, gia tăng số hộ và số lao động làm trong ngành công nghiệp và dịch vụ.

- Thay đổi cảnh quan tự nhiên hiện tại đặc biệt là khu vực vịnh Vân Phong thay vào đó là cảnh quan khu công nghiệp với nhiều nhà máy lớn.

- Tác động đến giao thông thuỷ khu vực: Theo phương án cung cấp nhiên liệu cho nhà máy, toàn bộ than sẽ được vận chuyển từ Indonesia hoặc Úc đến cảng bằng tàu và xà lan loại lớn 105.000 DWT. Như vậy, lưu lượng tàu thuyền vào cảng khoảng 11 ngày/chuyến. Con số dự báo không lớn nhưng ảnh hưởng đến an toàn giao thông thủy, suy giảm chất lượng nước biển và hệ sinh thái biển khu vực dự án như đã phân tích đánh giá ở trên.

- Tác động đến du lịch địa phương: Hiện tại khu vực dự án chủ yếu đất ở, đất vườn, trồng cây lâm nghiệp, đất nuôi trồng thuỷ sản, một phần là các bãi đất hoang không sử dụng, một số trảng cát phân bố rải rác tại khu vực bờ biển xen kẽ các ao, đầm nuôi trồng thuỷ sản. Theo quy hoạch KKT, các khu du lịch sẽ được tập trung phát triển ở phía khu vực phía Bắc của Vịnh Vân Phong. Như vậy, khi dự án được thực hiện, cơ sở hạ tầng và dịch vụ phát triển cộng với tiềm năng du lịch Khánh Hoà sẽ tạo điều kiện tốt thúc đẩy phát triển du lịch và dịch vụ tại đây.

Với các tác động nói trên, về tổng thể việc xây dựng nhà máy là phù hợp với chủ trương phát triển kinh tế và quy hoạch KKT Vân Phong. Ngoài ra, dự án sẽ góp phần cải thiện điều kiện sống và sinh hoạt của người dân, cải thiện được tình trạng môi trường hiện tại, đẩy nhanh tốc độ đô thị hoá, công nghiệp hoá của khu vực. Việc thay đổi cơ cấu kinh tế và ngành nghề lao động sẽ làm cho chất lượng cuộc sống của nhân dân trong vùng được cải thiện hơn.

3.1.4. Giai đoạn phá dỡ nhà máy

3.1.4.1. Giới thiệu chung

3.1.4.1.1. Chiến lược phát dỡ

Theo EPRI, 2004, khi xác định phá dỡ NMNĐ đốt than và phục hồi, cải tạo môi trường phù hợp với mục đích sử dụng trong tương lai, chiến lược phá dỡ một nhà máy bao gồm 2 giai đoạn chính: (i) Giai đoạn 1 là dừng hoạt động của nhà máy, phá dỡ các công trình, cấu trúc của nhà máy; (ii) Giai đoạn 2 bao gồm các hoạt động như đóng cửa bãi chứa xỉ, đánh giá các tác động tới môi trường cho hoạt động phá dỡ và dọn dẹp mặt bằng khu vực dự án.

Hoạt động đầu tiên là phải lập kế hoạch phá dỡ. Kế hoạch phá dỡ phải đáp ứng được yêu cầu đặt ra trong giai đoạn 1 bao gồm:

(1) đánh giá các tác động môi trường tuân thủ theo các quy định được quy định trong các văn bản pháp lý, luật và các văn bản có liên quan

(2) tận dụng các thiết bị, vật liệu có thể được tái sử dụng và vận chuyển đến nơi có nhu cầu sử dụng

(3) phá dỡ khu lò hơi và các cấu trúc liên quan.

Phương án phá dỡ trong giai đoạn 2 bao gồm đóng cửa bãi chứa tro xỉ và tận dụng tối đa lượng tro xỉ cho các mục đích khác, thực hiện các biện pháp nhằm giảm thiểu các tác động đến môi trường, hoàn thổ và phục hồi cảnh quan, môi trường khu vực xung quanh dự án.

3.1.4.1.2. Mục đích phá dỡ

Khi phá giỡ phải có kế hoạch phá dỡ theo định hướng sử dụng khu vực dự án trong tương lai, phải tận dụng những giá trị vốn có của dự án và phân bổ tài chính cho hoạt động phá dỡ này. Việc phá dỡ nhà máy có thể thực hiện theo 4 tùy chọn sau:

+ Giữ nguyên trạng thái hiện có và phá dỡ, gỡ bỏ các cấu trúc, công trình ở mức tối thiểu nhưng vẫn phải tuân thủ theo những quy định về bảo vệ môi trường và đảm bảo an toàn của nhà máy.

+ Phá dỡ các hạng mục ở mức tối thiểu trong khi vẫn giữ lại những phần khác và phải tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường và an toàn về người và tài sản.

+ Tháo dỡ các hạng mục và chỉ giữ lại các cấu trúc cần thiết đáp ứng được yêu cầu cụ thể trong trường hợp cần tái sử dụng khu vực dự án cho mục đích khác.

+ Phá dỡ toàn bộ nhà máy.

NMNĐ BOT Vân Phong 1 sau khi vận hành được 25 năm sẽ được chuyển giao lại cho phía Việt Nam. Quá trình phá dỡ sẽ được phía Việt Nam thực hiện khi có quyết định đóng cửa nhà máy và xây dựng kế hoạch phá dỡ. Trước khi phá dỡ nhà máy, phương án bảo vệ môi trường cho quá trình phá dỡ sẽ được lập. Các tác động gây ra do các hoạt động phá dỡ nhà máy đến môi trường xung quanh sẽ bao gồm các tác động có liên quan đến chất thải và các tác động không liên quan đến chất thải. Các tác động của việc phá dỡ nhà máy sẽ được đề cập trong các phần dưới đây.

3.1.4.2. Tác động đến chất lượng môi trường không khí

Trong giai đoạn phá dỡ nhà máy, có 2 nguồn gây ô nhiễm chính tác động đến chất lượng môi trường không khí xung quanh đó là: (i) các hoạt động phát dỡ sẽ làm phát sinh bụi trong quá trình phá dỡ các công trình và vận chuyển các loại đất đá phát sinh trong quá trình phá dỡ và đào nền móng. (ii) khí thải từ các động cơ đốt trong của các thiết bị trên công trường và các phương tiện vận chuyển vật liệu phá dỡ đi đổ thải.

Thành phần các chất gây ô nhiễm môi trường xung quanh bao gồm bụi và các khí thải (SO_2, NO_x, CO) và mùi … từ các thiết bị, máy móc trên công trường và phương tiện vận chuyển.

Phạm vi tác động là khu vực xung quanh vị trí phá dỡ nhà máy và dọc tuyến đường vận chuyển các nguyên, vật liệu phục vụ trong quá trình phá dỡ.

3.1.4.3. Tác động do ồn và rung chấn

Cũng tương tự như trong giai đoạn xây dựng, tiếng ồn và rung chấn phát sinh do hoạt động của các thiết bị, máy móc trên công trường như máy khoan, máy xúc, cần cẩu và các phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu.

3.1.4.4. Tác động đến chất lượng nước

Trong quá trình phá dỡ nhà máy sẽ tập trung một số lượng lao động nhất định. Trong quá trình sinh hoạt của các công nhân này sẽ làm phát sinh nước thải sinh hoạt. Lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn này phụ thuộc vào số lượng công nhân tham gia công tác phá dỡ.

Thành phần chính của nước thải sinh hoạt chứa chất rắn lơ lửng, các chất hữu cơ và vô cơ phân hủy sẽ làm tăng nồng độ BOD5 và COD trong nước thải, dầu mỡ, các chất dinh dưỡng và vi khuẩn gây bệnh.

3.1.4.5. Tác động đến quá trình bồi lắng, xói mòn

Trong quá trình phá dỡ nhà máy, hiện tượng xói mòn đất khi mưa xuống sẽ cuốn theo các chất rắn trên bề mặt công trường và bụi phát sinh do gió khi thực hiện các công tác đào đắp, bốc xúc. Do đó, lượng chất rắn phát sinh sẽ bị cuốn chảy xuống cống và gây tắc nghẽn hệ thống cống thoát cũng như gây bồi lắng ở khu vực cống xả nước ra biển hoặc kênh mương gần khu vực dự án. Lượng chất thải rắn cuốn trôi còn tác động đến chất lượng nước ngầm, nước biển do làm tăng độ đục, giảm lượng ô xy hòa tan, ảnh hưởng đến các hệ sinh thái nước khu vực xung quanh nhà máy.

3.1.4.6. Tác động do chất thải rắn

1. Chất thải rắn không nguy hại

Chất thải rắn không nguy hại phát sinh trong quá trình phá dỡ tại khu vực nhà máy do các hoạt động san gạt và đào đắp đất, các mảnh, thanh gỗ vụn, mảnh kim loại và mảnh bê tông bị phá dỡ. Đây được coi là loại chất thải xây dựng. Thành phần chính của chất thải xây dựng chủ yếu là các chất trơ và không độc hại, hầu như được tận dụng lại hoàn toàn. Một lượng nhỏ chất thải có thể là các vỏ đựng hóa chất, dầu mỡ, pin, ắc quy… được coi là các chất thải nguy hại, sẽ được thu gom vào thùng chứa gắn nhãn phân loại của dự án để chờ đưa đi xử lý.

Ngoài ra, các loại chất thải rắn không nguy hại khác phát sinh từ khu vực văn phòng, nhà bếp, khu nhà nghỉ của công nhân lao động trên công trường phá dỡ nhà máy. Loại chất thải rắn này có thành phần chính là các chất hữu cơ dễ phân hủy. Tuy nhiên, nếu không được quản lý đúng cách, chúng có thể ô nhiễm mùi, gây ô nhiễm không khí, tạo điều kiện cho các vi khuẩn có hại phát triển làm ảnh hưởng đến sức khỏe của công nhân trên công trường.

2. Chất thải rắn nguy hại

Chất thải rắn nguy hại phát sinh trong quá trình phá dỡ nhà máy cũng tương tự như trong quá trình xây dựng nhà máy chủ yếu là các loại chất thải nhiễm dầu mỡ.

Ngoài lượng dầu thải trong quá trình thay và bảo dưỡng thiết bị, các loại khác như hóa chất, pin, ắc qui, loại chất thải nhiễm dầu mỡ (bao gồm bùn dầu) có khả năng phát sinh trong quá trình lưu trữ và trong quá trình hoạt động, sửa chữa vệ sinh các máy móc thiết bị trên công trường. Nếu loại chất thải nếu không được quản lý tốt có thể gây ô nhiễm đất, không khí và nước khu vực dự án.

3.1.4.7. Tác động đến môi trường đất

Các chất thải tác động đến môi trường đất đó là làm ô nhiễm đất trong quá trình xây dựng và phá dỡ nhà máy làm rò rỉ các hóa chất độc hại, dầu mỡ ra ngoài môi trường do các vật liệu phá dỡ bị nhiễm dầu mỡ hoặc hóa chất độc hại bị rơi vãi ra ngoài

môi trường hoặc do các kho, bể chứa ngầm của nhà máy có chứa các hóa chất độc hại rò rỉ và ngấm vào đất gây ô nhiễm đất và nước ngầm trong khu vực.

Tuy nhiên, nguy cơ ô nhiễm đất có thể kiểm soát và giảm thiểu nếu thực hiện tốt các biện pháp kiểm soát sự rò rỉ, rơi vãi của các chất độc hại cũng như mục đích sử dụng đất trong quá trình xây dựng và vận hành của nhà máy.

3.1.5. Đánh giá, dự báo tác động gây nên bởi các rủi ro, sự cố của dự án

3.1.5.1. Các rủi ro sự cố trong giai đoạn xây dựng

3.1.5.1.1. Tai nạn lao động

Trong giai đoạn thi công xây dựng, tai nạn lao động có thể xảy do nhiều nguyên nhân và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng của người lao động.

Vấn đề này thường là vấn đề được quan tâm đặc biệt ở các cơ sở sản xuất và đặc biệt ở nhà máy sản xuất điện. Biện pháp giảm thiểu chủ yếu là huấn luyện và học tập nâng cao ý thức và tuân thủ qui định về an toàn lao đông của chính người lao động.

3.1.5.1.2. Cháy nổ

Trên công trường xây dựng lớn, rủi ro cháy nổ có thể xảy ra ở các khu vực như khu chứa nhiên liệu phục vụ thi công, trạm biến áp, trạm khí nén, . . .

Cháy nổ nếu xảy ra không chỉ gây thiệt hại về tài sản, đình trệ sản xuất mà còn tổn thương hoặc thiệt hại đến người lao động. Do đó phương án phòng chống cháy nổ và chống sét được đặc biệt lưu ý.

3.1.5.1.3. Các rủi ro môi trường khác

Trong quá trình thi công xây dựng nhà máy, các rủi ro, sự cố sau đây có thể xảy ra gây thiệt hại về người và tài sản cũng như tiến độ thực hiện dự án, các rủi ro sự cố khác bao gồm:

- Các rủi ro thiên tai như bão, lốc tố, mưa lớn có thể xảy ra trong khu vực dự án làm phát tán các vật liệu bở rời, cuốn theo các vật liệu xây dựng trên công trường làm ảnh hưởng đến chất lượng các thành phần môi trường tự nhiên khu vực dự án.

- Trượt lở, xói mòn, bồi lắng vùng biển do hoạt động của tàu thuyền và hoạt động nạo vét đáy biển làm ảnh hưởng đến tiến độ thi công xây dựng các hạng mục dưới nước.

- Rủi ro do tai nạn giao thông đường bộ và đường thuỷ do mật độ giao thông ở cả hai tuyến tăng. Với giao thông đường biển, lưu lượng tàu ra vào cảng hiện nay trong cả khu vực kể cả hoạt động của Tổng kho xăng dầu ngoại quan của Petrolimex là rất nhỏ và theo thống kê từ năm 2000 đến nay hầu như không xảy ra sự cố va chạm tàu

nào. Trong tương lai khi có dự án nhà máy lọc dầu tại Hòn Mỹ Giang và hoạt động của cảng NMNĐ rủi ro này phải được xem xét và tính đến. Mặc dù không nhập dầu theo đường biển nhưng trong trường hợp xảy ra tai nạn, tàu chở dầu của Tổng kho xăng dầu ngoại quan hoặc do vỡ thùng dầu nhiên liệu của tàu có thể cũng gây ra hiện tượng tràn dầu. Có thể xem xét mức độ ảnh hưởng của dầu tràn trong trường hợp xảy ra tai nạn tàu thuyền dựa trên kết quả tính toán sự cố tràn dầu do tai nạn tàu xảy ra ở luồng tàu vào cảng của một số dự án tương tự cho thấy:

+ VMặc dù không nhập dầu theo đường biển nhưng trong trường hợp xảy ra tai nạn, tàu chở dầu của Tổng kho xăng dầu ngoại quan hoặc do vỡ thùng dầu nhiên liệu của tàu có thể cũng gây ra hiện tượng tràn dầu. Có thể xem xét mức độ ảnh hưởng của dầu huyền chủ yếu theo hướng gió và chế độ sóng.
+ Trong báo cáo chuyên đ theo đường biển nhưng trong trường hợp xảy ra tai nạn, tàu chở dầu của Tổng kho xăng dầu ngoại quan hoặc do vỡ thùng dầu nhiên liệu của tàu có thể cũng gây ra hiện tượng tràn dầu. Có thể x Phạm vi ảnh hưởng lớn nhất của vết dầu loang trong trường hợp bão là rất lớn lên đến hàng chục km về cả phía bắc và phía Nam.

Nhìn chung, nếu xảy ra sự cố môi trường thường dẫn tới các thiệt hại lớn về kinh tế - xã hội, ảnh hưởng tới tính mạng của con người, ảnh hưởng tới tiến độ xây dựng các công trình, gây ô nhiễm nghiêm trọng các thành phần môi trường tự nhiên, đặc biệt là sự cố tràn dầu. Do đó, với các công trình trong tương lai trong khu kinh tế Vân Phong có giao thông thuỷ cần phải cân nhắc và xem xét kỹ đến những rủi ro này.

Ngoài ra, trong quá trình xây dựng cũng có thể gặp phải những rủi ro khách quan khác không thể lường trước được cũng có thể xảy ra.

Các biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu được nêu và phân tích chi tiết ở Chương 4.

3.1.5.2. Các rủi ro sự cố trong giai đoạn vận hành

3.1.5.2.1. Sự cố hỏng thiết bị lọc bụi (ESP) và thiết bị khử SO_2 (FGD)

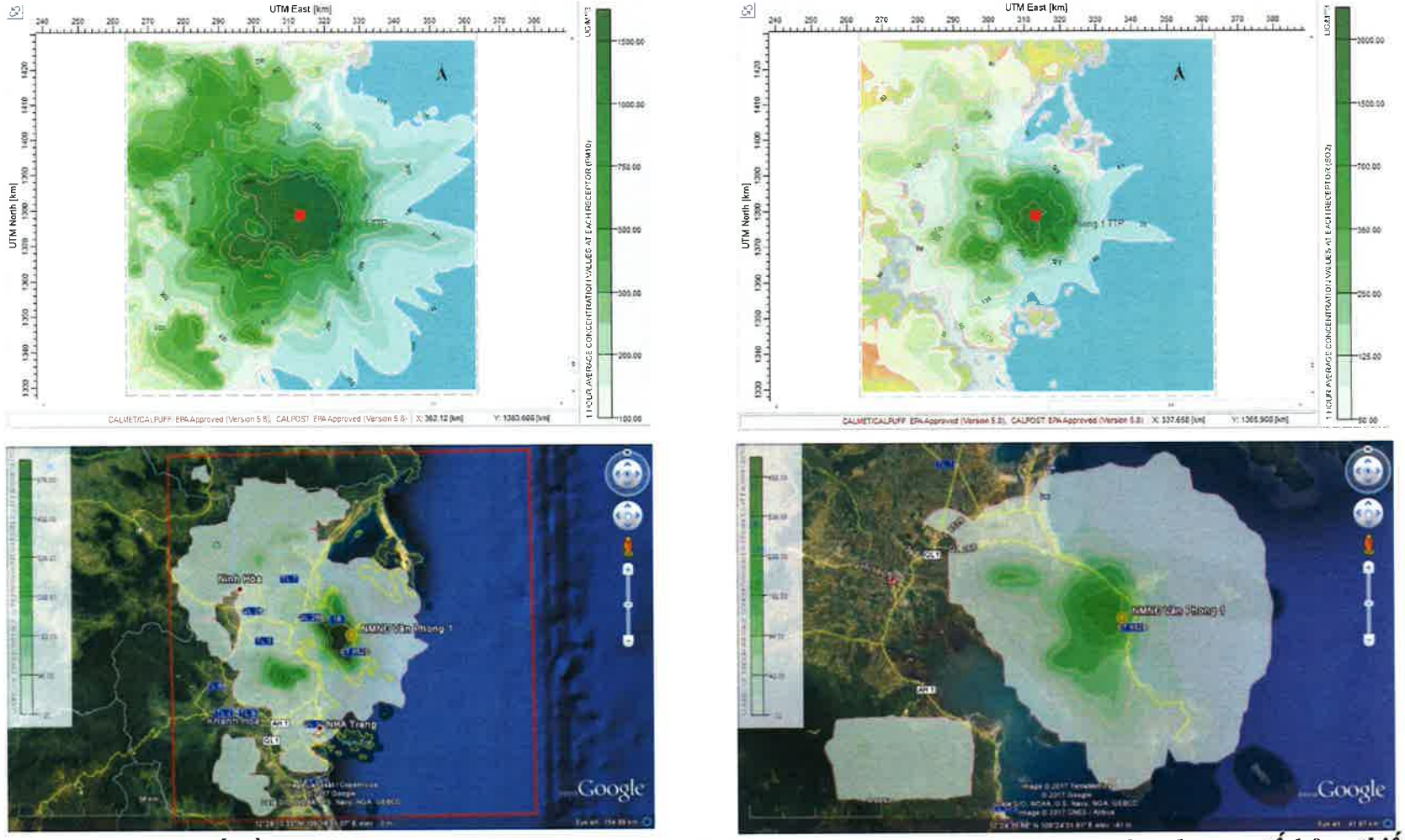
Trong trường hợp sự cố hỏng thiết bị lọc bụi ESP và thiết bị khử SO_2 FGD, môi trường không khí xung quanh bị ô nhiễm nghiêm trọng bởi Bụi và SO_2. Tuy nhiên, do mỗi tổ máy được lắp 2 bộ ESP, mỗi bộ có bốn trường lọc bụi tĩnh điện, nên khi hỏng sẽ chỉ hỏng 1-2 trường của một bộ gây giảm hiệu suất lọc bụi nhà máy sẽ giảm công suất đồng thời có biện pháp khắc phục ngay. Trường hợp ESP hỏng hoàn toàn cả 4 trường hoặc cả 2 bộ ESP của tổ máy thì tổ máy sẽ ngay lập tức được dừng hoạt động.

Tương tự như vậy đối với hệ thống FDG, nếu hệ thống hỏng, bơm sục khí hỏng sẽ xem xét dừng tổ máy hoặc cả nhà máy để sửa chữa, đảm bảo nồng độ chất ô nhiễm từ khói thải lò hơi không vượt quá giá trị cho phép trong QCVN 05:2013/BTNMT.

- *Đối với khí SO_2*, nồng độ cực đại lên đến 3.806 $\mu g/m^3$ lớn hơn rất nhiều so với nồng độ trung bình giờ của SO_2 cho phép trong QCVN 05:2013/BTNMT là 350 $\mu g/m^3$ đạt được tại vị trí cách chân ống khói của NMNĐ BOT Vân Phong 1 là 2,24 km về hướng đông nam của ống khói. Khoảng cách lớn nhất của khu vực có nồng độ SO_2 vượt TCCP là 13,6 km về hướng nam đông nam của ống khói. Khu vực chịu ảnh hưởng của SO_2 còn tác động đến các xã Ninh Ích và Vĩnh Lương cách vị trí ống khói của nhà máy khoảng 24,1 km.

- *Đối với Bụi (PM10)*, nồng độ cực đại lên đến 16.472 $\mu g/m^3$ (cao hơn rất nhiều so với nồng độ bụi trung bình giờ quy định trong QCVN 05:2013/BTNMT là 300 $\mu g/m^3$) tại vị trí cách chân ống khói của NMNĐ BOT Vân Phong 1 là 2,24 km về phía đông nam. Khoảng cách lớn nhất của khu vực bị ô nhiễm bụi lên đến 55km theo hướng bắc đông bắc và gây ô nhiễm không khí của các xã Vạn Lương, Vạn Phú, Vạn Bình, Vạn Khánh và khoảng cách theo hướng tây tây nam là khoảng 50km, gây ô nhiễm không khí của các xã Ninh Tân, Ninh Ích, Vĩnh Lương, Diên Lâm, Diên Khánh và Diên Phước.

Nồng độ các chất ô nhiễm được thể hiện trong Bảng 3-16. Phạm vi tác động và phân bố nồng độ chất ô nhiễm được thể hiện trong Hình 3-44.



Hình 3-44: Phân bố nồng độ trung bình giờ của Bụi (PM_{10}) hình trái và SO2 (hình phải) trong trường hợp sự cố hỏng thiết bị xử lý môi trường (KB2)

3.1.5.2.2. Sự cố của hệ thống xử lý nước thải

Trong trường hợp hệ thống xử lý nước thải gặp sự cố, nếu nhà máy vẫn tiếp tục hoạt động và thải nước thải ra ngoài sẽ không đảm bảo tiêu chuẩn thải của QCVN 40:2011/BTNMT trước khi thải ra biển.

3.1.5.2.3. Sự cố của hệ thống khử SO2 bằng nước biển (seawater FGD)

Trong quá trình hoạt động của hệ thống FGD, chất lượng nước sau xử lý phụ thuộc vào lượng nước biển tiếp xúc với khí SO_2 trong tháp hấp thụ, lượng nước biển và không khí dư bổ sung để hoàn nguyên cho nước thải sau tháp hấp thụ. Sau đây là một số truường hợp các thiết bị hỏng, đó là:

(1) hỏng bơm phun nước biển trong tháp hấp thụ;

(2) hỏng bơm sục không khí vào bể sục của nước thải sau tháp hấp thụ;

(3) hỏng cả hệ thống FGD.

Đối với trường hợp 1: chỉ hỏng bơm phun nước cấp cho tháp hấp thụ, đây là trường hợp gây giảm hiệu suất xử lý SO_2 trong khói thải, tác động chính là gây nguy cơ ô nhiễm môi trường không khí, không ảnh hưởng đến chất lượng nước thải đầu ra của hệ thống xử lý.

Đối với trường hợp 2: thiết bị trong tháp hấp thụ hoạt động tốt, hỏng thiết bị sục khí. Trong trường hợp này, lượng SO_2 được hấp thụ và khí thải từ ống khói đảm bảo tiêu chuẩn cho phép. Tuy nhiên, sau bộ hấp thụ, khí SO_2 trong khói thải sẽ chuyển hóa sang dạng HSO_3^- do không đủ khí oxy để oxy hóa từ SO_3^{2-} sang SO_4^{2-} nhằm hoàn nguyên nước biển. Do vậy, trong trường hợp này, nước thải của hệ thống FGD sẽ có nguy cơ gây hại với các loài động vật thủy sinh.

Trường hợp 3: hỏng cả hệ thống FGD, khí thải không được xử lý nên sẽ gây ô nhiễm không khí theo phân tích sự cố trong tiểu mục 3.1.5.2.1 và nước thải của hệ thống FGD hầu như không có.

Tuy nhiên, trong quá trình thiết kế hệ thống FGD nước biển, có dự phòng kỹ thuật. Trong trường vượt quá dự phòng kỹ thuật này, nhà máy sẽ có các biện pháp nhằm đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn thải của khí thải tại ống khói và nước thải của hệ thống FGD.

3.1.5.2.4. Rò rỉ các hóa chất độc hại

Trong giai đoạn hoạt động, Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 sẽ sử dụng một số loại hóa chất cho các công đoạn khác nhau của nhà máy (như xử lý nước). Các loại hóa chất sẽ sử dụng bao gồm Cl^-, amonia, phosphate và các hóa chất phòng thí nghiệm.

Như vậy, trong trường hợp xảy ra sự cố rò rỉ hóa chất, toàn bộ khu vực kho chứa sẽ bị ô nhiễm, có khả năng gây ảnh hưởng xấu tới sức khỏe công nhân làm việc tại khu vực làm việc và được đánh giá là nhỏ.

3.1.5.2.5. Tai nạn lao động

Trong giai đoạn vận hành, tai nạn lao động có thể xảy ra ở phân xưởng như lò hơi, trạm biến áp, phòng thí nhiệm, khu điều chế hydro, khu bồn dầu, kho than, phòng thí nghiệm.

Vấn đề này thường là vấn đề được quan tâm đặc biệt ở các cơ sở sản xuất và đặc biệt ở nhà máy sản xuất điện. Biện pháp giảm thiểu chủ yếu là huấn luyện và học tập nâng cao ý thức và tuân thủ qui định về an toàn lao động của chính người lao động.

3.1.5.2.6. Các rủi ro và sự cố môi trường khác

Trong quá trình vận hành nhà máy một số rủi ro và sự cố môi trường bất khả kháng có thể sẽ xảy ra như:

+ Thiên tai, hiện tượng thời tiết cực đoan làm ảnh hưởng đến chất lượng công trình và vận hành an toàn của nhà máy đặc biệt là hiện tượng gió lốc có thể sẽ làm gia tăng phát tán bụi từ khu vực bãi chứa xỉ.
+ Ngoài ra, các hiện tượng trượt lở, xói mòn, bồi lắng vùng biển do hoạt động của tàu thuyền, hoạt động lấy và xả nước làm mát của nhà máy cũng sẽ ảnh hưởng đến môi trường và các loài thủy sinh trong khu vực.

Ngoài ra, trong quá trình hoạt động những rủi ro do thiên tai và các rủi ro khách quan khác không thể lường trước được cũng có thể xảy ra.

Các biện pháp phòng ngừa và giảm thiểu được nêu và phân tích chi tiết ở Chương 4.

3.1.5.3. Các rủi ro sự cố trong giai đoạn phá dỡ nhà máy

3.1.5.3.1. Tai nạn lao động

Trong giai đoạn phá dỡ nhà máy, tai nạn lao động có thể xảy do nhiều nguyên nhân và ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng của người lao động.

Vấn đề này thường là vấn đề được quan tâm đặc biệt ở các cơ sở sản xuất và đặc biệt ở nhà máy sản xuất điện. Biện pháp giảm thiểu chủ yếu là huấn luyện và học tập nâng cao ý thức và tuân thủ qui định về an toàn lao động của chính người lao động.

3.1.5.3.2. Rủi ro môi trường khác

Ngoài rủi ro về tai nạn lao động, trong giai đoạn này cũng xuất hiện các rủi ro tương tự như trong giai đoạn xây dựng (bao gồm: rủi ro về cháy nổ và các rủi ro khác như

thiên tai, bão lũ, tai nạn giao thông, sạt lở đất, bồi lắng, xói mòn,…) và giai đoạn vận hành (rò rỉ các hóa chất độc hại trong quá trình phá dỡ).

3.2. NHẬN XÉT MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC KẾT QUẢ ĐÁNH GIÁ, NHẬN XÉT

3.2.1. Về mức độ chi tiết và tin cậy của đánh giá

Về nhân lực: Với đội ngũ các chuyên gia thực hiện báo cáo gồm nhiều chuyên ngành, có kinh nghiệm lâu năm đặc biệt là lĩnh vực nhà máy nhiệt điện do đó các phương pháp sử dụng trong báo cáo đảm bảo mức độ chi tiết và tin cậy cho các dự báo tác động đến môi trường của dự án. Các biện pháp phòng tránh, giảm thiểu, xử lý và khắc phục sự cố môi trường được đề xuất dựa trên thực trạng công nghệ, kinh nghiệm thực tế của chuyên gia nên tính khả thi và hiệu quả cao.

Cách thức triển khai thực hiện: Báo cáo tuân thủ theo các văn bản hướng dẫn hiện hành và có sự giúp đỡ của chính quyền địa phương trong việc cung cấp số liệu và dữ liệu phục vụ báo cáo.

Số liệu và dữ liệu phục vụ báo cáo: được cung cấp bởi các cơ quan chức năng và cơ quan quản lý hành chính nhà nước từ các lĩnh vực liên quan. Số liệu được thống kê theo chuỗi giúp tăng độ tin cậy trong quá trình đánh giá của các chuyên gia.

Phương pháp sử dụng đánh giá, dự báo các tác động môi trường của dự án gây ra bao gồm:

- *Phương pháp thống kê:* sử dụng trong thu thập và xử lý các số liệu khí tượng thuỷ văn và các số liệu về kinh tế - xã hội tại khu vực dự án.

- *Phương pháp nghiên cứu, khảo sát thực địa:* để đánh hiện trạng chất lượng môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội tại khu vực thực hiện dự án.

- *Phương pháp ma trận:* được sử dụng để đánh giá các tác động xã hội khó đánh giá một cách định lượng.

- *Phương pháp so sánh:* để đánh giá các tác động trên cơ sở các TCVN về Môi trường và tiêu chuẩn vệ sinh lao động của Bộ Y tế.

- *Phương pháp phỏng đoán:* xem xét sơ bộ các tác động của dự án đối với môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội.

- *Phương pháp đánh giá nhanh:* sử dụng các hệ số phát thải, các số liệu thống kê của Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ (EPA), một số tài liệu của Việt Nam và tổ chức khác, để tính toán nhanh các tải lượng phát thải.

- *Phương pháp phân tích chi phí, lợi ích:* Dựa trên cơ sở số liệu tính toán về tài chính của dự án được thực hiện trong Báo cáo Dự án đầu tư, phương pháp này đưa

ra các phân tích và đánh giá các lợi ích do dự án mang lại cho khu vực nói riêng và cho nền kinh tế xã hội cả nước nói chung.

- *Phương pháp mô hình hóa:* sử dụng các mô hình thương mại hiện đang được sử dụng và công nhận rộng rãi trên thế giới để tính toán, mô phỏng các quá trình phát tán ra môi trường xung quanh và từ đó xác định phạm vi và mức độ ảnh hưởng do các hoạt động của dự án gây ra. Các mô hình toán được sử dụng bao gồm:

+ Mô hình chuyên dụng thiết kế nhà máy điện STEAM PRO 24 được sử dụng để tính toán các thông số kỹ thuật của nhà máy nhiệt điện.
+ Mô hình CadnaA 4.2 tính toán phạm vi và mức độ ảnh hưởng do các hoạt động của dự án gây ra đến môi trường xung quanh để từ đó đưa ra các biện pháp giảm thiểu phù hợp.
+ Mô hình CalPUFF View 5.0.1 được phát triển bởi Lakes Environmental sử dụng lý thuyết phân bố Gaussian đối với đám khói cho nguồn thải liên tục có tính đến ảnh hưởng của địa hình, thảm phủ bề mặt và các trạng thái khí quyển, ... và được Cơ quan Bảo vệ Môi trường Mỹ khuyến cáo sử dụng. Trong dự án này, chúng tôi sử dụng mô hình để tính toán lan truyền các chất ô nhiễm trong môi trường không khí từ khói thải của nhà máy trong điều kiện hoạt động bình thường và khi xảy ra sự cố hỏng các thiết bị bảo vệ môi trường.
+ METI-LIS của Nhật Bản dùng mô hình cơ bản Gaussian để tính toán và mô phỏng sự khuếch tán chất ô nhiễm trong khói thải vào không khí xung quanh sử dụng các mô hình tính toán đã được kiểm nghiệm qua thời gian dài.
+ Bộ mô hình MIKE của Viện Thủy lực Đan Mạch phát triển đã được sử dụng khá phổ biến để tính dự báo các quá trình khuếch tán, chuyển tải các vật chất trong môi trường nước. Trong dự án này, chúng tôi sử dụng mô hình khuếch tán nhiệt 3 chiều để tính toán sự lan truyền nhiệt do xả nước làm mát của nhà máy vào Vịnh Vân Phong do các chuyên gia của Phòng thí nghiệm trọng điểm Quốc gia về Động lực sông biển thực hiện. Đối với các trường hợp tính toán lan truyền bùn các do hoạt động nạo vét và đổ thải thì sử dụng mô hình MIKE 21 (2 chiều) để tính toán. Ngoài ra, báo cáo còn kế thừa các kết quả tính toán từ giai đoạn trước.

3.2.2. Về khó khăn và sai số trong đánh giá

Báo cáo đã nhận biết được hầu hết các tác động có thể xảy ra của dự án và đánh giá mức độ và phạm vi tác động của các loại tác động đó.

Mặc dù phương pháp đánh giá, công cụ đánh giá được áp dụng trong báo cáo có độ tin cậy cao nhưng trong quá trình đánh giá vẫn tồn tại những khó khăn và các điểm không chắc chắn sau:

- Khó khăn thứ nhất, mặc dù dự án nằm trong khu kinh tế Vân Phong về nguyên tắc mọi thiết kế và hệ thống xử lý môi trường của nhà máy sẽ phải tuân thủ quy hoạch của KKT. Tuy nhiên, hiện tại quy hoạch chi tiết về các khu chức năng và cơ sở hạ tầng cũng như khu tái định cư của KKT chưa hoàn thiện. Tuy nhiên, Báo cáo này được xây dựng dựa trên nguồn tài liệu mới nhất và đáng tin cậy nhất.
- Khó khăn thứ hai, do các số liệu quan trắc, đo đạc không đủ dài như dòng chảy, độ mặn, thành phần hạt trong bùn đáy, các số liệu quan trắc theo giờ của các yếu tố khí tượng như lượng mây, tốc độ gió không có số liệu quan trắc giờ nên trong quá trình tính toán chắc chắn sẽ có những sai số nhất định. Tuy nhiên, kết quả tính toán, mô phỏng của mô hình vẫn chấp nhận được.
- Các mô hình kể trên là của nước ngoài nên các điều kiện tính toán, hệ số khí tượng, hệ số chuyển đổi đơn vị đều được tích hợp sẵn và áp dụng theo các hệ số trong mô hình. Như vậy sẽ có sai số nhất định khi áp dụng đối với Việt Nam. Đây là điểm hạn chế khi sử dụng các mô hình tính nhưng quá trình tính vẫn đạt tối ưu và đánh tin cậy nhất trong điều kiện hiện tại.

Nhìn chung kết quả đánh giá và dự báo các tác động của dự án là tổng thể và đáng tin cậy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

EPRI (Electric Power Research Institute). 2004. Decommissioning Handbook for Coal-Fired Power Plants. Palo Alto, CA: 2004. 1011220.

IFC (International Finance Corperation). 2008. Environmental, Health, and Safety Guidelines for Thermal Power Plants. Washington, DC: IFC.

IFC. 2007. Environmental, Health, and Safety General Guidelines. Washington, DC:IFC.

Larry W.Canter. 1996. Environmental Impact Assessment, University of Oklahoma. Mc GRaw-HILL International Editions; Inc. Civil Engineering Series, Second Edition, 1996.

CHƯƠNG 4

BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA, GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG TIÊU CỰC VÀ PHÒNG NGỪA, ỨNG PHÓ RỦI RO, SỰ CỐ CỦA DỰ ÁN

CHƯƠNG 4 : BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA, GIẢM THIỂU TÁC ĐỘNG TIÊU CỰC VÀ PHÒNG NGỪA, ỨNG PHÓ RỦI RO, SỰ CỐ CỦA DỰ ÁN

4.1. BIỆN PHÁP PHÒNG NGỪA, GIẢM THIỂU CÁC TÁC ĐỘNG TIÊU CỰC CỦA DỰ ÁN

4.1.1. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn chuẩn bị

4.1.1.1. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án đến môi trường tự nhiên khu vực dự án

Trước khi thi công xây dựng, chủ dự án, các nhà thầu và tư vấn thiết kế sẽ phải chuẩn bị các phần việc sau:

- Việc lựa chọn công nghệ, thiết bị và nguyên nhiên vật liệu thi công đảm bảo các quy định về bảo vệ môi trường:
- Giải pháp kiến trúc: bố trí mặt bằng phù hợp với dây chuyền công năng của cả hệ thống đảm bảo diện tích sử dụng đất tối ưu, và đảm bảo tính thẩm mỹ, cảnh quan và vi khí hậu khu vực; dự án sẽ được thiết kế các khu chức năng hợp lý cùng với việc trồng nhiều cây xanh tạo cảnh quan và cải tạo vi khí hậu tại khu vực dự án;
- Giải pháp thiết kế cao độ nhà máy là +7,1m dốc ra phía biển đảm bảo các yếu tố kỹ thuật như phòng chống úng ngập, tiêu thoát nước thuận tiện, đồng thời xem xét đến yếu tố kinh tế như tận dụng khối lượng đất đào – đắp cho các hoạt động xây dựng khác và giảm thời gian thi công;
- Giải pháp về cung cấp nguyên nhiên vật liệu và thiết bị: nguyên vật liệu và thiết bị cho dự án cũng được khảo sát kỹ về nguồn, khả năng cung cấp, chất lượng từ đó lên phương án vận chuyển về công trình sao cho quãng đường vận chuyển là ngắn nhất, đảm bảo giảm thiểu tác động của việc vận chuyển đến môi trường xung quanh theo nguyên tắc ưu tiên tận dụng nguồn sẵn có ở địa phương và trong nước.
- Tận dụng đất đào và cát nạo vét cho công việc lấn biển của dự án để tiết kiệm tài nguyên và giảm thiểu tác động đến môi trường.
- Phương án vận chuyển thiết bị và vật liệu xây dựng bằng đường thủy nhằm giảm thiểu áp lực giao thông đường bộ, giảm tác động đến chất lượng môi trường không khí xung quanh;

- Áp dụng các giải pháp quản lý phù hợp với các hoạt động vận chuyển, bao gồm quy định tốc độ phương tiện, trang bị hệ thống đèn, biển hiệu và phân luồng giao thông, vệ sinh, phun nước giảm bụi hợp lý;

Các giải pháp thiết bị và công nghệ trong quá trình thiết kế bao gồm:

+ Thiết kế và vận hành hệ thống xử lý khí thải hiệu quả nhằm kiểm soát lượng phát thải bụi, SO_2, NO_x từ ống khói nhà máy đảm bảo giá trị cho phép theo QCVN 22:2009/BTNMT với hệ số Kv = 1 và Kp = 0,7;
+ Áp dụng các biện pháp giảm thiểu sao cho nồng độ các chất ô nhiễm trong môi trường không khí xung quanh đạt giá trị cho phép theo QCVN 05:2013/BTNMT;
+ Hệ thống xử lý nước thải của nhà máy với công suất khoảng 300m3/giờ sẽ được thiết kế và vận hành nhằm kiểm soát nồng độ các chất ô nhiễm sau khi xử lý đạt giá trị cho phép trong QCVN 40:2011/BTNMT cột B với hệ số Kq = 1 và Kf =0,9;
+ Nước thải sinh hoạt từ khu vực nhà máy, khu văn phòng, khu nhà ở cán bộ công nhân viên được xử lý đạt giá trị cho phép trong QCVN 14:2008/BTNMT cột A (là khu vực nguồn tiếp nhận không dùng cho mục đích cấp nước sinh hoạt và có chất lượng nước tương đương với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt hoặc vùng nước biển ven bờ);
+ Tiếng ồn và độ rung tại khu vực nhà máy và xung quanh là khu được kiểm soát đạt giá trị cho phép trong QCVN 26:2010/BTNMT và QCVN 27:2010/BTNMT;
+ Hệ thống kho than và băng tải than được thiết kế tối ưu cho việc vận hành đảm bảo các tiêu chuẩn và quy chuẩn môi trường không khí, nước thải, ồn rung và cảnh quan;
+ Bãi xỉ được bố trí tại khu vực thung lũng tự nhiên có 3 mặt giáp núi, mặt phía đông giáp với tuyến đường nắn lại chạy dọc tường rào phía Tây của nhà máy chính. Đáy bãi thải xỉ được lót lớp màng chống thấm để ngăn nước ngấm từ bãi thải xỉ ra môi trường xung quanh. Ngoài ra còn có hệ thống mương thoát nước sẽ được xây dựng bên ngoài bãi xỉ để thu gom nước mưa từ trên các sườn núi xung quanh. Suối Cái nằm phía Nam của bãi xỉ sẽ được kè bờ và nắn lại dòng chảy để mở rộng bãi xỉ. Hệ thống kênh dẫn nước mưa sẽ được đấu nối với suối Cái ở phía Đông Nam của bãi thải xỉ ra kênh thoát nước của tuyến đường 1B trước khi đổ ra biển;

Giải pháp kiến trúc, bố trí mặt bằng phù hợp với dây chuyền công năng của cả hệ thống, đảm bảo thi công và vận hành dễ dàng, thuận tiện. Ngoài ra mặt bằng nhà máy đảm bảo vi khí hậu khu vực;

Kế hoạch sử dụng nguyên nhiên vật liệu và thiết bị cho dự án cũng được khảo sát và huy động theo nguyên tắc ưu tiên tận dụng nguồn sẵn có ở địa phương và trong nước;

Phương án nạo vét khu vực cảng và cửa nhận thải nước, phương án nhấn chìm vật liệu nạo vét ngoài biển được xem xét:

+ Để hạn chế khối lượng nạo vét, xem xét lựa chọn vùng nước có độ sâu tự nhiên lớn;
+ Xác định các vị trí phải nạo vét, xem xét tính chất vật lý và hóa học của vật liệu nạo vét và tính toán khối lượng nạo vét;
+ Tham vấn các cơ quan chức năng ở địa phương để tìm phương án xử lý vật liệu nạo vét sao cho hạn chế tối đa các tác động, trong đó các phương án được đề xuất xử dụng là tận dùng lại phần cát nạo vét, phần bùn và chất hữu cơ được đưa đi nhấn chìm do vật liệu nạo vét là các loại vật chất của biển, có đặc trưng là độ mặn cao, khối lượng lớn nên khó xử lý ở trên bờ.
+ Lựa chọn vị trí nhấn chìm sao cho đảm bảo độ sâu hàng hải, không vi phạm tuyến luồng hoạt động của tàu thuyền trong khu vực, không nằm trong vùng có nuôi trồng thủy sản, không gần các khu vực có hệ sinh thái đặc trưng hoặc nhạy cảm, không có dòng quẩn hoặc không phải vùng nước trồi.

Phương án vận chuyển sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu phù hợp như: Bao bọc kín vật liệu vận chuyển, quy định và kiểm tra quy cách vận chuyển, tốc độ phương tiện và phân luồng giao thông hợp lý;

Phương án cấp điện, nước cho giai đoạn xây dựng cũng được xem xét sao cho đảm bảo nguồn cung cấp ổn định, an toàn và tiết kiệm;

Giải pháp đảm bảo điều kiện sống cho người lao động:

+ Khu nhà ở cho cán bộ công nhân viên có vị trí tại khu dân cư Ninh Long, xã Ninh Thuỷ trong khu vực tái định cư (theo quy hoạch của địa phương), cách nhà máy khoảng 2km về phía Nam là 3 ha với đầy đủ các dịch vụ tiện ích đi kèm.
+ Lán trại công nhân xây dựng được bố trí tập trung ngay tại khu vực công trường để tiện quản lý. Bên cạnh đó, công nhân xây dựng sẽ được tham gia các lớp học an toàn lao động và văn hóa bản địa trước khi làm việc để giảm thiểu tác động và những mâu thuẫn với người dân địa phương.
+ Xây dựng nội quy và phổ biến kiến thức về an toàn lao động, bảo vệ môi trường cho người lao động trên công trường.

Giải pháp thiết bị và thi công xây dựng được xem xét và lựa chọn để đảm bảo các quy định về bảo vệ môi trường đối với:

+ Lập kế hoạch chi tiết về tiến độ thực hiện dự án, bố trí mặt bằng thi công và các biện pháp tổ chức thi công hợp lý đảm bảo các hoạt động xây dựng được liên kết chặt chẽ với nhau, an toàn, tiết kiệm, hiệu quả và hạn chế tối đa cũng như tránh được những rủi ro phát sinh trong quá trình thi công xây dựng do lựa chọn thiết bị, xung đột giữa các hạng mục trong quá trình xây dựng gây chậm tiến độ và khó khăn về cung cấp nguyên nhiên vật liệu.
+ Nước thải hố móng, công tác bê tông, vệ sinh thiết bị, quá trình xây dựng, được xử lý đạt giá trị cho phép trong QCVN 40:2011/BTNMT;
+ Chất thải rắn và chất thải nguy hại được quản lý theo đúng quy định tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT.
+ Tiếng ồn và độ rung tại khu vực xây dựng được kiểm soát đạt giá trị cho phép trong QCVN 26:2010/BTNMT và QCVN 27:2010/BTNMT;

Phương án cấp điện, nước cho giai đoạn xây dựng cũng được xem xét sao cho đảm bảo nguồn cung cấp ổn định, an toàn và tiết kiệm;

Công tác chuẩn bị của dự án đóng vai trò quan trọng vì hầu hết các biện pháp giảm thiểu chính sẽ được xem xét đề xuất trong giai đoạn này để đáp ứng tất cả các quy định và yêu cầu về bảo vệ môi trường của Việt Nam hiện hành. Giảm thiểu tới mức thấp nhất các tác động tiêu cực đến môi trường, xã hội và cộng đồng dân sống xung quanh khu vực dự án. Với các biện pháp giảm thiểu được xem xét chi tiết trong quá trình thiết kế và chuẩn bị xây dựng nêu trên, sẽ đảm bảo dự án được xây dựng và vận hành thuận tiện, hiệu quả và an toàn, cũng như tiết kiệm thời gian và kinh phí cho dự án.

Các giải pháp giảm thiểu tác động cụ thể trong quá trình thi công xây dựng từng giai đoạn của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1, sẽ được xem xét và đề xuất chi tiết trong phần 4.2 tiếp theo.

4.1.1.2. Biện pháp giảm thiểu tác động do chuyển đổi mục đích sử dụng đất, di dân, tái định cư

Công tác đền bù tái định cư sẽ do địa phương thực hiện theo quy định hiện hành và cơ chế hỗ trợ đền bù tái định cư của KKT Vân Phong.

Khảo sát của Viện Năng lượng trong tháng 6 năm 2017, công tác đền bù và tái định cư để thu hồi đất cho dự án đã được triển khai, hầu hết các hộ dân thuộc diện tái định cư đã được di dời, còn lại 12 hộ dân đang hoàn thiện các khâu cuối cùng về thỏa thuận đền bù giải phóng mặt bằng và chuẩn bị thực hiện tái định cư, một số hộ vẫn tận dụng các ao hồ đã được đền bù để nuôi trồng thủy sản. Đến tháng 08/2017,

toàn bộ các hộ dân còn lại đã hoàn thiện công tác tái định cư và bàn giao mặt bằng cho việc triển khai xây dựng nhà máy.

1. Di dân, đền bù và tái định cư

Ban quản lý KKT Vân Phong và UBND thị xã Ninh Hòa chịu trách nhiệm triển khai công tác đền bù, di dân, tái định cư của cả KKT với nguồn kinh phí từ tỉnh.

Theo Quy hoạch ban đầu của KKT Vân Phong, người dân sẽ được tái định cư (TĐC) tại hai khu Xóm Quán (xã Ninh Thọ) và Ninh Thủy (xã Ninh Thủy) nằm ở khu vực phía Nam KKT Vân Phong. Tuy nhiên, đến thời điểm hiện tại chỉ có 6 hộ dân chuyển đến khu TĐC Ninh Thủy, số còn lại mua hoặc thuê nhà, đất canh tác gần nơi ở cũ để canh tác, đánh bắt và làm những công việc khác, chưa có hộ dân nào chuyển đến khu tái định cư Xóm Quán.

Hiện tại, khu TĐC Ninh Thủy đã được xây dựng xong với đầy đủ cơ sở hạ tầng: hệ thống đường giao thông, điện, nước, trường học… nhưng do số hộ dân chuyển lên đây ít nên trường học vẫn chưa hoạt động.

2. Hỗ trợ trực tiếp cho người dân

Hiện nay, địa phương đã và đang thực hiện hỗ trợ cho người dân bị ảnh hưởng của dự án để phục hồi sinh kế. Chương trình hỗ trợ này đã và đang được triển khai như sau:

- Đối với các hộ sống phụ thuộc vào sản xuất nông nghiệp có trình độ dân trí thấp, quỹ đất cho tái định cư bị hạn chế, thời gian hỗ trợ để các hộ ổn định sản xuất và phục hồi sinh kế được kéo dài hơn.
- Kết quả khảo sát cho thấy, khoảng 40% hộ bị ảnh hưởng yêu cầu đào tạo chuyển đổi nghề, và tạo công ăn việc làm cho người dân trong độ tuổi lao động, khoảng 20% số hộ bị ảnh hưởng có nhu cầu đền bù bằng tiền để tự phục hồi sinh kế và thu nhập. Trên cơ sở các kết quả này, dự kiến kế hoạch phục hồi sinh kế như sau:

+ Đào tạo chuyển đổi nghề nghiệp cho tất cả người dân ở độ tuổi lao động bị mất thu nhập trong lĩnh vực nông nghiệp và thủy sản hoặc công việc khác.
+ Tạo điều kiện làm việc trong nhà máy: người dân khu vực sẽ được tạo điều kiện làm việc trong các giai đoạn từ xây dựng đến vận hành của dự án nếu người lao động đáp ứng được các yêu cầu của nhà thầu và chủ đầu tư.
+ Hỗ trợ bằng tiền hoặc kỹ thuật trồng trọt, chăn nuôi cho các hộ bị ảnh hưởng nhiều để tăng năng suất cho diện tích canh tác còn lại thông qua việc kết hợp với chương trình hỗ trợ khuyến nông của chính phủ.

4.1.1.3. Công tác rà phá bom mìn

Để giảm thiểu tác động do vật liệu nổ như bom mìn còn sót lại sau chiến tranh, dự án sẽ thực hiện các giải pháp sau:

- Lập kế hoạch thực hiện công tác rà phá bom mìn của dự án;
- Thuê đơn vị có chức năng khảo sát, phát hiện và di dời vật liệu nổ ra khỏi các khu vực của dự án;
- Chỉ thực hiện xây dựng các hạng mục dự án sau khi đã hoàn tất công tác rà phá bom mìn, vật liệu nổ.

4.1.1.4. Giảm thiểu tác động của công tác chuẩn bị mặt bằng thi công

Các tác động tiềm ẩn phát sinh từ các hoạt động này như được dự báo ở chương 3 sẽ được áp dụng các biện pháp giảm thiểu như sau:

1. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí

- Bao che khu vực công trường nhằm hạn chế phát tán bụi ra môi trường xung quanh. Giải pháp này áp dụng chung cho cả giai đoạn xây dựng.
- Phân khu chức năng gồm khu vực nhà máy chính, tập kết thiết bị và vật liệu xây dựng, khu bãi xỉ, khu nhà ở CBCNV, hệ thống cảng, cửa nhận và xả nước làm mát,... Tùy thuộc vào chức năng của từng khu để có kế hoạch thi công, áp dụng biện pháp thi công hợp lý theo kiểu cuốn chiếu để hạn chế bụi và hoàn công nhanh.
- Đất thừa sau khi cân bằng đào đắp và đất hữu cơ bề mặt của dự án sẽ được đưa sang lưu giữ tại vị trí quy hoạch NMNĐ Vân Phong 2 để phục vụ công tác san gạt mặt bằng của dự án sau này. Tại khu vực lưu giữ ở NMNĐ Vân Phòng 2, đất được san gạt bằng phẳng, đầm nén và phủ lên trên là đất hữu cơ và trồng cỏ, cây tạo bóng mát và tạo cảnh quan để hạn chế bụi.

Trong giai đoạn này và cả các giai đoạn sau, các phương tiện vận chuyển đất đá, chất thải rắn được yêu cầu thực hiện các qui định sau:

- Các phương tiện vận chuyển phải có chứng nhận kiểm định của các cơ quan chức năng theo đúng các quy định hiện hành của nhà nước;
- Dùng phương pháp thủ công kết hợp máy thi công để phát quang cây cỏ, không sử dụng thuốc diệt cỏ, diệt côn trùng;
- Phủ bạt kín thùng xe hoặc sử dụng xe thùng kín tự đổ để vận chuyển nguyên nhiên liệu nhằm hạn chế rơi vãi phát tán bụi dọc tuyến đường vận chuyển.
- Vệ sinh các xe vận chuyển khi ra vào công trường nhằm hạn chế ô nhiễm bụi.

- Áp dụng các giải pháp chống trượt lở, rửa trôi khi mưa và phát tán vào không khí khi có gió đối với các đống vật liệu chưa sử dụng ngay tại khu vực công trường như xây dựng các kho chứa những vật liệu cần bảo quản đối với thời tiết, che phủ, kè chân đống vật liệu xây dựng bở rời, có khả năng rửa trôi, trượt lở...
- Các biện pháp quản lý khác được áp dụng như quy định vận tốc xe chạy trên các tuyến đường, đặc biệt khi qua các khu dân cư; Kiểm tra tải trọng vận chuyển của xe nhằm kiểm soát không cho xe chở quá tải trọng quy định và sẽ được kiểm tra thường xuyên.
- Đầm nén bề mặt các khu vực chưa thi công ngay để hạn chế lượng bụi phát tán ra không khí.
- Thực hiện phun nước trên các tuyến đường và tại các vị trí có nguy cơ phát sinh bụi vào những ngày khô hanh, có gió.
- Quy định thời gian hoạt động thi công trên công trường, đặc biệt những thiết bị nặng gây ồn lớn không được hoạt động sau 22h hàng ngày để hạn chế ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân.
- Kiểm tra thường xuyên và sửa chữa kịp thời các chi tiết máy bị mòn và hư hỏng hoặc gia cố các chi tiết máy đặc biệt để giảm rung.

Các biện pháp giảm thiểu nêu trên được áp dụng phổ biến và có hiệu quả cao trong nhiều dự án xây dựng công trình tại Việt Nam và một số nước. Khi được thực hiện đầy đủ và nghiêm túc, các biện pháp này sẽ giúp hạn chế và kiểm soát tốt các tác động đến môi trường không khí.

2. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm nước

a. Nước thải sinh hoạt

Các nhà thầu được yêu cầu trang bị các nhà vệ sinh lưu động hoặc xây dựng các nhà vệ sinh. Nhà vệ sinh có thể là loại tự hoại hoặc bán tự hoại hoặc hợp đồng thuê nhà vệ sinh lưu động của đơn vị có chức năng để phục vụ trong suốt thời gian thi công. Ký hợp đồng với các đơn vị chức năng để định kỳ hút mang đi xử lý loại chất thải này, đảm bảo đạt QCVN 14:2008/BTNMT cột A trước khi thải ra môi trường.

Số lượng nhà vệ sinh được yêu cầu đủ phục vụ cho người lao động trên công trường.

Trong trường hợp Nhà thầu thi công thuê nhà của người dân khu vực xung quanh dự án cho CBCNV hoặc công nhân của mình, Nhà thầu được yêu cầu phải đảm bảo rằng bên cho thuê nhà đáp ứng được các yêu cầu về việc thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt của công nhân theo đúng quy định.

Ngoài ra, quy định và quản lý công nhân và nhân viên không xả nước thải, rác thải trực tiếp ra đất và biển khu vực công trường nhằm tránh gây ô nhiễm nguồn nước. Người lao động trên công trường sẽ bị giám sát việc thực hiện tốt công tác vệ sinh khu vực nhà ở, không vứt rác thải ra môi trường nước xung quanh, đi vệ sinh đúng nơi quy định nhằm đảm bảo không ảnh hưởng đến môi trường nước khu vực dự án.

b. Đối với nước mưa chảy tràn

Để hạn chế ô nhiễm nước giai đoạn chuẩn bị mặt bằng, hệ thống thu và thoát nước mưa bao quanh công trường, khu vực bãi thải xỉ sẽ được thi công xây dựng trước tiên. Hệ thống thu thoát nước này có các hố ga để lắng đọng bùn cát và có kích thước đảm bảo lưu lượng nước được thu gom trên bề mặt công trường khi mưa.

c. Biện pháp giảm thiểu tác động do hoạt động lấn biển

Phía ngoài biển, để ổn định đường bờ (do phía Nam khu vực dự án về phía Ninh Tịnh hiện tượng sạt lở đang xảy ra mạnh) và tạo không gian vuông vắn cho khu vực dự án, từ bờ ra đến đường đồng mức -4—1m dọc chiều dài dự án sẽ được san gặt bằng phẳng để thuận lợi cho việc bố trí các hạng mục xây dựng của dự án. Để hạn chế tác động đến chất lượng nước biển và đường bờ, dự án sẽ sử dụng hệ thống kè bao nhằm hạn chế rửa trôi chất bẩn bề mặt từ bên trong bờ của khu vực công trường ra biển nên sẽ hạn chế được sự lan truyền chất lơ lửng ra các vùng nước biển xung quanh và hạn chế được tác động đến nước biển.

3. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn và chất thải nguy hại

Giai đoạn này chất thải rắn gồm có chất thải rắn sinh hoạt, đất hữu cơ/phong hóa bề mặt. Khối lượng thải mỗi loại đã nêu ở chương 3 của báo cáo. Giải pháp giảm thiểu và xử lý đối với mỗi loại như sau.

Sinh khối:

- Hiện tại công tác đền bù tái định cư, giải phóng mặt bằng đã thực hiện xong, và đang chờ chuyển giao mặt bằng cho Chủ dự án. Trước khi triển khai giai đoạn tiếp theo, Chủ dự án sẽ thông báo thời gian thi công xây dựng dự án để người dân đang tận dụng đất của dự án để canh tác có thời gian thu hoạch các sản phẩm nông sản của mình và tận thu chất thải hữu cơ bề mặt bị chặt bỏ nếu có nhu cầu. Với biện pháp này, lượng sinh khối có thể sẽ giảm đi đáng kể.
- Phần còn lại là thảm thực vật hoang dại trên đất bị phá bỏ không tận dụng được, được thu gom và thuê Công ty xử lý có chức năng mang đi xử lý.
- Chất thải từ san gạt mặt bằng sẽ được đơn vị chức năng thu gom và xử lý theo hợp đồng với dự án.

- Đất hữu cơ bề mặt bóc bỏ sẽ được thu gom đưa vào vị trí lưu chứa tạm thời tại khu vực quy hoạch NMNĐ Vân Phong 2 để làm lớp phủ và trồng cỏ, cây để hạn chế bụi phát tán vào không khí.
- Phần đất san gạt còn thừa, dự kiến sẽ dùng làm vật liệu đắp đê bao và che phủ các lớp thải xỉ trong quá trình vận hành và sẽ vận chuyển đến khu vực quy hoạch NMNĐ Vân Phong 2 để lưu giữ tạm thời. Để hạn chế tác động đến môi trường không khí và nước do lưu giữ đất này, khu đất sẽ được chia thành các khoang, đất được đổ vào và được vun thành đống cao hoặc san phẳng, được đầm nén chặt, sao đó được phủ một lớp đất hữu cơ và trồng cỏ hoặc cây lên trên để tránh hiện tượng sạt trượt, phát tán đất đá vào không khí và nguồn nước đồng thời tạo cảnh quan xanh sạch cho toàn bộ khuôn viên dự án.
- Chất thải sinh hoạt có khối lượng không lớn được thu gom và chứa trong các thùng chứa để định kỳ được đơn vị chức năng đưa đi xử lý theo hợp đồng được ký với nhà thầu.
- Chất thải nguy hại ở giai đoạn này có khối lượng không lớn, được thu gom và lưu giữ tại khu vực lưu giữ tạm thời chất thải nguy hại. Khu vực này rác thải được chứa trong các thùng chứa có nắp đậy và màu sắc khác nhau theo quy định cho loại rác thải và có dán nhãn ghi rõ loại và đặc tính của chất thải… và phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật theo đúng quy định tại Thông tư 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 về quản lý chất thải nguy hại.

4. Biện pháp giảm thiểu tác động đến hệ sinh thái

a. Hệ sinh thái trên cạn

Tiến hành cắm mốc ranh giới phạm vi hành lang Dự án để tiến hành bồi thường và phát quang thảm thực vật;

Thiết lập các biển báo và dựng hàng rào khu vực thi công để hạn chế sự xâm phạm đến hệ sinh thái trên cạn ở các khu vực xung quanh, đặc biệt là diện tích thảm thực vật trên các dãy núi cao.

Nghiêm cấm công nhân không được chặt phá cây cối ngoài phạm vi Dự án, đơn vị thi công có trách nhiệm quản lý và chịu trách nhiệm về các công nhân trong đơn vị của mình.

b. Hệ sinh thái biển: Ở giai đoạn này, ngoài việc nghiên cứu lựa chọn vị trí bố trí các hạng mục công trình sao cho có thể tránh hoặc ảnh hưởng ít đến các hệ sinh thái thì hầu như không có các tác động trực tiếp đến hệ sinh thái biển nên ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển được đánh giá là không đáng kể.

Tuy nhiên, các giải pháp phòng tránh và hạn chế tác động gián tiếp do ảnh hưởng đến chất lượng nước khu vự dự án, các giải pháp giảm thiểu tác động đến môi trường nước được áp dụng như đã nêu ở trên.

c. Nghề đánh bắt trên biển và nuôi trồng thủy hải sản

- Diện tích mặt nước nuôi trồng thủy sản của các hộ dân sống trong khu vực dự án bị thu hồi sẽ ảnh hưởng không nhỏ đến một phần thu nhập hàng tháng của các hộ dân, trong đó nhiều hộ nguồn thu nhập này là nguồn thu nhập chính của gia đình. Do đó, giải pháp giảm thiểu hiệu quả hiện nay đang được áp dụng là thực hiện tốt phương án đền bù, hỗ trợ người dân duy trì và khôi phục sinh kế của họ. Về lâu dài các cơ quan hữu quan ở địa phương cần xem xét, lựa chọn các khu vực để qui hoạch nuôi trồng thủy sản. Khu vực nuôi trồng thủy sản này nên tránh khu vực có khả năng bị ảnh hưởng của các dự án Công nghiệp ở đây.
- Để thu hút người dân đến Khu TĐC, cần thúc đẩy việc giao quỹ đất tái định canh để người dân có thể duy trì nghề như nuôi trồng thủy sản, trồng trọt.
- Thực hiện tốt chương trình hỗ trợ chuyển đổi nghề, phổ biến kiến thức nuôi trồng hiệu quả, hỗ trợ các dự án nuôi trồng thí điểm, tạo cơ hội việc làm trong dự án…

Các giải pháp nêu trên nếu được chính quyền địa phương áp dụng đồng bộ và hiệu quả cho dự án sẽ hạn chế được các tác động đến môi trường và xã hội trong giai đoạn chuẩn bị mặt bằng của dự án.

4.1.2. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn xây dựng

Hoạt động thi công xây dựng của dự án có thể chia ra các hoạt động bao gồm: (1) Hoạt động thi công các hạng mục trên cạn và (2) Hoạt động thi công xây dựng, nạo vét và nhận chìm vật liệu nạo vét của các hạng mục dưới nước.

Các tác động tiềm ẩn phát sinh từ các hoạt động này như được dự báo ở chương 3 sẽ được áp dụng các biện pháp giảm thiểu phù hợp cho mỗi loại hình tác động như được trình bày ở phần sau:

4.1.2.1. Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường không khí, ồn, rung

Để hạn chế đến mức thấp nhất việc phát thải bụi, khí thải, ồn, rung từ các hoạt động trên công trường, một số biện pháp kỹ thuật và quản lý nhằm giảm thiểu tác động sau sẽ được áp dụng, trong đó nhiều giải pháp đã được áp dụng cho giai đoạn chuẩn bị mặt bằng:

1. Hoạt động của máy móc, thiết bị xây dựng các hạng mục trên cạn

- Quy định tốc độ xe, việc sử dụng còi xe đối với phương tiện vận chuyển nguyên vật liệu khi qua khu dân cư để hạn chế rủi ro do tai nạn, ảnh hưởng của tiếng ồn đến sinh hoạt của người dân và các hệ sinh thái;

- Để hạn chế ô nhiễm không khí, các tuyến đường nội bộ bên trong nhà máy sẽ được xây dựng là loại đường nhựa và đường bê tông.
- Để hạn chế ô nhiễm không khí, các thiết bị xây dựng ở các vị trí thi công nêu trên phải có giấy chứng nhận kiểm định định kỳ của các cơ quan chức năng của Việt Nam theo đúng các quy định hiện hành;
- Bố trí mặt bằng được xem xét để khu vực trộn bê tông, nghiền đá, sàng cát… sẽ được tập trung trong một khu vực và cách xa khu lán trại công nhân xây dựng, nằm xa khu dân cư về phía cuối hướng gió để hạn chế bụi và ồn. (Xem bố trí tổng mặt bằng ở phụ lục 3.1).
- Quy định thời gian hoạt động thi công trên công trường, đặc biệt những thiết bị nặng gây ồn lớn không được hoạt động sau 22h hàng ngày để hạn chế ảnh hưởng đến đời sống và sinh hoạt của người dân.
- Kiểm tra thường xuyên và sửa chữa kịp thời các chi tiết máy bị mòn và hư hỏng hoặc gia cố các chi tiết máy đặc biệt để giảm rung.

2. Hoạt động của máy móc, thiết bị thi công xây dựng, thiết bị nạo vét và phương tiện vận chuyển vật liệu nạo vét đi nhận chìm của các hạng mục dưới nước

- Căn cứ vào kết quả khảo sát địa chất để xác định tính chất đặc trưng của các nạo vét, từ đó, lựa chọn phương tiện thi công phù hợp nhất, nhằm giảm thiểu tối đa độ ồn, khói thải từ các loại phương tiện này.
- Các phương tiện vận chuyển vật liệu nạo vét đến vị trí nhận chìm trên biển phải có giấy chứng nhận kiểm định đạt tiêu chuẩn kỹ thuật theo đúng các quy định của nhà nước hiện hành.
- Đối với các phương tiện tham gia hoạt động nạo vét và vận chuyển vật liệu nạo vét đi nhận chìm sẽ được kiểm tra về việc đáp ứng các quy phạm về hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm môi trường biển (TCVN 6276:2003 - Quy phạm các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm biển của tàu và Nghị định số 21/2012/NĐ-CP của Chính phủ về quản lý cảng biển và luồng hàng hải);
- Qui định khu vực và thời gian neo đậu, tuyến luồng di chuyển của các phương tiện giao thông thủy để hạn chế phát thải khói thải và ồn.

Các biện pháp giảm thiểu nêu trên được áp dụng phổ biến và có hiệu quả trong nhiều dự án xây dựng công trình trong và ngoài nước. Khi được thực hiện đầy đủ và nghiêm túc, các biện pháp này sẽ giúp hạn chế và kiểm soát tốt các tác động đến môi trường không khí.

3. Hoạt động vận chuyển nguyên nhiên vật liệu xây dựng bằng đường bộ

Để giảm thiểu các tác động tiêu cực từ hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng, một số biện pháp kỹ thuật và quản lý sẽ được áp dụng như được đề xuất dưới đây:

- Các phương tiện vận chuyển phải có chứng nhận kiểm định của các cơ quan chức năng theo đúng các quy định hiện hành;
- Phủ kín thùng xe vận chuyển nguyên nhiên liệu nhằm hạn chế rơi vãi phát tán bụi dọc tuyến đường vận chuyển.
- Vệ sinh các xe vận chuyển khi ra/vào công trường nhằm hạn chế ô nhiễm bụi.
- Các biện pháp quản lý khác được áp dụng như quy định vận tốc xe chạy trên các tuyến đường, đặc biệt khi qua các khu dân cư; Kiểm tra tải trọng vận chuyển của xe nhằm kiểm soát không cho xe chở quá tải trọng quy định và sẽ được Chủ dự án kiểm tra thường xuyên.
- Thực hiện phun nước tại các vị trí có nguy cơ phát sinh bụi vào những ngày khô hanh, có gió và có nhiều bụi.
- Phối hợp với địa phương để hỗ trợ trong việc duy tu, bảo dưỡng tuyến đường bộ hiện có trong khu vực theo định kỳ.

4. Hoạt động nạo vét và vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng và vật liệu nạo vét đem đi nhận chìm bằng đường thủy

Để giảm thiểu các tác động do hoạt động nạo vét và vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị bằng đường thủy và khu vực cảng, một số biện pháp kỹ thuật và quản lý sau sẽ được áp dụng:

- Xác định và khoanh vùng nạo vét, lập kế hoạch thi công và biện pháp thi công phù hợp.
- Thực hiện che chắn khu vực nạo vét, đảm bảo hạn chế phát tán vật chất lơ lửng làm ảnh hưởng đến môi trường xung quanh;
- Phối hợp với Cảng vụ hàng hải Nha Trang và KKT Vân Phong thực hiện phân luồng tàu bè qua lại và xác định vùng có hoạt động của tàu bè đánh bắt cá, khai thác hải sản để phòng tránh;
- Tàu thuyền và xà lan vận chuyển nguyên vật liệu sử dụng dầu diesel công suất lớn phải đạt chứng nhận phát thải theo quy định;
- Quy định không được xả rác thải, nước thải từ tàu thuyền và xà lan vận chuyển nguyên vật liệu trực tiếp xuống biển.

- Quy định tuyến luồng vận chuyển, khu vực và thời gian neo đậu của các phương tiện giao thông thủy. Trong trường hợp thời gian neo đậu dài không được phép nổ máy để hạn chế các tác động khác.
- Lập kế hoạch hoạt động hợp lý để giảm thiểu tối đa các tác động đến môi trường không khí trong khu vực Cảng.
- Việc bốc dỡ nguyên nhiên vật liệu phải lưu ý đến: công suất gàu bốc, độ cao rót nguyên nhiên vật liệu lên phương tiện vận chuyển khác trên bờ, tránh bốc rót nhiên liệu vào thời điểm có gió to nhằm hạn chế rơi vãi nguyên vật liệu xuống nước và phát tán bụi.

Đối với biện pháp giảm thiểu cho các phương tiện vận chuyển vật liệu nhận chìm, hoạt động vận chuyển vật liệu nạo vét từ khu vực Cảng, cửa nhận và cửa xả nước làm mát đến vị trí nhận chìm (đã được tỉnh Khánh Hòa thỏa thuận theo văn bản số 2224/STNMT-CCBVMT ngày 29/11/2010 và văn bản số 9476/UBND-KT ngày 16/10/2017).

- Xây dựng đề án nhận chìm để xin được giao khu vực biển và cấp giấy phép nhận chìm theo quy định.
- Các phương tiện vận chuyển vật liệu nạo vét đến vị trí nhận chìm trên biển phải có giấy chứng nhận kiểm định đạt tiêu chuẩn kỹ thuật theo đúng các quy định của nhà nước;
- Khi neo đậu tại cảng/vị trí nạo vét chờ đưa vật liệu nạo vét lên thuyền sẽ tuân thủ các quy định về vị trí và thời gian neo đậu.
- Tuyến di chuyển của phương tiện nhận chìm phải đúng với tuyến luồng quy định;
- Vị trí nhận chìm tuân thủ đúng vị trí vùng biển được cấp phép và giao nhận theo quy định;

5. Hoạt động bốc dỡ và lưu giữ nguyên nhiên vật liệu

Để giảm thiểu các tác động do quá trình lưu giữ và bốc dỡ nguyên vật liệu trên công trường, một số biện pháp kỹ thuật và quản lý sau sẽ được áp dụng:

- Vệ sinh các thiết bị thi công, bốc dỡ sẽ được thực hiện định kỳ để hạn chế bụi dính bám và phát tán vào môi trường.
- Áp dụng các giải pháp bao che, kè chống trượt lở, rửa trôi khi mưa và phát tán bụi vào không khí khi có gió đối với các đống vật liệu bở rời chưa sử dụng ngay.
- Thực hiện tưới nước/phun ẩm các khu vực bề mặt đất trống có khả năng phát sinh bụi vào những ngày khô hanh, có gió.

- Hóa chất, sơn, vật liệu nổ phải được lưu giữ ở những vị trí riêng trong công trường, được che chắn đảm bảo hoặc xây nhà kho tạm để lưu trữ. Khu vực này phải ký hiệu cảnh bảo nguy hiểm cho từng loại.
- Khu vực chứa nhiên liệu như xăng và bồn chứa dầu được xem xét đặt ở khu vực riêng biệt bên trong hàng rào nhà máy.

Bằng các biện pháp trên, ô nhiễm không khí trong giai đoạn thi công xây dựng sẽ được hạn chế và giảm thiểu tối đa.

4.1.2.2. Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường nước

Để hạn chế đến mức thấp nhất các tác động đến môi trường nước từ các hoạt động thi công xây dựng, nạo vét, nhận chìm vật liệu nạo vét, một số biện pháp kỹ thuật và quản lý nhằm giảm thiểu tác động sau sẽ được áp dụng như:

1. Giảm thiểu tác động do nước thải sinh hoạt

Để đảm bảo QCVN 14:2008/BTNMT về giới hạn ô nhiễm cho phép đối với nước thải sinh hoạt, dự án có thể sử các phương án xử lý sau:

Thuê Nhà vệ sinh di động trên khu vực công trường thi công và thuê đơn vị chức năng định kỳ thu gom, vận chuyển và xử lý các chất thải từ các nhà vệ sinh di động theo đúng quy định.

Xây dựng hệ thống bể tự hoại nhiều ngăn tại khu vực lán trại của công nhân xây dựng để xử lý lượng chất thải phát sinh trong quá trình sinh hoạt của công nhân và được thực hiện bơm hút định kỳ.

Trong trường hợp thuê nhà của người dân khu vực xung quanh dự án cho CBCNV của mình, dự án sẽ kiểm soát và yêu cầu bên cho thuê nhà đảm bảo các yêu cầu về việc thu gom, xử lý nước thải sinh hoạt của công nhân theo đúng quy định hiện hành. Ngoài ra, dự án cũng sẽ yêu cầu CBCNV của mình thực hiện tốt công tác vệ sinh khu vực nhà ở, không vứt rác thải ra môi trường nước xung quanh, đi vệ sinh đúng nơi quy định nhằm đảm bảo không ảnh hưởng đến môi trường nước khu vực dự án.

2. Giảm thiểu tác động do nước thải xây dựng và nước thải nhiễm dầu

Nước thải xây dựng bao gồm nước hố móng, nước trộn bê tông, rửa thiết bị (đào, đầm nén…) vật liệu, phun bề mặt công trình… khoảng 43 m^3/ngày từ các khu vực thi công các hạng mục của dự án (kể cả khu nhà trực vận hành và nhà ở cho cán bộ công nhân viên, khu vực thi công xây dựng hệ thống cung cấp nước ngọt), các biện pháp giảm thiểu dưới đây sẽ được áp dụng:

- Bố trí hệ thống thu gom và xử lý nước thải xây dựng trên khu vực công trường tại vị trí trước khi thải ra ngoài. Hệ thống này chủ yếu là để lắng cặn và trung hòa pH.

- Các biện pháp quản lý kết hợp: quy định không thải chất thải rắn và dầu cặn của thiết bị xây dựng trực tiếp ra môi trường hoặc vào nguồn nước. Quy định vị trí thải chất thải trên công trường;
- Thời gian thực hiện thi công nạo vét và xây dựng các hạng mục dưới nước như cửa nhận và xả nước làm mát, kênh dẫn và xả nước làm mát nên chọn thời điểm phù hợp sao cho thi công nhanh trong thời gian ngắn nhất có thể và đặt phao quây bao quanh vị trí thi công để hạn chế tối đa việc gia tăng độ đục của nước biển trong khu vực thi công;
- Các kho chứa nguyên vật liệu xây dựng và dầu được bố trí xa các vùng nước mặt hoặc biển, có kè chân và bao che để hạn chế hiện tượng sạt lở, chảy tràn hoặc tràn dầu ra môi trường đi vào vùng nước biển ven bờ khu vực dự án;
- Xây dựng phương án ứng phó sự cố khẩn cấp để chủ động ứng cứu kịp thời khi xảy ra rủi ro trong quá trình thi công, hạn chế tối đa khả năng ô nhiễm nguồn nước mặt và nước ngầm;

Giảm thiểu tác động do nước thải nhiễm dầu: Nước rửa thiết bị xây dựng, các loại xà lan, tàu thuyền có chứa một lượng lớn chất rắn lơ lửng và dầu. Loại nước này chủ yếu từ gara, cảng, khu vực vệ sinh và khu vực thiết bị xây dựng. Nước mưa, nước bề mặt từ khu vực nhiễm bẩn và dầu sẽ được tách riêng sau đó sẽ được dẫn đến bể chứa nước thải nhiễm dầu của công trường. Nước thải này sẽ được xử lý tiếp tục bằng hệ thống tách dầu trước khi thải ra môi trường.

Quy hoạch vị trí sửa chữa, gara xe, phù hợp. Các vị trí này được lát xi măng có gờ bao và rãnh thu nước để đưa vào hệ thống tách dầu trước khi vào hệ thống xử lý nước thải.

3. Giảm thiểu tác động do nước mưa chảy tràn

- Xây dựng hệ thống các rãnh thu và thoát nước mưa với hệ thống các hố thu nước để xử lý cặn và bùn lắng bao quanh khu vực thi công trước khi ra biển.
- Bố trí hệ thống rãnh thu nước với các hố lắng dọc các tuyến đường nội bộ, khu vực thi công các hạng mục và xung quanh khu vực nhà máy đưa thoát ra biển.
- Thiết kế bề mặt công trình có độ dốc ra biển để thoát nước mưa dễ dàng từ khu vực nhà máy ra các hệ thống thu gom nước mưa để ra biển nhằm tránh úng ngập trong công trường
- Ở khu vực lưa chứa nguyên nhiên liệu xây dựng sẽ có các rãnh thu gom với nhiều hố lắng cặn nhằm hạn chế vật chất rửa trôi vào nước.
- Khu vực có nguy cơ nhiễm dầu, có các rãnh thu đưa về bể chứa nước nhiễm dầu để tách dầu mỡ nhằm hạn chế ô nhiễm dầu mỡ vào đất và vùng biển ven bờ khu vực dự án.

4. Giảm thiểu tác động do hoạt động thi công và nạo vét các hạng mục dưới nước

Tác động chính do nạo vét là làm tăng độ đục của nước. Tuy nhiên, đáy biển khu vực dự án là chủ yếu cát hoặc/và cát thô. Kết quả khảo sát địa chất cho thấy các hạt vật chất trong vùng nạo vét của vịnh Vân Phong chủ yếu là các hạt to có khối lượng lớn nên dễ lắng đọng và khó di chuyển. Do đó, các hạt lơ lửng nhanh chóng bị lắng xuống, hàm lượng chất lơ lửng thấp và không ảnh hưởng lớn đến các khu vực khác trong vịnh Vân Phong. Do vậy Để giảm thiểu đến mức thấp nhất tác động của việc nạo vét, các biện pháp sau sẽ được thực hiện:

Lựa chọn vị trí và thiết kế phù hợp: lựa chọn cửa nhận, xả nước làm mát và cảng phù hợp nhằm tránh các tác động tiêu cực lên hệ sinh thái thủy sinh, khu vực đánh bắt thủy sản và ổn định đường bờ. Nếu không khả thi, cần lựa chọn vị trí để giảm thiểu tối đa các tác động tiêu cực lên hệ sinh thái thủy sinh, khu vực đánh bắt thủy sản và ổn định đường bờ. Các biện pháp chính được áp dụng như sau:

- Xác định rõ trên bản đồ, bản vẽ thiết kế phạm vi nạo vét, lựa chọn phương thức và phương tiện nạo vét, khoan cọc, phương án thi công để hạn chế tối đa tác động đến hệ sinh thái.
- Xem xét giải pháp ngăn dòng tạm thời trong lúc thi công để hạn chế sự cản trở luồng di chuyển và sinh sống của cá và động vật đáy, đặc biệt là các loài cá cần phải bảo vệ.
- Lựa chọn giải pháp thi công đảm bảo hạn chế các thao tác thi công dưới nước gây ảnh hưởng đến chất lượng nước, hạn chế khối lượng và diện tích nạo vét dưới biển, hạn chế tác động đến dòng chảy ven bờ gây ảnh hưởng đến biến đổi đường bờ do xói mòn và bồi lắng.

Giải pháp kỹ thuật:

- Đối với khu vực ven biển: Khoanh vùng khu vực khoan và nạo vét ven bờ để xây dựng cửa nhận nước, thải nước và bến bốc dỡ than để hạn chế lan truyền cặn lơ lửng;
- Dự án sẽ sử dụng phao đánh dấu các khu vực nạo vét. Riêng đối với khu vực nạo vét lớn như hệ thống cảng, vật liệu nạo vét sẽ được đem đi nhận chìm trên biển tại vị trí đã được UBND tỉnh Khánh Hòa hướng dẫn;
- Để giảm tác động đến luồng di chuyển của cá, chủ đầu tư cũng khoanh vùng nạo vét để duy trì luồng di chuyển của cá trong suốt thời gian nạo vét.
- Xác định diện tích nạo vét trên bản đồ thiết kế, lựa chọn phương pháp nạo vét và thiết bị phù hợp để giảm thiểu các tác động tới hệ sinh thái.
- Lựa chọn giải pháp và phương tiện khoan, nạo vét sao cho hạn chế sử dụng dung dịch khoan và hạn chế việc xáo trộn tầng đáy.

- Có giải pháp che chắn không để vật liệu nạo vét lan truyền ra khu vực xung quanh.
- Sử dụng thiết bị nạo vét dạng gầu di chuyển hoặc các máy nạo vét đầu hút kết hợp trong khu vực nạo vét chính nhằm giảm độ đục của nước biển
- Lập kế hoạch thực hiện đảm bảo thi công nhanh và thuận tiện; Thời gian thực hiện được bố trí sao cho thi công thuận tiện và trong thời gian ngắn nhất có thể;
- Quy định các phương tiện tàu, thuyền không đổ trực tiếp nước thải và chất thải xuống biển.
- Lắp đặt hệ thống giám sát thi công và phương tiện thi công trong quá trình nạo vét.
- Quy định người lao động và các phương tiện nạo vét không đổ trực tiếp nước thải và chất thải xuống biển.
- Giám sát hàm lượng chất rắn lơ lửng gần khu vực nạo vét hoặc các điểm cố định xung quanh sẽ được thực hiện trong suốt quá trình nạo vét. Nếu hàm lượng chất rắn lơ lửng vượt quá giới hạn cho phép, công tác nạo vét sẽ dừng lại cho đến khi hàm lượng chất rắn lơ lửng giảm xuống.

Với các biện pháp giảm thiểu này, tác động của việc nạo vét đến vùng đáy biển ở khu vực dự án là không đáng kể.

5. Giảm thiểu tác động do hoạt động nhận chìm vật liệu nạo vét

Để giảm thiểu tác động do hoạt động nhận chìm vật liệu nạo vét ngoài biển, dự án đã áp dụng một số giải pháp cụ thể như sau:

a. Giải pháp lựa chọn vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét

Vị trí nhận chìm phải đảm bảo không ảnh hưởng đến hệ sinh thái biển, hoạt động nuôi trồng thủy sản và hoạt động của tàu thuyền. Theo các tiêu chí này, và căn cứ văn bản giới thiệu vị trí nhận chìm của UBND tỉnh Khánh Hòa số 558/KKT-QLTNMT ngày 2/6/2017 thì:

- Vị trí số 1 (khu vực Hòn Đỏ) có tọa độ (12027'30"N, 109021'30"E) đã được thỏa thuận cho dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 theo văn bản số 9476/UBND-KT ngày 16/10/2017, vị trí này cũng là vị trí đổ bùn nạo vét của một số dự án khác trong KKT Vân Phong. Do vậy khả năng tiếp nhận vật liệu nhận chìm thêm tại đây cần phải được đánh giá lại.
- Vị trí số 2 (Hòn Gành/Hòn Trâu Nằm) có tọa độ l2033'.950'N, 109026'740'E) đã được Sở TNMT thỏa thuận cho dự án Cảng Trung chuyển Quốc tế Vân Phong theo văn bản số 199/STNMT-CCBVMT ngày 04/2/20l0. Vị trí này cho đến nay vẫn chưa có dự án nhận chìm nào tại đây. Theo đó, Ban QLKKT đề

xuất tỉnh, yêu cầu dự án đánh giá và xem xét các yếu tố cần thiết để đề xuất vị trí phù hợp cho công tác nhận chìm.

Dự án đã phối hợp với Trung tâm Trắc địa và bản đồ Biển Việt Nam của Bộ Tài nguyên và Môi trường và Sở Tài nguyên Môi trường tỉnh Khánh thực hiện xác định độ sâu các vùng biển được giới thiệu làm vị trí nhấn chìm nêu trên nhằm xác định quy mô và độ dày lớp nhấn chìm. Đồng thời xem xét và khảo sát hệ sinh thái hoạt động nuôi trồng thủy sản khu vực dự kiến nhận chìm vật liệu nạo vét này.

Kết quả cho thấy về Độ sâu trung bình tự nhiên:

- Vị trí số 1: khu vực dự kiến nhận chìm có độ sâu 37-38m, như vậy nếu đổ 580.000m^3 vật chất nạo vét trong diện tích khoảng 30m^2 thì cao độ của khu vực này tăng lên khoảng gần 2m hoàn toàn đảm bảo độ sâu quy định đối với an toàn hàng hải là -24m (là độ sâu an toàn lưu thông của các phương tiện giao thông đường biển) khu vực này.

Điểm thuận lợi khác là, vị trí này là vị trí đã được quy hoạch làm khu nhấn chìm đổ thải của KKT của tỉnh nên không có hệ sinh thái đặc trưng và không có các hoạt động nuôi trồng thủy hải sản của người dân địa phương ở đây, không nằm trong vùng ngư trường đánh bắt hải sản.

- Vị trí số 2:

Vị trí số 2: Có độ sâu lớn từ 39m-45m. Với độ sâu này, không thể thực hiện khảo sát sinh thái ở đây do quy định về an toàn lặn do đó không thể đánh giá được hiện trạng hệ sinh thái ở khu vực này.

Ngoài ra, theo xác nhận của Cảng vụ Hàng hải Nha Trang thì khu vực này không nằm trong tuyến hàng hải quan trọng của tỉnh và nằm ở vị trí gần mép trong của đường giới hạn tuyến vận tải Quốc tế và tuyến vận tải ven biển khu vực dự án, kho dầu ngoại quan Petrolimex và cảng của nhà máy Huyndai Vinashin.

Từ kết quả khảo sát và đánh giá trên, vị trí nhận chìm đổ thải đề xuất chọn cho dự án là vị trí số 1 tại Hòn Đỏ.

Vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét được thể hiện trong hình dưới đây.



Hình 4-1. Sơ họa vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét trên biển

b. Giải pháp hạn chế tác động do hoạt động của phương tiện vận chuyển vật liệu nhận chìm

- Phối hợp với Cảng vụ Hàng Hải Nha Trang phân luồng, trang bị biển báo hiệu cho các thiết bị di chuyển qua tuyến đường vận chuyển và khu vực xây dựng cảng.
- Lựa chọn phương tiện nhận chìm nhằm giảm số chuyến vận chuyển, hạn chế tác động trong quá trình nhận chìm.
- Lắp đặt hệ thống giám sát phương tiện vận chuyển nhận chìm trong quá trình nhận chìm. Đảm bảo các tàu vận tải không nhận chìm sai vị trí được quy định/cho phép.
- Quy định các tàu vận tải không đổ trực tiếp nước thải và chất thải xuống biển.

c. Giải pháp hạn chế tác động đến chất lượng nước biển trong quá trình nhận chìm

- Không được đổ lớp nhận chìm vượt mức quy định an toàn của tuyến luồng vận chuyển của của phương tiện vận chuyển hàng hải là < -24m, nếu độ sâu đáy biển của tuyến luồng nhỏ hơn độ sâu này sẽ tiềm ẩn nguy cơ ảnh hưởng đến an toàn hàng hải trong khu vực.

- Không để vật liệu nhận chìm lan truyền ra khu vực xung quanh. Đặc biệt lưu ý khu vực nằm trong hướng lan truyền về phía Bắc và phía Nam của vị trí đổ thải như trong tính toán của chương 3.

6. Giải pháp hạn chế tác động trong quá trình vận hành thử nghiệm

Để tránh và hạn chế tác động đến môi trường do nước thải của nhà máy trong giai đoạn này, Chủ đầu tư sẽ yêu cầu nhà thầu phải hoàn thành công trình xử lý nước thải trước khi đi vào vận hành thử nghiệm. Nước thải xúc rửa đường ống, bể, bình… sẽ được thu gom vào một bể chứa để xử lý không được thải ra ngoài. Giải pháp cụ thể như sau:

Toàn bộ nước thải trong quá trình sục rửa đường ống sẽ được chứa trong bồn chứa riêng sau đó vận chuyển đến bể chứa nước thải không thường xuyên của hệ thống xử lý nước thải công nghiệp để xử lý. Phương pháp xử lý của hệ thống xử lý nước thải nhiễm hóa chất được trình bày ở mục 4.1.3.3. Nước thải sẽ được xử lý đáp ứng tiêu chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT, cột B trước khi thải ra môi trường tiếp nhận. Nước thải từ quá trình rửa bằng EDTA sẽ được tuần hoàn và thu gom bởi nhà thầu.

Theo Tài liệu Waste treatment in the process, 2006, thành phần chất ô nhiễm trong nước thải của quá trình rửa lò là TDS và Fe cao. Chất thải rắn phát sinh từ hoạt động sục rửa thiết bị, đường ống là bùn thải ở đáy các bể lắng. Bùn thải được thu gom và xử lý tại bể khử ẩm bùn cặn. Bùn sau nén sẽ được chuyển tới bể máy ép bùn. Tại đây, độ ẩm của bùn giảm xuống còn 70% và được ép thành chất rắn, chất rắn này được vận chuyển đi để xử lý như chất thải rắn công nghiệp bởi các đơn vị có chuyên môn theo hợp đồng.

Đánh giá chung:

Các biện pháp giảm thiểu được được đề xuất ở đây là các biện pháp được áp dụng rộng rãi ở hầu hết các dự án xây dựng tương tự và có hiệu quả cao. Biện pháp này sẽ giảm thiểu nguy cơ gây ô nhiễm nước biển, đất và nước ngầm do các loại nước thải có trên công trường gây ra.

4.1.2.3. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn và chất thải nguy hại

1. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải sinh hoạt

Để giảm thiểu tác động do chất thải sinh hoạt, Chủ dự án/Nhà thầu hợp đồng với đơn vị xử lý chất thải địa phương được cấp phép thu gom, vận chuyển đi xử lý định kỳ.

Theo như tính toán tại chương 3, chất thải sinh hoạt phát sinh khoảng 2,5 tấn/ngày. Thành phần chủ yếu là chất hữu cơ từ các khu vực căng tin, khu lán trại công nhân xây dựng, và sinh hoạt của công nhân trên công trường sẽ được thu gom vào trong các thùng rác kín có bánh xe được bố trí rải rác trên khắp các khu vực ở công

trường, khu lán trại công nhân xây dựng, khu văn phòng công trường, công trường khu nhà ở cán bộ công nhân viên và khu thi công trạm bơm nước ngọt, cảng để có thể thu gom toàn bộ chất thải rắn sinh hoạt phát sinh của dự án.

Với giải pháp này, hiệu quả xử lý CTR trong giai đoạn này là tối ưu.

2. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải xây dựng

Loại và khối lượng chất thải rắn phát sinh chính trong giai đoạn xây dựng đã được nêu và đánh giá chi tiết ở chương 3. Tùy từng loại chất thải các biện pháp giảm thiểu thích hợp được áp dụng như sau:

- Tận dụng tối đa các loại vật liệu có thể sử dụng được cho công tác san lấp mặt bằng của dự án và đất hoàn công các hạng mục công trình;
- Đối với các loại chất thải không tận dụng được như gạch vỡ, vỏ bao bì bỏ của các vật liệu xây dựng, cốp pha hỏng, mẩu sắt, thép.... Một phần của chất thải này sẽ được bán cho các cơ sở thu gom. Phần còn lại không tái sử dụng được, sẽ được thu gom vào các vị trí quy định trên công trường và thuê đơn vị có chức năng được cấp phép định kỳ đến thu gom và đưa các loại chất thải này đi xử lý theo đúng quy định của nhà nước;
- Đất đào hố móng: Dự án sẽ tận dụng tối đa lượng đất có thể sử dụng cho công tác san lấp mặt bằng của vị trí quy hoạch lấn biển của công trình làm đường nối từ bờ ra kho xăng dầu ngoại quan hoặc các đơn vị thi công trong khu Kinh tế đang có nhu cầu lớn về đất san lấp. Phần còn lại, sẽ được đưa sang lưu giữ tạm thời tại khu vực quy hoạch cho NMNĐ Vân Phong 2 để tái sử dụng cho các mục đích khác.

3. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại gồm dầu thải, pin, ắc qui thải, hóa chất, các vỏ đựng hóa chất, giẻ lau dầu,… được áp dụng các biện pháp kiểm soát sau:

- Hạn chế tối đa các hoạt động có khả năng phát sinh các loại chất thải nguy hại tại công trường.
- Các loại chất thải này sẽ được thống kê và đăng ký với cơ quan chức năng. Nhà thầu sẽ hợp đồng với cơ quan chức năng được cấp phép để định kỳ vận chuyển đi xử lý.
- Chất thải nguy hại ở giai đoạn này có khối lượng không lớn, được thu gom và lưu giữ tại khu vực lưu giữ tạm thời tại công trường. Khu vực này rác thải này phải tuân thủ quy định về quản lý chất thải nguy hại được hướng dẫn chi tiết tại thông tư số 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại, chất thải sẽ được phân loại vào các thùng chứa có nắp đậy và màu sắc khác nhau theo quy định cho loại rác thải

và có dán nhãn ghi rõ loại và đặc tính của chất thải..., có nhãn mác và lưu giữ tại vị trí quy định tại công trường.

- Khu vực chứa chất thải nguy hại được lựa chọn ở nơi cách xa nguồn nước, xa khu lán trại công nhân xây dựng, được lát nền để tránh trường hợp rò rỉ chất thải nguy hại ra đất. Dự án sẽ xây dựng kho chứa để dễ quản lý và kiểm soát.
- Một số biện pháp quản lý khác được áp dụng đồng thời để hạn chế lượng chất thải nguy hại. Đặc biệt, với các thiết bị xây dựng và phương tiện vận chuyển được thay dầu và vệ sinh tại công trường, sẽ đảm bảo thu gom 100% lượng dầu mỡ thải và giẻ lau dính dầu vào các thùng chứa riêng biệt đặt trong khu vực dự án.

Đánh giá chung:

Các biện pháp đề xuất theo quy định hiện hành và đã được thực hiện ở hầu hết các công trường xây dựng mang lại hiệu quả đáng kể. Với mọi công trình xây dựng, việc phát sinh chất thải nguy hại trong quá trình thi công công trình là không đáng kể. Nhưng nếu thực hiện đầy đủ các biện pháp giảm thiểu nêu trên có thể hạn chế được tối đa ảnh hưởng đến môi trường xung quanh.

4.1.2.4. Giảm thiểu tác động đến hệ sinh thái

1. Đối với hệ sinh thái trên cạn

Mặc dù trong địa điểm dự án, thành phần thực vật và động vật nghèo nàn cả về loài và số lượng cá thể nhưng khu vực dự án có các dãy núi có thảm thực vật đặc trưng, do vậy, ngoài các biện pháp giảm thiểu như đề xuất trong giai đoạn chuẩn bị, sẽ áp dụng thêm các biện pháp sau:

- Tách biệt khu vực xây dựng và lán trại công nhân của dự án bằng hàng rào, phối hợp với chính quyền địa phương để xác định vùng cắm biển cảnh báo va quy định cấm xâm phạm ở những nơi có các hệ sinh thái nhạy cảm.
- Xây dựng và ban hành quy chế phạt đối với công nhân khi xâm phạm đến các hệ sinh thái và sinh vật. Cả CĐT và nhà thầu đều phải chịu trách nhiệm nếu có phàn nàn về việc xâm phạm đến các hệ sinh thái.
- Giải pháp dựng rào chắn bao quanh khu vực công trường vừa đáp ứng yêu cầu về an ninh vừa có thể làm giảm thiểu đáng kể tác động này.
- Cấm chặt và đốt cây ngoài phạm vi công trường để ngăn chặn cháy rừng và nguy cơ phá rừng.

2. Đối với hệ sinh thái dưới biển

Khu vực ven biển với đặc thù nhỏ, hẹp, ngắn, dốc và ít nước vào mùa khô do vậy các nhóm sinh vật biển đều có đặc điểm chung của toàn bộ khu vực miền Trung với

đa dạng loài và số lượng loài thấp. Khu vực dự án phần có san hô là vị trí khảo sát gần khu vực kho xăng dầu ngoại quan và khu vực cảng và cửa nhận nước. Tuy nhiên, san hô ở đây chỉ là các đới mềm hoặc cứng không phải là san hô tạo rạn. Rong vào Tảo biển có một số loài nhưng số lượng không nhiều và không có giá trị về mặt kinh tế trong vùng, do vậy, sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu sau trong giai đoạn xây dựng đối với hệ sinh thái biển:

- Xem xét lựa chọn vị trí nạo vét, xây dựng cảng cửa nhận và xả nước thải làm mát hợp lý để đảm bảo không xâm phạm đến các hệ sinh thái thủy sinh, đáy biển và đường bờ.
- Xác định rõ trên bản đồ, bản vẽ thiết kế phạm vi nạo vét, lựa chọn phương thức và phương tiện nạo vét để hạn chế tối đa tác động đến hệ sinh thái.
- Có giải pháp cho vị trí nạo vét và đổ thải nhằm hạn chế ảnh hưởng của bùn, rơi vãi vật liệu xây dựng, rác và vật chất rửa trôi bề mặt vào nước.
- Quy định tàu thuyền không được xả rác và nước thải ra biển.
- Lựa chọn thiết bị bốc dỡ, nạo vét, vận chuyển hiệu quả để có thể hạn chế rơi vãi vật liệu xuống nước, không cho phép tàu thuyền đổ nước thải trực tiếp xuống nước trong quá trình neo đậu chờ bốc dỡ hàng và lựa chọn thời điểm thi công nạo vét thích hợp để hạn chế sự phát tán chất ô nhiễm từ quá trình thi công vào nước biển;
- Giám sát chặt chẽ việc thực hiện các giải pháp giảm thiểu đã đề xuất của các nhà thầu.
- Đối với những loài san hô đang bị đe dọa có tên trong sách đỏ của Việt Nam như được đánh giá trong chương 3 được tìm thấy tại các mặt cắt khảo sát số 3, 4 và 6 trong hình 2.86 trong chương 2. Số lượng và quy mô những loài này sẽ được nghiên cứu và đánh giá ở những giai đoạn sau của dự án. Trong trường hợp cần thiết, các giải pháp xử lý phù hợp sẽ được thực hiện.

4.1.2.5. Biện pháp giảm thiểu tác động do các hoạt động giao thông

1. Giao thông đường bộ

Các biện pháp nhằm giảm thiểu ảnh hưởng của hoạt động này sẽ được áp dụng như nêu dưới đây:

- Phân chia cách thức vận chuyển nguyên nhiên vật liệu và thiết bị đến công trình giữa đường thủy và đường bộ sao cho hợp lý giảm bớt áp lực lên cơ sở hạ tầng giao thông đường bộ.
- Quốc lộ 1A, tỉnh lộ 26 và đường vào KKT là các tuyến đường chính vào khu vực Dự án, để hạn chế ảnh hưởng của hoạt động vận chuyển vật liệu, máy móc thiết bị cho công trường xây dựng đến hoạt động giao thông ra vào khu vực Dự

án, Nhà thầu xây dựng sẽ phối hợp với, BQL KKT, Sở GTCT, Sở Công an tỉnh Khánh Hòa thực hiện các biện pháp như lắp đặt hệ thống đèn và biển báo trên các đoạn đường này và tại đoạn rẽ vào công trường xây dựng. Biển báo sẽ được lắp đặt tại nơi dễ xảy ra tai nạn.

- Tuyên truyền, phổ biến cho các lái xe về việc tuân thủ các quy định trên công trường, khi lưu thông qua khu dân cư lân cận dự án, kiểm tra bảo dưỡng xe và thiết bị đúng kỳ để phát hiện những hỏng hóc thiết bị quan trọng và kịp thời thay thế tránh các tai nạn và va chạm có thể xảy ra.
- Dự án sẽ xem xét việc quy định thời gian tiếp nhận các loại vật liệu và thiết bị khác nhau để phân bố thời gian vận chuyển vật liệu hợp lý nhằm giảm tải lưu lượng trên đường vận chuyển.
- Quy định thời gian làm việc của lái xe để hạn chế tai nạn do ngủ gật, nghiêm cấm sử dụng rượu, bia và các chất kích thích khi làm việc, khuyến khích lái xe kiểm tra sức khỏe định kỳ.

2. Giảm thiểu tác động do hoạt động giao thông thủy

Việc vận chuyển một lượng lớn nguyên vật liệu bằng đường thủy sẽ gia tăng mật độ giao thông thủy trên khu vực ven biển vịnh Vân Phong, điều này dễ dẫn đến sự cố như va chạm tàu thuyền với nhau, để giảm thiểu sự cố này Chủ dự án cần thực hiện một số biện pháp như:

- Kiểm soát khối lượng nguyên vật liệu trên tàu, thuyền, sà lan để không vượt quá tải trọng cho phép của phương tiện vận chuyển.
- Phối hợp với Cục hàng hải và cảng vụ hàng hải Nha Trang để phân luồng giao thông ra vào cảng hợp lý, cắm bảng hiệu cảnh báo vùng nước có chướng ngại vật, vùng có mật độ giao thông thủy cao, vùng đánh bắt hải sản của ngư dân, có hệ thống đèn pha để phân luồng và dẫn hướng tàu ban đêm, phát hiện và tránh những chướng ngại vật đồng thời trang bị các đèn báo hiệu để các ghe tàu khác có thể nhìn thấy để hạn chế tai nạn và ách tắc giao thông thủy khi vận hành tàu ban đêm.
- Trang bị đầy đủ các thiết bị cứu hộ, cứu nạn và xây dựng phương án ứng phó sự cố để có thể ứng phó kịp thời trong trường hợp xảy ra sự cố.

4.1.2.6. Giải pháp giảm thiểu tác động đến công nhân xây dựng và các vấn đề xã hội

Trong giai đoạn xây dựng, môi trường xung quanh có thể bị ô nhiễm do chất thải rắn và nước thải phát sinh từ lán trại công nhân, nơi thường xuyên tập trung khoảng 5.000 công nhân trong thời kỳ cao điểm.

a. Đảm bảo an toàn và sức khỏe của người lao động

Nhà thầu phải đảm bảo các điều kiện ăn ở và trang bị các thiết bị vệ sinh phù hợp, được nhà thầu xây dựng tại các khu vực lán trại công nhân. Để đảm bảo không lây lan dịch bệnh, các nhà vệ sinh cho công nhân được xây dựng và quản lý như sau:

- Tối ưu việc sử dụng lực lượng lao động địa phương có trình độ, đáp ứng các yêu cầu của CĐT/nhà thầu vào làm tại các giai đoạn khác nhau của dự án.
- Tuyên truyền, giáo dục cho công nhân lao động của dự án về mối quan hệ với dân địa phương.
- Quản lý tốt công tác khai báo tạm trú cho công nhân của CĐT/nhà thầu và phối hợp với địa phương trong việc quản lý hành chính tại khu vực lán trại công nhân.
- Đảm bảo áp dụng các giải pháp về an toàn lao động và sử dụng lao động theo đúng các quy định của pháp luật Việt Nam.
- Bố trí nhà ở cho công nhân xây dựng đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường trong ăn, ở, sinh hoạt, có đủ điện, nước sạch, khu thể thao giải trí, khu vệ sinh, hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt.
- Có phòng y tế với các trang bị và dụng cụ cấp cứu và sơ cứu.
- Quy hoạch khu chứa rác và các thùng rác.

Để đảm bảo an toàn thực phẩm và sức khỏe công nhân Nhà thầu xây dựng sẽ đảm bảo:

- Cung cấp đầy đủ nước sạch cho ăn uống và tắm giặt cho các khu lán trại.
- Khu vực bếp và nhà ăn được giữ vệ sinh sạch sẽ.
- Sẽ hợp đồng với đơn vị thu gom rác của địa phương định kỳ thu gom rác thải từ khu lán trại công nhân và vận chuyển tới chôn lấp tại bãi rác địa phương.
- Chất thải rắn nguy hại được phân loại riêng và quản lý theo quy định tại Thông tư 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 về quản lý chất thải nguy hại.

b. Phòng tránh mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng với người dân địa phương

Để hạn chế mâu thuẫn giữa công nhân xây dựng với người dân địa phương, Nhà thầu sẽ thực hiện các chính sách nhằm hạn chế tối đa tác động này bằng cách:

- Tuyển dụng lực lượng lao động địa phương ở mức tối đa có thể cho những công việc xây dựng đơn giản như đào đắp đất đá, vận chuyển nguyên vật liệu, nấu ăn, …)
- Tuyên truyền, giáo dục cho công nhân xây dựng về mối quan hệ với người dân địa phương.

c. Ngăn ngừa sự lây nhiễm các bệnh truyền nhiễm và tai nạn lao động

Để ngăn ngừa sự lây nhiễm các bệnh truyền nhiễm qua môi trường nước, do tác nhân trung gian (côn trùng), HIV/AIDS, các bệnh xã hội khác… giữa công nhân và người dân địa phương và ngược lại, các biện pháp được nhà thầu xây dựng thực hiện bao gồm:

- Nhà thầu bố trí phòng y tế tại khu vực công trường để kịp thời cung cấp thuốc men, chăm sóc sức khỏe, sơ cứu… cho công nhân khi công nhân ốm hoặc khi xảy ra sự cố tai nạn lao động.
- Giáo dục cho công nhân xây dựng về các biện pháp ngăn ngừa, bệnh lây nhiễm, và diệt các tác nhân gây bệnh như ruồi, muỗi, bọ gậy,…
- Tổ chức các khóa tập huấn về an toàn lao động cho công nhân xây dựng và hướng dẫn cho các công nhân về cách thức sử dụng các thiết bị bảo hộ lao động này.
- Phối hợp với trạm xá xã Ninh Phước trong công tác chăm sóc sức khỏe và phòng ngừa dịch bệnh, tổ chức khám sức khỏe định kỳ cho công nhân làm việc trong công trường theo quy định.
- Giáo dục đạo đức, tác phong, quản lý công nhân nhằm hạn chế tình trạng rượu chè, cờ bạc, trộm cắp, đánh nhau giữa công nhân và giữa công nhân với nhân dân địa phương.
- Bố trí cấp nước sinh hoạt cho công nhân từ các giếng khoan tại địa điểm.
- Dự án xem xét bố trí một không gian tham quan, giám sát thường xuyên cho người dân và chính quyền sở tại. Không gian này có trưng bày mô hình công nghệ của dự án, màn hình trình diễn kết quả quan trắc nước làm mát và khói thải online đảm bảo minh bạch trong hoạt động của nhà máy.

4.1.3. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn vận hành

4.1.3.1. Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường không khí

Trong giai đoạn vận hành nhà máy, nguồn gây ô nhiễm môi trường chính là khói thải lò hơi có chứa bụi, SO_2, NOx, CO. Tuy nhiên, loại nhiên liệu nhập khẩu được sử dụng, công nghệ đốt là loại lò hơi siêu tới hạn với loại vòi đốt thấp NOx và công nghệ xử lý ô nhiễm áp dụng là những công nghệ hiện đại hiện nay, do đó khói thải lò hơi NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ không là vấn đề đáng quan ngại.

Hệ thống kiểm soát ô nhiễm không khí (Air Quality Control System) cho Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 gồm có hệ thống lọc bụi tĩnh điện (ESP), hệ thống khử SO_2 bằng nước biển (SW-FGD) và vòi đốt loại phát thải NOx thấp sẽ được lắp

đặt và vận hành để đáp ứng QCVN 22:2009/BTNMT về khí thải ngành nhiệt điện với hệ số công suất Kp = 0,7 và hệ số vùng Kv = 1.

1. Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí do hoạt động của các phương tiện tại cảng

Trong giai đoạn này, hoạt động của các tàu, xà lan ra vào Cảng, có tiềm ẩn các tác động đến môi trường không khí xung quanh. Để giảm thiểu các tác động tiêu cực từ việc phát thải bụi, khí thải, ồn, rung của hoạt động này, một số biện pháp kỹ thuật và quản lý sẽ được áp dụng như sau:

- Các phương tiện vận chuyển phải có giấy chứng nhận Đăng kiểm đạt tiêu chuẩn an toàn, kỹ thuật theo đúng quy định;
- Không vận chuyển quá tải trọng quy định của các phương tiện.
- Khi neo đậu tại cảng chờ đưa vật liệu nạo vét (trong giai đoạn nạo vét định kỳ) lên thuyền hoặc chờ đến lượt vào bốc dỡ hàng sẽ tuân thủ các quy định về vị trí và thời gian neo đậu. Trong trường hợp các phương tiện có thời gian neo đậu dài sẽ phải tắt máy và quy định không được thải nước thải, rác thải xuống biển.
- Hiện đại hóa các thiết bị bốc dỡ tại cảng để tăng công suất bốc dỡ, giảm thiểu tối đa thời gian bốc dỡ tại cảng.

Trên thực tế, khu vực cảng hoạt động trong điều kiện bình thường, hàm lượng bụi xung quanh cảng không đáng kể và đáp ứng được các tiêu chuẩn môi trường hiện hành.

2. Giảm thiểu ô nhiễm khu vực kho than và trong quá trình vận chuyển than

Các biện pháp ngăn ngừa và giảm thiểu phát thải bụi được áp dụng tại khu vực nhập, lưu trữ và vận chuyển than bao gồm:

Việc vận chuyển than từ khu vực cảng than vào kho chứa và từ kho chứa vào nhà máy được thực hiện bằng hệ thống băng tải bán kín có mái che nhằm hạn chế cháy trong quá trình vận chuyển. Hệ thống băng tải than trong nhà máy gồm các tháp chuyển tiếp và hệ thống băng tải than bán khép kín có kết cấu khung bằng thép, sàn BTCT, trên các trụ đỡ bằng thép và có mái che để hạn chế bụi.

Công tác vệ sinh các thiết bị bốc dỡ sẽ được thực hiện định kỳ để tránh bụi than dính bám và phát tán vào môi trường.

* *Giải pháp khu vực Kho than* của NMNĐ BOT Vân Phong 1 được bố trí tại vị trí giáp biển phía Đông Nam nhà máy, bao gồm: 4 kho than hở (xem Phụ lục 3.1).

- Để hạn chế bụi, than được đổ đến độ cao nhất định để hạn chế bụi cuốn theo gió. Lắp đặt các lưới chắn bụi xung quanh nhằm tránh phát tán bụi than ra môi trường.

- Trang bị hệ thống giám sát nhiệt độ nhằm phát hiện kịp thời và cảnh báo nguy cơ cháy nổ, tự cháy tại kho than và có các giải pháp trong quá trình vận hành để phòng chống cháy kho than như lu lèn, phun nước
- Bố trí hệ thống cứu hỏa tại kho than.
- Kho than được thiết kế thông thoáng do loại than có hàm lượng chất bốc cao dễ phát sinh cháy này.
- Nền kho than được lót bằng đất sét và chống thấm.
- Xung quanh kho than có hệ thống thu nước mưa và nước thải kho than. Hệ thống này này gồm các hố thu và rãnh được thiết kế bằng bê tông cốt thép, nước được thu gom về hồ lắng và được tái sử dụng cho việc vệ sinh trang thiết bị, dập bụi.... Lượng nước dư được dẫn về hệ thống xử lý nước thải của nhà máy để xử lý trước khi thải ra môi trường.
- Một hệ thống phun nước tự động/hệ thống dập bụi bằng nước được lắp đặt trong khu vực kho than nhằm giảm thiểu bụi phát sinh. Hệ thống phun tự động này là một hệ thống giàn ống được bố trí dọc theo chiều dài kho than và bao xung quanh bên trong và bên ngoài kho than. Trên các ống có các đầu phun được bố trí dọc theo chiều dài ống được điều khiển tự động và bằng tay đảm bảo bề mặt khu than và xung quanh kho than luôn được giữ ẩm để hạn chế bụi.
- Các thiết bị hỗ trợ khác như: Hệ thống lấy mẫu than, nam châm hút kim loại, cân than, máy cấp sàng rung để loại bỏ các loại cục than to hoặc các tạp chất củi gỗ, thiết bị gạt nước, thiết bị theo dõi camera.
- Bố trí hệ thống lọc và hút bụi tại các điểm tháp chuyển tiếp, khu vực nghiền than.
- Trồng cây xung quanh khu vực kho than.

2. Giải pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí bên trong khu vực nghiền than, gian bunke than và các phân xưởng sản xuất khác

- Khu vực này thường phát sinh bụi lớn nên được thiết kế hợp lý, trang bị các thiết bị thông gió để đảm bảo có sự lưu thông giữa không khí bên ngoài và bên trong và cyclone hút bụi nhằm hạn chế bụi than. Đặc biệt, ở các khu vực có khả năng ô nhiễm lớn như gian máy nghiền, hệ thống thông gió cưỡng bức phải đảm bảo tốc độ gió lưu thông. Trong hệ thống thông gió này có các cyclon thu bụi hoặc hệ thống khử bụi tay áo để đảm bảo môi trường làm việc cho người lao động.
- Với tro bay không được tiêu thu và cần được đưa ra bãi xỉ, thiết bị phun ẩm (Ash-water mixers) được lắp đặt ở bên dưới silo tro bay với lượng nước phun

trộn khoảng 20-25% lượng tro làm ẩm tro, không gây bụi khi được xả lên xe tải để vận chuyển ra bãi thải xỉ.

- Xỉ đáy lò: xỉ đáy lò được xả rơi xuống bể nước xỉ đáy lò bằng hệ thống băng tải cuốn chìm dưới nước để làm nguội xỉ. Xỉ đáy lò thường có dạng khối với 20% là nước nên không dễ phát tán bụi.
- Hệ thống vận chuyển tro xỉ dạng khô bằng các xe tải có thùng kín hoặc được bao che, rửa bánh xe trước khi ra khỏi nhà máy.

Bằng các biện pháp trên, ô nhiễm không khí từ quá trình cung cấp, lưu chứa và xử lý than tro sẽ được giảm thiểu khoảng 80-90% nhờ đó sẽ hạn chế ảnh hưởng tới môi trường xung quanh.

3. Giảm thiểu tác động từ hoạt động vận chuyển và lưu chứa dầu và hóa chất

Để hạn chế chất hữu cơ bay hơi, rò rỉ hóa chất gây ảnh hưởng đến môi trường, sức khỏe con người, các biện pháp sau sẽ được áp dụng:

Bảo quản hóa chất:

- Các loại hóa chất sẽ được lưu giữ ở những khu vực chỉ định riêng biệt và được thiết kế đảm bảo điều kiện khô, thoáng khí, tránh nguồn nhiệt và tránh ánh nắng trực tiếp và được trang bị các thiết bị bảo vệ theo các quy chuẩn về đặc tính của hóa chất được quy định trong nghị định 108/2008/NĐ-CP ngày 07/10/2008 và 26/2011/NĐ-CP ngày 08/4/2011 về an toàn hóa chất.
- Sắp xếp các khu vực riêng biệt cho các hóa chất nguy hiểm như axit đặc, kiềm đặc, hóa chất dễ bay hơi, dễ cháy nổ. Các chất ô xy hóa mạnh như (H_2SO_4) không được chứa gần vật liệu dễ cháy như $N_2H_4.H_2O$…

Các biện pháp quản lý hoá chất:

- Quy định không được thao tác và sử dụng các loại hóa chất không có nhãn mác, không sử dụng lại các bình hay thiết bị chứa các hóa chất độc hại cho các mục đích khác; Thùng và khu vực lưu giữ hóa chất phải được gắn nhãn mác rõ ràng với các thông tin: tên hóa chất, nồng độ, ngày nhập, đặc tính … các hóa chất độc sẽ được gắn dấu nguy hiểm; Các dụng cụ, hóa chất, vỏ đựng hóa chất và thiết bị liên quan phải được sắp xếp gọn gàng, ngăn nắp theo trình tự quy định. Nơi làm việc với hóa chất phải được giữ sạch, khô ráo. Khi hóa chất bị rơi vãi phải dọn sạch và lau chùi. Lưu ý, nếu hóa chất là axit đổ xuống sàn không được dùng nước để dội rửa mà phải dùng vôi bột để rắc phủ, sau đó quét sạch và dội rửa, lau khô;
- Kho hóa chất phải đảm bảo cách xa các nguồn phát sinh tia lửa, nguồn nhiệt cao từ các hoạt động hàn kim loại, hút thuốc, va chạm tạo ma sát lớn sinh tia lửa và các phương tiện vận chuyển... khoảng 10m.

- Thường xuyên kiểm tra an toàn sử dụng, thùng chứa nhiên liệu, hóa chất để kịp thời phát hiện các sự cố, thay thế, sửa chữa các hỏng hóc gây rò rỉ hóa chất.

Lưu chứa dầu nhiên liệu:

- Thiết kế các bồn chứa đúng kỹ thuật, che chắn hợp lý, hệ thống đường ống và các bơm, van hoạt động đúng công suất;
- Thường xuyên bảo trì, bảo dưỡng;
- Thường xuyên kiểm tra hệ thống bơm dầu, các van và lắp đặt các phao chống bay hơi bên trong bể;
- Phun nước làm mát bồn chứa vào những ngày nắng nóng.
- Hố thu dầu sự cố được thiết kế để phòng chống hiện tượng tràn dầu trong trường hợp cháy nổ, dò rỉ và vỡ bồn dầu.
- Ngoài ra, hệ thống PCCC sẽ được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật về PCCC của Việt Nam hiện hành.
- Cán bộ công nhân viên làm việc trong khu vực này sẽ được đào tạo kỹ về PCCC và an toàn lao động.

Giải pháp đối với người sử dụng hóa chất:

- Khi tiếp xúc với hóa chất phải sử dụng phương tiện và quần áo bảo hộ lao động phù hợp, như găng tay, kính mắt, mặt nạ… và nơi làm việc phải đảm bảo điều kiện thông gió phù hợp.
- Khi thao tác với các chất độc hại, dễ bay hơi và các phản ứng tạo ra các chất độc có khả năng ảnh hưởng đến sức khỏe con người phải được làm trong tủ hút độc.
- Khi sửa chữa hoặc vệ sinh thiết bị có chứa kiềm, axit phải xả hết các dụng dịch này, dùng vòi nước xả và rửa sạch từ 2 – 3 lần sau đó mới tiến hành sửa chữa và rửa các dụng cụ thiết bị.
- Cấm hút thuốc hay sử dụng nguồn nhiệt gây cháy tại nơi dễ phát sinh cháy nổ.
- Quy định nhãn cảnh báo và dấu hiệu nhận dạng hóa chất sử dụng trong nhà máy và phổ biến cho người lao động bằng sổ tay an toàn, sức khỏe, môi trường.

Vận chuyển hóa chất và dầu nhiên liệu:

- Khi vận chuyển hóa chất cần phải tuân thủ các biện pháp sau: chọn tuyến đường vận chuyển thông thoáng không có vật cản trở. Bình chứa hóa chất nặng trên 10kg phải trang bị dụng cụ để khiêng hoặc dùng xe nâng không được mang vác. Đặc biệt với loại axít hoặc kiềm có nồng độ đậm đặc có khối lượng lớn hơn 5 kg phải chứa trong thùng kín đảm bảo quy định, khi đưa lên xe vận chuyển phải được chèn chặt và sử dụng xe đẩy để di chuyển.

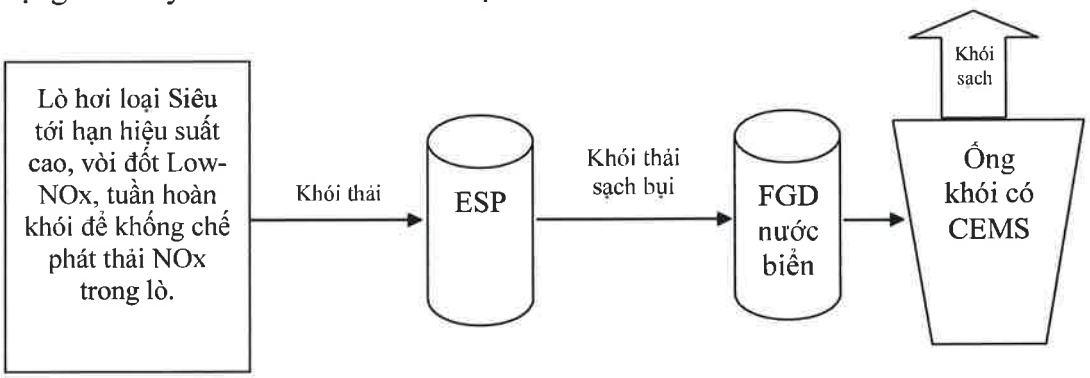
- Khi vận chuyển dầu nhiên liệu: Tuyên truyền, phổ biến cho các lái xe về việc tuân thủ các quy định trên công trường, khi lưu thông qua khu dân cư lân cận dự án, kiểm tra bảo dưỡng xe và thiết bị đúng kỳ để phát hiện những hỏng hóc thiết bị quan trọng và kịp thời thay thế tránh các tai nạn và va chạm có thể xảy ra; Quy định thời gian làm việc của lái xe để hạn chế tai nạn do ngủ gật, nghiêm cấm sử dụng rượu, bia và các chất kích thích khi làm việc, khuyến khích lái xe kiểm tra sức khỏe định kỳ; Trạm dừng xe đảm bảo cách xa các nguồn phát sinh tia lửa, nguồn nhiệt cao từ các hoạt động hàn kim loại, hút thuốc, va chạm tạo ma sát lớn sinh tia lửa khoảng 10m.

Đánh giá chung:

Các biện pháp giảm thiểu tác động này sẽ đem lại hiệu quả cao, giúp giảm thiểu tác động của hóa chất đối với môi trường và con người.

4. Giảm thiểu ô nhiễm không khí từ phát thải lò hơi do đốt than, dầu nhiên liệu để phát điện

Với các tác động do phát thải khí thải từ quá trình đốt nhiên liệu hóa thạch trong lò hơi được dự báo ở chương 3 của báo cáo, các biện pháp kỹ thuật chính được áp dụng để xử lý khói thải sẽ theo thứ tự sau:



Hình 4-2. Sơ đồ lắp đặt hệ thống xử lý khói thải của nhà máy

a. Lựa chọn công nghệ lò hơi

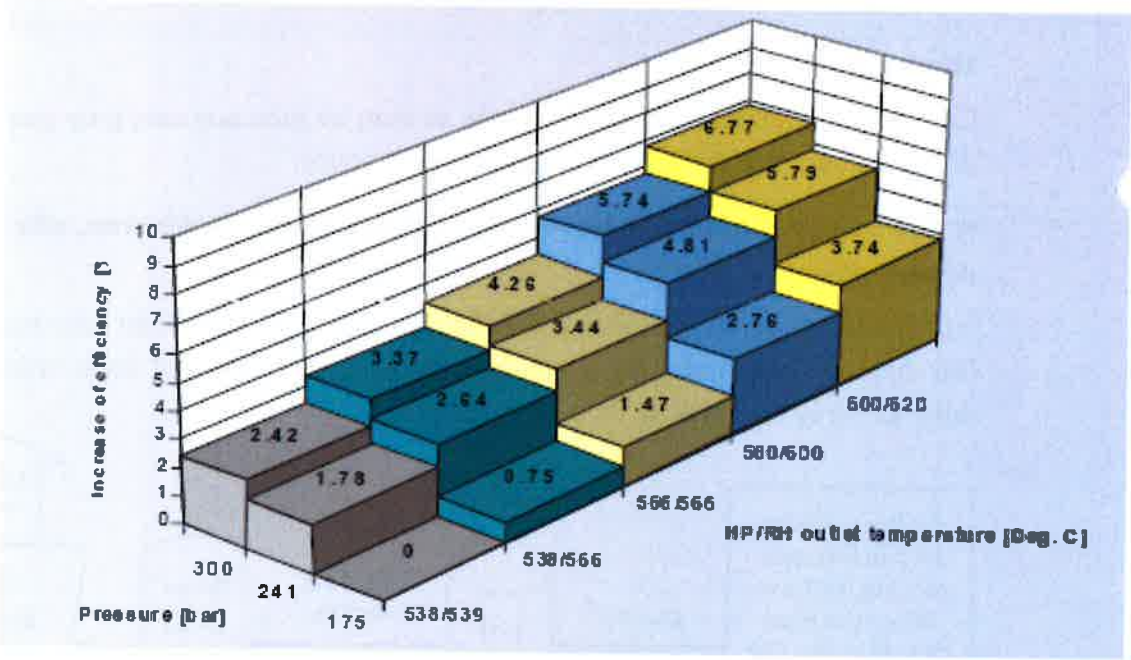
Dự án lựa chọn áp dụng công nghệ lò hơi siêu tới hạn với các lợi ích sau:

Thông số hơi là yếu tố đóng vai trò quan trọng trong chu trình nhiệt của nhà máy. Việc nâng cao thông số hơi sẽ giúp nâng cao hiệu suất nhà máy từ đó tiết kiệm nhiên liệu và giảm phát thải khí ô nhiễm và khí nhà kính. Nhưng điều này lại làm tăng giá thành thiết bị, vì khi nâng cao áp suất sẽ phải tăng chiều dày của vách ống và tăng khối lượng của chi tiết thiết bị, khi nâng cao nhiệt độ thì ứng suất cho phép giảm đi rất nhanh cũng dẫn đến phải tăng kích thước và khối lượng của thiết bị nếu chế tạo từ một loại vật liệu. Khi chuyển sang loại thép có độ bền cao hơn thì giá thành thiết bị tăng lên.

Theo xu hướng tăng thông số hơi, suất tiêu hao nhiệt cũng giảm đi tương ứng và được các nhà sản xuất đưa ra như sau:

Bảng 4-1. Suất tiêu hao nhiệt

Mục	Mức giảm suất tiêu hao nhiệt (%)
Áp suất hơi chính tăng 3,45 MPa (500psi)	0,5~0,7
Nhiệt độ hơi chính tăng 28^{0}C (50^{0}F)	



Hình 4-3. Mức tăng hiệu suất chu trình theo thông số hơi

Nhờ hiệu suất cao hơn nên ở cùng công suất, nhà máy siêu tới hạn tiêu thụ ít nhiên liệu hơn, phát thải khí nhà kính ít hơn: điển hình giảm được khoảng 8% đến 10% phát thải CO_2 và các phát thải khác (NOx, SO_2, v.v) so với nhà máy dưới tới hạn. Hiệu suất cao và giảm phát thải là các lý do chính giải thích xu hướng sử dụng thông số siêu tới hạn đang trở nên phổ biến ở những nước công nghiệp phát triển phải nhập nhiên liệu giá đắt và phải chịu nhiều áp lực cắt giảm khí nhà kính.

b. Lựa chọn công nghệ và thiết bị xử lý khói thải

Theo sơ đồ mô tả 4.2 ở trên thứ tự lắp đặt các hệ thống xử lý khí thải: ESP và FGD giúp xử lý để giảm thiểu Bụi, SO_2 trong khí thải trước khi vào ống khói để ra môi trường.

Hiệu suất xử lý của các thiết bị trên được tính toán đảm bảo tiêu chuẩn:

- Phát thải qui định trong QCVN 22:2009/BTNMT với hệ số Kv=1, Kp = 0,7),

- Quy chuẩn về chất lượng môi trường không khí xung quanh quy định tại QCVN 05:2013/BTNMT, và
- Dự phòng cho hoạt động của nhà máy nhiệt điện Vân Phong 2 theo quy hoạch.

Các giá trị phát thải và hiệu suất xử lý khói thải của nhà máy được thể hiện trong bảng sau đây:

Bảng 4-2. Hiệu suất xử lý các chất ô nhiễm trong khói thải của nhà máy

Chất ô nhiễm	QCVN 22:2009/BTNMT (mg/Nm^3)				Phát thải (mg/Nm^3)		
	QCVN	Kv	Kp	Giá trị áp dụng	Phát thải nguồn	Hiệu suất xử lý (%)	Sau xử lý
Bụi	200	1	0,7	140	9455	**99,5**	47
SO_2	500	1	0,7	350	2220	**86,5**	<300

Nồng độ chất ô nhiễm còn lại trong khói thải sẽ qua ống khói cao 240 m và đi vào không khí xung quanh. Với chiều cao này, đảm bảo được khuếch tán tốt các chất ô nhiễm vào môi trường không khí.

Mô tả chi tiết về quy trình hoạt động của từng hệ thống xử lý như sau:

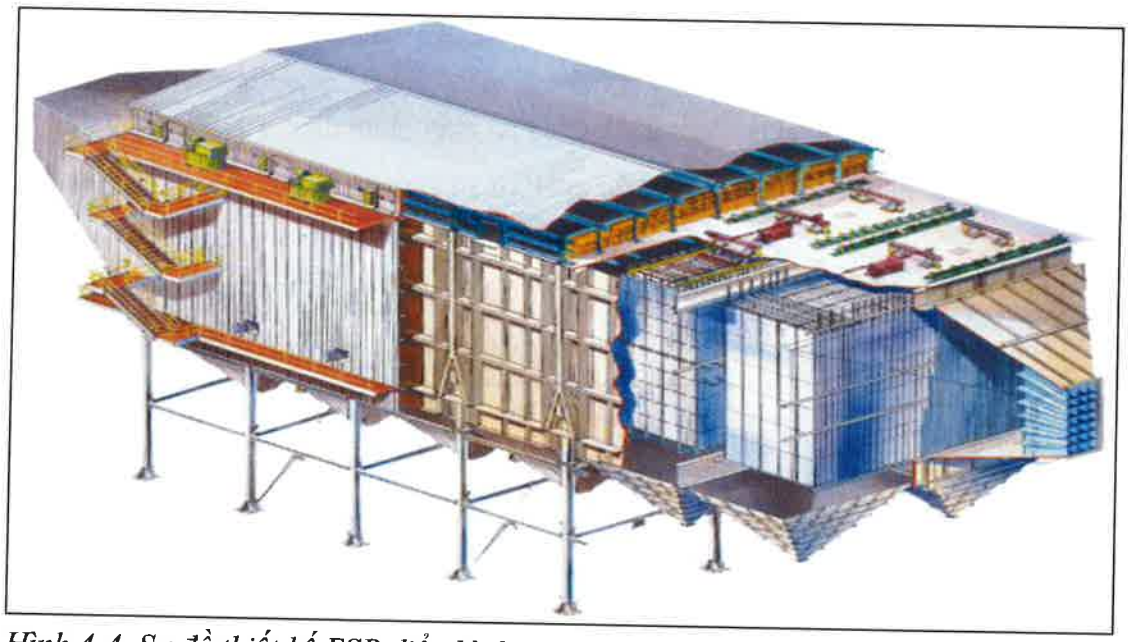
a. Xử lý bụi trong khói thải

Để đảm bảo nồng độ bụi phát thải từ miệng ống khói theo Quy chuẩn hiện hành của Việt Nam, NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ được lắp đặt bộ khử bụi tĩnh điện (ESP) có hiệu suất 99,5% để giảm lượng phát thải xuống $47mg/m^3$ đáp ứng quy chuẩn Việt Nam QCVN 22:2009/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện) và QCVN 05:2013/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh).

Với nồng độ bụi phát thải này chất lượng môi trường không khí sẽ được đảm bảo về chỉ tiêu ô nhiễm bụi. Khi hệ thống lọc bụi tĩnh điện bị sự cố hoặc giảm hiệu suất xử lý dưới 90% thì nhà máy sẽ ngưng hoạt động để sửa chữa hoặc thay hệ thống lọc bụi mới.

Mỗi tổ máy sẽ được trang bị 2 hệ thống ESP làm việc song song. Mỗi ESP sẽ đảm bảo xử lý lượng khói thải của một lò hơi. Sau khi ra khỏi lò hơi khói thải được đưa vào ống dẫn khói để ra ống khói. Cơ chế hoạt động của ESP, gồm có các tấm điện cực thu và điện cực phóng đặt song song tạo hướng di chuyển cho dòng khí. Khi dòng khói đi qua điện trường nơi có mật độ cao các ion khí chuyển động chúng sẽ bị tích điện các hạt bụi sẽ được giữ lại và sau đấy được hệ thống gõ định kỳ gõ và đưa xuống silo tro xỉ.

Sơ đồ một thiết kế ESP điển hình được chỉ ra ở Hình 4-3. Công nghệ ESP đáng tin cậy, đang được sử dụng rộng rãi ở các nhà máy nhiệt điện đốt than ở các nước công nghiệp tiên tiến và Việt Nam.



Hình 4-4. Sơ đồ thiết kế ESP điển hình

b. Xử lý SO2 trong khói thải

NMNĐ Vân Phong 1 sử dụng nước biển để xử lý FGD trong khói thải, ưu điểm của hệ thống xử lý này là:

- Hiệu suất khử SO2 cao và đơn giản do chỉ cần sử dụng nước biển và không khí.
- Giảm chi phí nhân lực cho quá trình vận hành bảo dưỡng.
- Tiết kiệm tài nguyên thiên nhiên (đá vôi), giảm chi phí và ô nhiễm từ quá trình vận chuyển và không tạo ra chất thải rắn, sản phẩm phụ của quá trình xử lý, giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường.
- Tận dụng được nước sau làm mát bình ngưng (khoảng > 20% tổng lượng nước thải sau làm mát).

Để đạt hiệu suất khử lưu huỳnh cao, đáp ứng QCVN 22:2009/BTNMT, NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ sử dụng hiệu suất FGD = 86,5%, với lượng nước biển cần thiết là 18m^3/s. Hiệu suất này là hiệu suất có thể đạt được giá trị giới hạn phát thải nhỏ hơn 300mg/Nm^3 của QCVN 22:2009/BTNMT.

Quy trình và nguyên lý hoạt động của FGD nước biển như sau:

- Nước biển sau khi qua bình ngưng sẽ được dẫn về siphon, từ đây sẽ được trích một phần bơm tới tháp hấp thụ, nước biển có độ pH cao (pH = >7) được phun theo dàn từ trên xuống theo các tầng, trong khi đó khói được đưa từ dưới lên tiếp xúc với nước biển và xảy ra phản ứng để hấp thụ lưu huỳnh:

$$SO_2 + H_2O \rightarrow 2H^+ + SO_3^{2-}$$

$$SO_3^{2-} + 1/2\ O_2 \rightarrow SO_4^{2-}$$

$$CO_3^{2-} + 2H^+ \rightarrow HCO_3^- + H^+ \rightarrow CO_2 + H_2O$$

- Sau phản ứng nước biển được đưa qua bể sục khí và hòa trộn với lượng nước biển làm mát còn lại để hồi pH trở về chất lượng ban đầu. Tại bể sục khí, SO32- và HSO3- sẽ được sục khí tạo thành SO42- ổn định đảm bảo pH > 6,5, nhiệt độ nước <40oC và được thải ra môi trường.
- Hệ thống FGD nước biển gồm có hệ thống cung cấp nước biển, tháp hấp thụ SO_2, hệ thống bơm và bể sục khí.

c. Giảm thiểu NOx trong khói thải

Khí thải NOx sinh ra do sự oxy hoá nitơ có trong nhiên liệu và không khí trong môi trường nhiệt độ cao (> 1200°C). Khối lượng NOx sẽ càng tăng khi nhiệt độ cháy càng cao. Với nhiên liệu là loại than Bitum và á Bitum nhập khẩu có chất lượng cao, nhiệt độ cháy và thời gian lưu sẽ thấp trong buồng lửa sẽ giảm được đáng kể lượng NOx trong khói thải.

Kết hợp với một số biện pháp công nghệ như phân giai đoạn cấp khí vào lò và sử dụng vòi Low-NOx đặc biệt có thể kiểm soát được phát thải NOx ra môi trường của nhà máy luôn đạt tiêu chuẩn Việt Nam mà không phải lắp đặt thêm bộ khử NOx ở bên ngoài.

Với NMNĐ BOT Vân Phong 1, lượng NOx sinh ra là 360 mg/m^3 < 455mg/m^3 so với tiêu chuẩn cho phép QCVN 22:2009/BTNMT.

d. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm không khí do đốt dầu DO

Dự án sử dụng dầu DO cho khởi động lò lần đầu, hỗ trợ quá trình cháy trong buồng lửa khi phụ tải thấp.

Lò hơi sẽ đốt hoàn toàn bằng dầu đến phụ tải 25%, sau đó sẽ đưa các vòi đốt than vào hoạt động. Ở dải phụ tải 25÷40%, dầu DO sẽ được sử dụng để hỗ trợ quá trình cháy trong buồng lửa, trên phụ tải 40% lò hơi sẽ vận hành hoàn toàn bằng than. Phụ tải đốt kèm dầu < 40% được lựa chọn ở nhiều dự án khác có chất lượng than tương đương, thậm chí trong một số dự án, tải đốt kèm dầu còn có thể thấp hơn nữa. Dầu DO cũng là nhiên liệu sử dụng cho hai máy phát diezen để cung cấp nguồn điện khẩn cấp cho các phụ tải tự dùng nhằm đảm bảo dừng an toàn các tổ máy và cung cấp nguồn điện khẩn cấp cho các nhu cầu thiết yếu, chiếu sáng sự cố và các nhu cầu trong nhà máy khi mà toàn bộ hệ thống điện bị sự cố.

Theo thiết kế mỗi năm nhà máy có 4 lần khởi động ấm lò với tổng thời gian đốt dầu 150 phút, 2 lần khởi động nóng với thời gian đốt dầu 315 phút và 2 lần khởi động lạnh với thời gian đốt dầu là 590 phút. Như vậy, tổng số giờ sử dụng dầu chỉ khoảng 40 giờ trong năm không kể thời gian sử dụng khi phụ tải xuống thấp nên tác động do đốt dầu có thể nói là không đáng kể.

Tuy nhiên, trong tất cả các trường hợp sử dụng dầu nhiên liệu nhà máy đều có thể vận hành các hệ thống xử lý môi trường ESP và FGD để hạn chế đến mức thấp nhất các ảnh hưởng đến môi trường không khí xung quanh.

5. Giảm thiểu ô nhiễm không khí từ việc vận chuyển và lưu chứa tại bãi thải xỉ

Phun ẩm trước khi vận chuyển

Xỉ được vận chuyển đến bãi thải xỉ bằng xe tải với tổng lượng tro bay và xỉ đáy lò của nhà máy khoảng 1.412 tấn/ngày. Công suất của xe tải chở xỉ có thể lên đến 24 tấn. Vì vậy, tần suất vận chuyển là 59 chuyến mỗi ngày. Để hạn chế ô nhiễm không khí, dự án sẽ trộn nước làm ẩm tro trước khi rót lên xe để hạn chế phát tán bụi trong quá trình rót đổ xỉ.

Các tuyến đường vận chuyển tro xỉ từ nội bộ bên trong nhà máy ra đến bãi thải xỉ là loại đường nhựa hai bên được trồng cây che chắn. Phương tiện vận chuyển tro xỉ phải có giấy chứng nhận kiểm định định kỳ của các cơ quan chức năng của Việt Nam theo quy định hiện hành;

Thực hiện phun nước trên các tuyến đường và tại các vị trí có nguy cơ phát sinh bụi vào những ngày khô hanh, có gió.

Để hạn chế bụi từ bãi thải xỉ giải pháp đầm nén, phun ẩm bằng xe phun nước hàng ngày và khi có rủi ro phát tán bụi. Bãi thải xỉ cũng sẽ được phủ một lớp đất tại các vị trí đóng.

6. Giải pháp hạn chế tác động trong quá trình vận hành thử nghiệm

Để tránh và hạn chế tác động đến môi trường do khí thải của nhà máy trong giai đoạn này, Chủ dự án yêu cầu nhà thầu phải hoàn thành công trình xử lý môi trường ESP, FGD trước khi đi vào vận hành thử nghiệm. Khí thải lò hơi được xử lý trước khi được thải ra ngoài ống khói.

4.1.3.2. Giảm thiểu tiếng ồn, độ rung

Đối nguồn ồn, rung từ khu vực sản xuất của nhà máy các giải pháp phòng ngừa và giảm thiểu chính được áp dụng là:

- Giải pháp về công nghệ, lựa chọn thiết bị máy móc đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật về tiếng ồn. Lắp đặt các bộ phận giảm âm ở các thiết bị nghiền than, quạt hút, van xả….
- Kiểm tra và bảo trì thường xuyên thiết bị để hạn chế thiết bị bị mòn, rơ của gây ồn, tra dầu bôi trơn thiết bị.
- Giải pháp về xây dựng: áp dụng các giải pháp gia cố nền móng, giải pháp kiến trúc, kết cấu, tổ chức không gian hợp lý góp phần giảm thiểu tác động do tiếng ồn cụ thể: các hạng mục công trình chính của nhà máy nhiệt điện chịu tải trong

rất lớn của thiết bị, có độ rung động cao. Gian máy nghiền, tua bin có lớp cách nhiệt, cách âm; gian lò hơi được kết cấu hệ khung thép hình tổ hợp chịu lực với hệ giằng không gian, trên mái có lợp tôn cách nhiệt;

Ngoài ra, các giải pháp giảm thiểu tác động cho người lao động tại nhà máy sẽ được áp dụng cụ thể như sau:

- Trang bị đầy đủ trang bị bảo hộ lao động cho người lao động tại những vị trí có tiếng ồn lớn như nút tai.

Đánh giá chung:

Với các giải pháp nêu trên có thể kiểm soát được nguồn ồn rung của dự án đảm bảo tiếng ồn và rung phát sinh thấp hơn quy định trong QCVN 26 và 27:2010/BTNMT tiếng ồn và độ rung và QCVN 24/2016/BYT về quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn – Mức cho phép tiếp xúc tiếng ồn tại nơi làm việc.

4.1.3.3. Biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường nước

Theo kết quả dự báo tác động ở Chương 3, NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ có các giải pháp giảm thiểu gồm cả các giải pháp kỹ thuật và quản lý tương ứng với từng nguồn thải nhằm đảm bảo tiêu chuẩn môi trường Việt Nam trước khi xả nước thải ra môi trường. Các giải pháp xử lý được trình bày chi tiết dưới đây:

1. Nước thải sinh hoạt

Khu nhà máy chính: Nước thải được thu gom từ khu vực nhà vệ sinh, bếp ăn, văn phòng, phân xưởng sản xuất và vận hành… xử lý qua hệ thống septic đa ngăn bằng màng lọc sinh học di động trong môi trường kỵ khí. Nước thải sau xử lý sẽ được dẫn bằng đường ống và thải ra ngoài hệ thống thoát nước mưa dẫn ra hệ thống thoát nước chung của nhà máy để ra biển. Chất lượng nước thải sau xử lý phải đảm bảo giới hạn cho phép trong QCVN 14:2008/BTNMT cột A.

Với biện pháp này, nước thải sẽ không ảnh hưởng nhiều đến môi trường nước xung quanh.

2. Đối với nước thải sản xuất

Nước thải sản xuất của nhà máy sẽ được xử lý đạt yêu cầu bằng hệ thống xử lý nước thải hiện đại. Chất lượng nước thải sau xử lý đáp ứng được giới hạn qui định của tiêu chuẩn QCVN 40:2011/BTNMT.

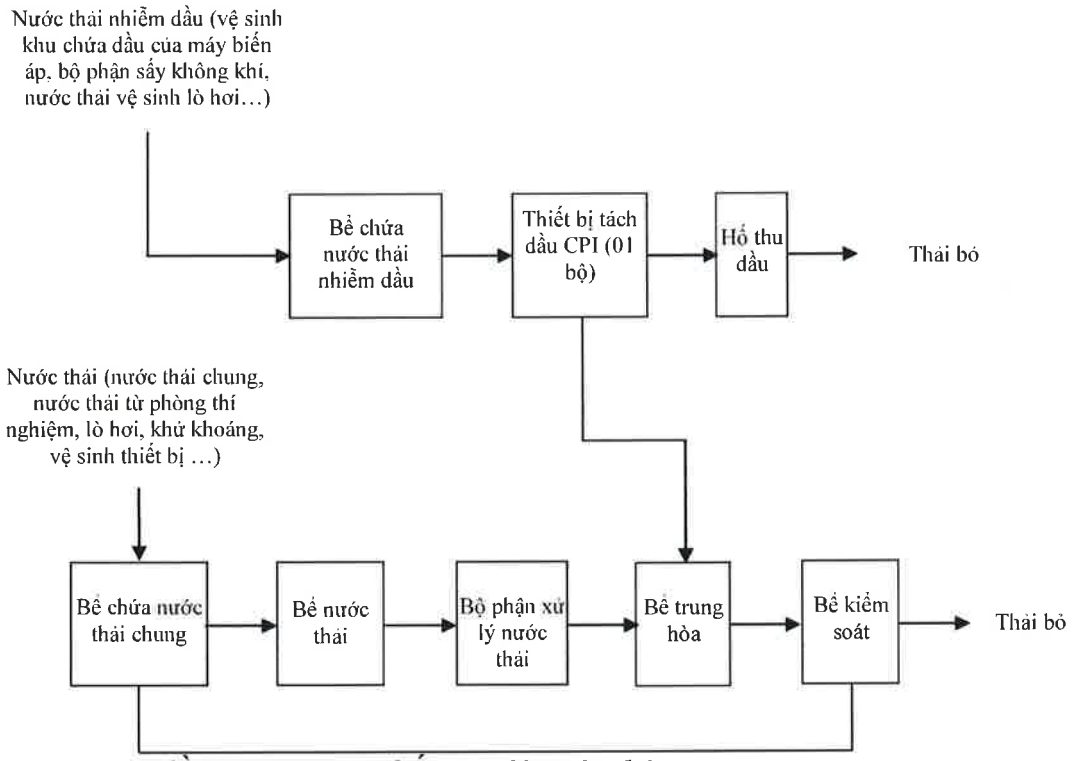
Công suất của hệ thống xử lý nước thải của NMNĐ Vân Phong được tính toán và lựa chọn là 300m^3/h đảm bảo xử lý toàn bộ nước thải sản xuất được thu gom về từ các hệ thống xử lý riêng và nước thải từ khu vực thải xỉ. Chất lượng nước thải sau khi được xử lý đảm bảo đạt các giá trị qui định trong QCVN 40:2011/BTNMT cột B ứng với các hệ số Kq = 1 ứng với nguồn tiếp nhận là vùng nước biển ven bờ dùng

cho mục đích bảo vệ thuỷ sinh. Kf = 0,9 sẽ được áp dụng cho dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 để thiết kế hệ thống xử lý nước thải.

Sơ đồ chi tiết của hệ thống xử lý nước thải được trình bày trong Hình 4-5.

Quy trình xử lý nước thải của hệ thống xử lý nước thải chủ yếu dựa trên các nguyên lý cơ học (lắng đọng - keo tụ, lọc), hoá học (ô xy hoá, và trung hoà) và sinh học. Quy trình này được thực hiện như sau:

- Tất cả các loại nước thải khác nhau sinh ra trong quá trình hoạt động của nhà máy (gồm nước thải sinh hoạt, nước thải sản xuất như khu vực lò hơi, tuabin, phòng thí nghiệm, nước khu xử lý nước, nước rửa băng tải, khu vực kho than …) sẽ được thu gom riêng biệt và đưa vào bể chứa chung của hệ thống xử lý nước thải để tiếp tục xử lý
- Tại đây, nước thải được sục khí nhằm ô xy hóa các hợp chất có nhu cầu về ô xy và làm cho chất lượng nước đồng đều. Sau đó nước được các bơm vận chuyển đến bể kiểm soát độ pH để điều chỉnh đến mức độ tối ưu cho việc xử lý lắng đọng - keo tụ. Tiếp theo, nước thải đi qua bể đông tụ, chất keo tụ cùng các chất trợ keo tụ như Al2(SO4)3 sẽ được phun vào. Sau đó, nước thải được đưa đến bể lắng đọng keo tụ, tại đây chất rắn lơ lửng được loại bỏ. Công đoạn này có thể được thực hiện một hoặc nhiều lần để đạt được chất lượng nước mong muốn. Nước sạch từ bể lắng đọng - keo tụ được đưa vào bể chứa nước đã lắng trong và sau đó được bơm vào bộ lọc than hoạt tính để lọc lần cuối cùng.
- Chất rắn lơ lửng bị loại bỏ trong bể lắng đọng - keo tụ được thu gom lại trong bể chứa bùn cặn và được chuyển đến bộ lọc áp lực để trở thành trạng thái rắn và được đưa ra bãi xỉ của nhà máy hoặc chứa trong thùng chứa và định kỳ được Công ty xử lý môi trường vận chuyển đi xử lý theo điều khoản ký hợp đồng với nhà máy. Như vậy sẽ đáp ứng các giá trị cho phép trong QCVN 50:2013/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.



Hình 4-5. Sơ đồ nguyên lý Hệ thống xử lý nước thải

3. Nước khu vực kho than và dầu

a. Kho chứa dầu

Nước thải chứa dầu phát sinh trong khu vực dầu biến thế, khu vực tuabin, kho nhiên liệu và nước thải từ bể chứa nước xả sự cố, khu vực gara, phân xưởng bảo dưỡng thiết bị, khu vực cảng… sẽ được thu gom về bể chứa nước thải nhiễm dầu trước khi đưa vào thiết bị tách dầu của hệ thống để loại dầu. Hệ thống này là một modul của hệ thống xử lý nước thải của nhà máy. Nước thải sau khi tách dầu được chuyển đến hệ thống xử lý nước thải tập trung của toàn nhà máy. Dầu thu gom được bằng thiết bị tách dầu sẽ được chuyển đến bể chứa dầu qua hệ thống bơm. Lưu lượng nước thải nhiễm dầu phát sinh khoảng $8m^3/h$ và công suất thiết kế của hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu là $25m^3/h$.

b. Xử lý nước thải kho than

Nền kho than được lót bằng đất sét chống thấm. Xung quanh kho than có hệ thống thu nước mưa và nước thải kho than. Hệ thống này gồm các hố thu và rãnh được thiết kế bằng bê tông cốt thép kín và/hoặc hở, nước được thu gom về hồ lắng và được tái sử dụng cho việc vệ sinh trang thiết bị, dập bụi.... Lượng nước dư được dẫn về hệ thống xử lý nước thải của nhà máy để xử lý trước khi thải ra môi trường.

4. Xử lý nước từ khu vực bãi thải xỉ

- Bãi thải xỉ được lót chống thấm để chống dò rỉ nước thải xỉ ra bên ngoài. Do đó chỉ có nước mưa ở khu vực bãi thải xỉ được thu gom lắng cặn tại hố lắng và qua hệ thống xử lý nước thải xỉ (100m3/h) sau đó được thải ra biển. Nước thải từ khu vực bãi thải xỉ sau xử lý đảm bảo đạt QCVN 40:2011/BTNMT (Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp).
- Xung quanh khu vực bãi thải xỉ bố trí 2 giếng quan trắc rò rỉ nước bãi xỉ đảm bảo không có hiện tượng dò rỉ nước bãi thải xỉ ra ngoài.

(Xem sơ đồ cân bằng nước ở phụ lục 3.11).

5. Đối với nước mưa chảy tràn

- Nước mưa từ mái nhà, đường đi trong khu vực nhà máy (trừ các khu vực kho than, kho dầu và các khu vực khác có nguy cơ nhiễm dầu hoặc hoá chất đã được trình bày ở trên) được coi là sạch và được theo hệ thống mương thoát nước chung của nhà máy để ra biển.
- Xây dựng hệ thống các rãnh thu và thoát nước mưa với hệ thống các hố thu nước để xử lý cặn và bùn lắng bao quanh khu vực thi công trước khi ra biển. Bố trí hệ thống rãnh dọc đường công vụ và xung quanh khu vực nhà máy, bề mặt dốc ra biển để thu gom nước mưa trong khu vực nhà máy và dễ dàng thải ra biển nhằm tránh úng ngập trong công trường.
- Tất cả nước mưa ở khu vực kho dầu và các khu vực khác có nguy cơ nhiễm dầu hoặc hoá chất đều được thu gom vào bể chứa để tách dầu, lắng cặn và được đưa vào hệ thống xử lý chung của nhà máy để xử lý đáp ứng tiêu chuẩn cùng với các loại nước thải khác.
- Ở khu vực chứa nguyên nhiên liệu sẽ lắp đặt hệ thống thu gom với nhiều hố lắng cặn và có thiết bị thu gom dầu mỡ nhằm ngăn ngừa việc ô nhiễm dầu mỡ vào biển.

6. Nước thải của khu nhà ở cán bộ công nhân viên

Gồm các loại nước thải sinh hoạt, nước thải từ khu xử lý nước cấp sinh hoạt, được thu gom và đưa vào Khu xử lý nước thải sinh hoạt. Nước thải bề mặt/nước mưa được dẫn vào hệ thống thu thoát nước mưa của khu vực tái định cư.

Nước thải sinh hoạt từ khu nhà ở cán bộ công nhân viên sẽ được xử lý riêng trong bể tự hoại nhiều ngăn kết hợp với bể lắng, bể lọc than hoạt tính, tải lượng chất ô nhiễm hữu cơ, vi khuẩn sẽ được đưa vào bể chứa nước thải chung của khu để xử lý đạt tiêu chuẩn quy định của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 14:2008/BTNMT cột A khi thải vào hệ thống nước thải chung của khu dân cư.

7. Đối với nước làm mát

a. Giảm thiểu tác động bơm hút nước làm mát

- Một kênh dẫn nước dài được xây dựng để dẫn nước vào khu vực trạm bơm. Kênh dẫn nước này ngoài mục đích giảm xáo trộn đột ngột dòng nước do lực hút của bơm gây tác động đến sinh vật thủy sinh, hoạt động tàu thuyền nhỏ trong khu vực, lắng bùn cát trước khi vào miệng hố bơm thì kênh còn là đường quay trở lại biển của các loài sinh vật bị cuốn theo dòng nước vào khu vực trạm bơm, hạn chế tác động đến các loài thủy sinh. Các lớp rào chắn khu vực cửa trạm bơm được lắp đặt gồm các lớp rào chắn, để chắn rác đi vào bơm. Lớp rào chắn cố định trên có bố trí các vòi phun nước rửa được lắp đặt để hạn chế rác thải và thủy sinh vật bị cuốn theo dòng nước vào bơm. Nhờ cơ cấu này, thời gian va đập của thủy sinh vật sẽ giảm đi dưới tác dụng của chuyển động liên tục. Chiều cao của các rào chắn được tính toán phù hợp với chiều cao của triều.
- Để ngăn cá, động thực vật lơ lửng, trứng cá và ấu trùng bị hút theo dòng nước vào đường ống, kích thước rào chắn sẽ khác nhau ở mỗi lớp, và qua mỗi lớp thường nhỏ dần.
- Miệng kênh dẫn của cửa nhận nước được đặt sâu hơn -5.99 m so với mặt nước để giảm tác động do áp lực hút nước đến hoạt động của tàu thuyền và các loài thủy hải sản và sinh vật trong khu vực. Ngoài ra, còn có hệ thống kênh dẫn nước dài khoảng 280m với miệng loe rộng nhằm hạn chế áp lực khi hút nước làm ảnh hưởng đến hệ sinh thái.

b. Giảm thiểu tác động do thải nước làm mát

Để giảm thiểu tác động của nước làm mát đến môi trường, những phương án sau sẽ được áp dụng:

- Khoảng cách giữa điểm nhận và thải nước làm mát của nhà máy cách nhau > 2.500m nên không thể xảy ra hiện tượng tái tuần hoàn nhiệt.
- Thiết kế bình ngưng có tiết diện đủ lớn sao cho nhiệt độ nước sau khi làm mát chỉ cao hơn nhiệt độ nước đầu vào 7oC. Sau khi qua FGD chênh lệch nhiệt độ so với nước đầu vào là 80C.
- Thiết kế hệ thống xả nước làm mát bao gồm các hạng mục sau:

+ Hệ thống thải gồm đường ống thép chôn ngầm dẫn nước thải từ các bình ngưng đến si-phông. Hệ thống si-phông và cống hộp chôn ngầm dẫn nước từ xi-phông sau đó được dẫn ra kênh thải hở và ra biển.
+ Chiều dài kênh thải đủ để đưa dòng thải ra vùng biển sâu đảm bảo độ khuếch tán tốt dòng nước nóng. Chiều dài kênh thải được tính toán lựa chọn là 300m tính từ bờ.

+ Để đảm bảo giảm thiểu tới mức thấp nhất các tác động tới hệ sinh thái thủy sinh tại các khu vực xung quanh điểm thải nước làm mát tại khu vực biển ven bờ, miệng kênh sẽ được thiết kế loe rộng và sâu để giảm tốc độ chảy của dòng nước làm mát trong kênh. Miệng cửa thải được nạo vét xuống sâu -3.7m để giảm nhiệt độ nước thải làm mát nhanh hơn và giảm mức độ và phạm vi tác động do nước làm mát đến môi trường. Hơn nữa giải pháp này sẽ giúp giảm áp lực dòng thải khi ra biển gây ảnh hưởng đến đáy biển.
+ Kiểm soát vận tốc dòng chảy trong kênh thải nước làm mát.

Với những tính toán lựa chọn giải pháp giảm thiểu nêu trên đảm bảo hạn chế được khu vực ảnh hưởng bởi nhiệt thải của dự án.

c. Kiểm soát lượng Clo dư trong nước làm mát

Để kiểm soát nồng độ Clo không vượt quá yêu cầu là 0,2 mg/l theo quy định trong QCVN 40:2011/BTNMT cột B một máy định lượng Clo tự động sẽ được lắp đặt.

8. Đối với nước thải từ hệ thống FGD

Theo kết quả phân tích ở Chương 2, chất lượng nước biển khu vực này có thể sử dụng được cho quá trình xử lý SO_2 trong khói thải. Hệ thống FGD nước biển được đề xuất áp dụng cho NMNĐ BOT Vân Phong 1.

Khi áp dụng nước biển như là chất hấp thụ, ion Sunphát hòa tan được hình thành trong quá trình phản ứng. Nước biển sử dụng cho FGD được lấy từ hệ thống nước làm mát trước bình ngưng. Phản ứng xảy ra trong hệ thống FGD có thể làm tăng hàm lượng hợp chất gốc sunfat (SO_4^{2-}, HSO_3^-, SO_3^{2-}) so với giới hạn tự nhiên. Nồng độ sulfate hình thành được tính toán dựa trên phản ứng hóa học sau:

$$SO_2 + 2HCO_3^- + ½O_2 \rightarrow SO_4^{2-} + 2CO_2 + H_2O$$

Phản ứng trên xảy ra nhờ sự có mặt của các ion CO_3^{2-} và HCO_3^- trong nước biển, SO_2 trong khói thải được hấp thụ.

Một bộ hoàn chỉnh của hệ thống bao gồm hệ thống cung cấp nước biển, hệ thống hấp thụ SO_2, hệ thống khói và hệ thống xử lý nước biển đầu ra. Đến nay, hệ thống FGD nước biển đã được kiểm chứng về mặt công nghệ, độ tin cậy của hệ thống và công suất xử lý lớn nhất của tổ máy đạt đến 700MW. Nó đã được sử dụng rộng rãi và có thể xử lý nồng độ lưu huỳnh trong khói thải ở dải rộng 20~6500ppm trong các lĩnh vực như lò nung, nhà máy điện, nhà máy luyện nhôm, lọc dầu.

Hệ thống FGD nước biển được bố trí theo chu trình sau:

a. Chất hấp thụ

Nước biển dùng làm chất hấp thụ SO_2 cho hệ thống lấy từ nước ra khỏi bình ngưng của hệ thống làm mát tuần hoàn (khoảng 1/3 tổng lượng nước thải làm mát tuần hoàn) và bơm tăng áp bơm vào bộ hấp thụ và thải ra bể sục khí theo nguyên tắc

trọng lực từ đáy bộ hấp thụ. Phần nước thải làm mát tuần hoàn còn lại, không tham gia vào quá trình hấp thụ, sẽ được đưa trực tiếp ra khu xử lý nước biển (bể sục khí) để hoà trộn, phản ứng với nước thải từ bộ hấp thụ, đảm bảo chất lượng đầu ra của nước biển.

b. Hệ thống khói

Khói thải sau khi ra khỏi bộ khử bụi ESP đi vào bộ hấp thụ FGD nước biển nhờ các quạt tăng áp. Để đảm bảo vận hành an toàn và ổn định cho hệ thống khói, một hệ thống đường khói rẽ nhánh được lắp đặt ngay trước đầu vào của hệ thống FGD nước biển. Khi vận hành bình thường van chuyển hướng sang hệ thống rẽ nhánh đóng và van đầu vào, ra của hệ thống FGD mở. Khi hệ thống FGD dừng, van chuyển hướng sang hệ thống rẽ nhánh mở và van chuyển hướng đầu ra-vào hệ thống FGD sẽ đóng lại, khói được thải trực tiếp ra ngoài môi trường qua ống khói để đảm bảo nhà máy vẫn vận hành bình thường khi hệ thống FGD ngừng máy để bảo trì hoặc bị sự cố.

c. Tháp hấp thụ:

Tháp hấp thụ là phần quan trọng nhất của hệ thống, được đặt cạnh ống khói.

Phản ứng hấp thụ SO_2 trong khói bằng nước biển theo phản ứng trên được thực hiện hoàn toàn tại đây. Mỗi lò hơi sẽ được trang bị 1 bộ hấp thụ này. Khói được quạt tăng áp thổi vào tháp hấp thụ từ phía dưới dàn phun nước biển, khi đi lên xuyên qua lớp hấp thụ này SO_2 trong khói sẽ tiếp xúc với nước biển và phản ứng hấp thụ xảy ra. Khói sau khi đã hấp thụ được tách nước (giọt ẩm) bằng bộ khử ẩm sau đó ra ngoài, đảm bảo nồng độ SO_2 trong khói thoát thấp hơn < 300 mg/Nm^3.

Nước biển sau khi hấp thụ sẽ được thải ra bể sục khí.

d. Hệ thống xử lý nước biển đầu ra (Hệ thống sục khí)

Hệ thống xử lý nước biển đầu ra còn được gọi là hệ thống sục khí nhằm oxy hóa hoàn toàn các chất có nhu cầu oxy hóa còn lại. Mỗi một tổ máy của nhà máy sẽ có 1 hệ thống xử lý nước biển này.

Hệ thống hấp thụ bao gồm đường nước vào, bể chứa nước, bể sục khí và máy sục khí. Nước biển sau khi ra khỏi FGD (mang tính axit, có độ pH > 3) qua hố siphon, và đi vào khu vực hoà trộn của bể sục khí để trung hoà nước thải ra biển. Tại đây, không khí được đưa thêm vào để hoàn thiện quá trình ôxy hóa từ các ion HSO_3^{2-} thành HSO_4^{2-} và giải phóng ra CO_2 hòa tan. Một hệ thống các ống và miệng phun sẽ được lắp đặt dưới đáy của bể sục khí và công suất của hệ thống sục khí đủ để tạo ra những bong bóng bọt khí nhỏ, hoà trộn với nước, tăng lượng oxy hoà tan và ôxy hoá ion sulfite sang dạng ổn định sulphate. Việc sục khí cũng là tăng phản ứng trung hoà CO_3^{2-} và HCO_3^- trong nước biển với ion H^+, tăng SO_3^{2-} và HSO_3^- từ bộ hấp thụ để giải phóng khí CO_2 và như vậy, độ pH sẽ được tăng lên lớn hơn 6,8, đáp

ứng tiêu chuẩn thải. Bể sục khí sẽ lắp đặt đường xả tràn với công suất được tính toán phù hợp.

Sau đó, nước từ thải bộ FGD sau bể sục khí được được thải ra kênh thải hở hòa trộn với nước làm mát tuần hoàn và thải ra biển. Nước đầu ra trước khi thải ra môi trường sẽ được quan trắc để đảm bảo đạt QCVN 40/2011/BTNTM cột B.

Nước thải từ hệ thống này có chứa sản phẩm của phản ứng hấp thụ khí axit. Quá trình này không thêm vào hoặc mất đi các tác nhân hoặc các sản phẩm tạo thành dạng rắn nào ngoại trừ một lượng nhỏ bụi còn lại trong khói thải. Thành phần nước thải cho thấy không có gì nguy hiểm đối với hệ sinh thái biển.

9. Nước thải tại khu vực cảng

- Nước vệ sinh công nghiệp khu vực cảng: nước rửa băng tải than, cẩu bốc dỡ... sẽ được thu gom và đưa về hệ thống thu gom, xử lý nước thải công nghiệp của nhà máy.
- Nước thải sinh hoạt: Nước thải từ các nhà vệ sinh và các điểm phục vụ khác sẽ được xử lý bằng hệ thống bể tự hoại nhằm đảm bảo đạt tiêu chuẩn cho phép về chất lượng nước thải sinh hoạt trước khi xả ra môi trường.
- Nước mưa chảy tràn của khu vực Cảng sẽ được thu gom tới hệ thống thu gom nước mưa và loại bỏ rác trước khi xả ra môi trường.

Kết luận: Với các biện pháp giảm thiểu được áp dụng, nước thải của nhà máy sẽ đạt tiêu chuẩn Việt Nam, hạn chế tác động đến chất lượng nước biển ven bờ khu vực vịnh Vân Phong.

4.1.3.4. Biện pháp giảm thiểu tác động do chất thải rắn và chất thải nguy hại

1. Chất thải rắn sinh hoạt

Như ở Chương 3 đã đánh giá, lượng chất thải rắn sinh hoạt của nhà máy hàng năm sẽ hợp đồng với một đơn vị chức năng xử lý rác thải địa phương để vận chuyển rác thải của nhà máy đi xử lý. Việc thu gom rác thải được thực hiện như sau:

- Tại các phân xưởng, khu nhà ở cán bộ công nhân viên sẽ bố trí các thùng chứa rác phù hợp. Cuối ngày công nhân vệ sinh thu gom vận chuyển ra vị trí qui định để xe rác có thể thu gom đi xử lý. Toàn bộ rác thải sinh hoạt được thu gom vào nơi quy định.
- Các loại chất thải rắn khác như giẻ lau, cặn dầu mỡ xúc rửa bồn dầu, các bao bì bỏ đi, các chất thải giấy, kim loại sinh ra trong quá trình bảo dưỡng thiết bị của các phân xưởng sẽ được thải bỏ tập trung tại vị trí qui định và sẽ được phân loại để tái sử dụng, phần thải bỏ sẽ được đưa ra vị trí tập trung tạm thời của nhà máy.

2. Chất thải rắn công nghiệp

Chất thải công nghiệp từ hoạt động của nhà máy và từ quá trình sản xuất được chia thành 2 nhóm chính: nhóm có thể tái sử dụng như giấy, kim loại, nhựa, sắt thép… sẽ được thu gom để bán lại hoặc tái sử dụng trong nhà máy.

Nhóm chất thải cần phải xử lý: mảnh vụ kính, bóng đèn, giẻ lau không dính dầu mỡ, các bao bì bỏ đi, các chất thải giấy, chai lọ, mực in... sinh ra trong quá trình bảo dưỡng thiết bị của các phân xưởng và các chất thải khác không thể tái sử dụng sẽ được thải bỏ. Loại chất thải rắn không tái sử dụng được này của nhà máy sẽ được thu gom vào các thùng chứa rác theo quy định. Sau đó, được đơn vị chức năng được cấp phép thu gom, vận chuyển đến nơi xử lý theo hợp đồng được ký kết.

Việc phân loại, thu gom, lưu trữ, vận chuyển và xử lý đều tuân theo quy định về quản lý chất thải và phế liệu trong Nghị định 38/2015/NĐ-CP của Chính phủ.

Chất thải từ quá trình đốt nhiên liệu than để sản xuất điện, chủ yếu là tro xỉ. Theo tính toán, hàng năm nhà máy thải ra 384.918 tấn/năm. Trong đó, tổng lượng tro là 327.210 tấn/năm và xỉ là 57.708 tấn/năm. Biện pháp giảm thiểu sẽ được nêu trong mục 4.1.3.5. dưới đây.

3. Chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại của nhà máy gồm có hóa chất, bao bì đựng hóa chất, cặn dầu thải, pin, ắc qui,… từ các phân xưởng trong nhà máy và sinh hoạt của cán bộ công nhân viên. Tất cả các loại chất thải này sẽ được thu gom, lưu chứa và xử lý theo đúng qui định. Cụ thể dầu mỡ thải và giẻ lau sẽ được thu gom vào các thùng chứa và được xử lý theo quy định. Đảm bảo thu gom toàn bộ lượng chất thải là giẻ lau thấm dầu mỡ vào các thùng chuyên dụng và đưa đến nơi quy định trong nhà máy.

Nhà máy sẽ bố trí một khu vực/kho để lưu giữ tạm thời chất thải rắn nguy hại. Khu vực này đảm bảo có gắn biển hiệu và cảnh báo, có sàn chống thấm trong trường hợp dò rỉ, chảy tràn chất thải nguy hại, có mái che và có nhãn cảnh báo nguy hiểm. Ngoài ra, Chủ dự án sẽ ký kết hợp đồng với các đơn vị có khả năng thu gom, tái chế chất thải nguy hại để đưa đi xử lý và các chất thải này được quản lý và kiểm soát theo đúng quy định trong Thông tư 36/2015/TT-BTNMT.

4.1.3.5. Biện pháp giảm thiểu tác động của việc thải tro xỉ và lưu chứa

Bãi thải xỉ của nhà máy được san gạt dốc dần từ Tây sang Đông. Cấu tạo bãi xỉ đảm bảo để không xảy ra hiện tượng tràn xỉ ra môi trường xung quanh, thấm nước thải xỉ vào đất và nước ngầm trong trường hợp hoạt động bình thường và khi có mưa to với đặc trưng thiết kế là Bãi xỉ được lót lớp chống thấm dưới đáy để tránh ảnh hưởng của chất thải đến nước ngầm. Bố trí hệ thống đập đất xung quanh bãi xỉ để tránh tro xỉ chảy tràn ra ngoài theo nước mưa.

Chủ dự án đã nghiên cứu Quyết định 1696/QĐ-TTg ngày 23/09/2014 về một số giải pháp thực hiện xử lý tro xỉ, thạch cao của nhà máy nhiệt điện để làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và Quyết định 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 về Đề án đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các nhà máy nhiệt điện, và đã làm việc với Ban QLKKT Vân Phong, Sở Xây Dựng và UBND tỉnh để có kế hoạch kêu gọi đầu tư dự án tiêu thụ tro xỉ trong KKT. Dự án này sẽ được đưa vào quy hoạch phát triển liên quan của tỉnh giai đoạn 2016-2020 có xét đến 2030 nhằm tận dụng tro xỉ.

Bên cạnh đó, dự án đã tìm kiếm và đang thương thảo với các đơn vị thu mua có nhu cầu và nhận thấy nhu cầu tiêu thụ loại tro xỉ này khá cao. Tuy nhiên, khó khăn hiện nay đối với các đơn vị tiêu thụ tro xỉ là chưa có tiêu chuẩn về chất lượng tro xỉ cung cấp làm phụ gia cho sản xuất xi măng, gạch.... Bộ Xây dựng đang khẩn trương hoàn thiện nghiên cứu để ban hành các tiêu chuẩn này để làm cơ sở áp dụng.

Trong trường hợp tro xỉ không bán được, có thể điều chỉnh chiều cao đập bãi xỉ đê đáp ứng được nhu cầu vận hành của nhà máy và yêu cầu của tổ chức tài chính cho vay.

4.1.3.6. Biện pháp giảm thiểu tác động do ô nhiễm nhiệt và giải pháp thông thoáng

Nhiệt độ trong môi trường lao động tại các khu vực như phân xưởng lò hơi, tua bin, khu vực gia nhiệt và các khu vực có đường ống dẫn hơi đi qua có thể lên tới 35-40^{0}C. Biện pháp phù hợp nhất và hiệu quả nhất để khống chế ô nhiễm nhiệt là khống chế ngay tại nguồn phát sinh ra chúng.

Các biện pháp giảm thiểu cơ bản sẽ được áp dụng là:

- Các đường ống tải môi chất có nhiệt độ cao như đường ống hơi, nước cấp, đường ống dầu, bể chứa dầu, ống khói và các van làm việc với môi chất có nhiệt độ cao đều được bọc các lớp bảo ôn cách nhiệt đạt tiêu chuẩn quốc tế.
- Lắp đặt các thiết bị, đường ống, van có độ kín cao và sẽ được kiểm tra nghiêm ngặt về độ kín trước khi đưa vào vận hành.
- Trong quá trình hoạt động, thường xuyên kiểm tra độ kín của các thiết bị để có biện pháp xử lý kịp thời khi phát hiện có sự dò rỉ.
- Giải pháp kiến trúc nhà xưởng hợp lý: Thiết kế nhà xưởng có độ thông thoáng cần thiết để lưu thông không khí giữa khu vực sản xuất và môi trường xung quanh.
- Thiết kế và lắp đặt hệ thống thông gió kết hợp với hệ thống điều hoà không khí cho công trình. Hệ thống điều hoà không khí và hệ thống thông gió sẽ được tính toán, thiết kế bảo đảm các thông số kỹ thuật theo yêu cầu của công trình, phù

kinh tế cao. Thiết kế chi tiết hệ thống này sẽ được thực hiện ở giai đoạn thiết kế kỹ thuật của dự án. Tuy nhiên, thiết kế cơ sở của một số hệ thống được định hướng dưới đây:

- Hệ thống thông gió: Hệ thống thông gió cưỡng bức độc lập cho từng khu vực như khu vực phân xưởng sản xuất chính, khu vực các thiết bị điện, khu vực chuẩn bị hoá chất, khu vực trạm bơm nước làm mát và hệ thống thông gió cưỡng bức cho khu vệ sinh nhằm giảm nhiệt độ cho các động cơ, góp phần làm tăng tuổi thọ động cơ.
- Hệ thống điều hoà nhiệt độ: Trong các phòng vi tính, phòng điều khiển, phòng thiết bị điện sẽ được lắp đặt điều hoà nhiệt độ để ổn định nhiệt độ và độ ẩm trong phòng. Hệ thống điều hoà trung tâm sẽ được lắp đặt tại khu vực nhà điều hành.

Các thông số bên trong nhà của hệ thống điều hoà không khí trung tâm được đưa ra trong bảng sau đây.

Bảng 4-3. Các thông số bên trong nhà của hệ thống điều hoà không khí trung tâm

Mùa	Nhiệt độ (^{0}C)	Độ ẩm (%)	Nhiệt dung (kcal/kg)
Mùa hè	23-26^{o}C	60 ± 5%	13
Mùa đông	23-26^{o}C	60 ± 5%	11

Nguồn: Báo cáo đầu tư NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 MW

4.1.3.7. Biện pháp giảm thiểu tác động đến kinh tế xã hội

Như đã trình bày ở Chương 3, tác động chính của giai đoạn này là ảnh hưởng trực tiếp đến người dân đang sống trong khu vực dự án.

Sẽ áp dụng các giải pháp tương tự đối với giai đoạn xây dựng nêu trong Mục 4.1.2. Ngoài ra, CĐT cũng phối hợp với chính quyền địa phương để hạn chế và kiểm soát các tác động xã hội như gia tăng các tệ nạn xã hội như cờ bạc, rượu chè, trộm cắp, mại dâm... trong khu vực dự án.

4.1.3.8. Biện pháp giảm thiểu tác động do hoạt động giao thông

Hệ thống giao thông vận tải của NMNĐ BOT Vân Phong 1 được xem xét thiết kế dựa trên cơ sở phải đảm bảo tính thông suốt, tính liên kết, sự hợp lý giữa quản lý - vận hành - sửa chữa, cung ứng vật tư thiết bị và công tác phòng chống cháy nổ.

1. Cảng biển

Do gần tuyến đường hàng hải Quốc tế và nằm tại phía Nam vịnh Vân Phong có biển nước sâu và kín gió, việc giao thông bằng đường biển của Nhà máy là thuận tiện. Việc cắm mốc, phân luồng, hệ thống chiếu sáng, đèn báo và cắm biển báo chỉ dẫn

sẽ được thực hiện nghiêm túc với sự phối hợp của Ban Quản lý KKT, cảng Vụ Nha Trang, và Cục quản lý đường biển Việt Nam.

Đào tạo các hoa tiêu để điều hành tàu thuyền ra vào cảng.

Tại cảng: hệ thống bốc dỡ được thiết kế và sử dụng các thiết bị hiện đại có năng suất bốc dỡ cao. Dự án sẽ quy định khu vực neo đậu và thời gian lưu tàu hợp lý để hạn chế các tác động xã hội và ô nhiễm nguồn nước biển tại đây.

Các biện pháp giảm thiểu trên sẽ giảm thiểu các tác động bằng cách sử dụng các thiết bị bốc dỡ hiện đại nhằm giảm thiểu chất thải rơi vãi gây tắc nghẽn dòng chảy và lắng đọng trầm tích. Hơn nữa, kế hoạch nạo vét sẽ được cân nhắc nhằm đảm bảo an toàn cho cảng và kè bờ.

2. Hệ thống đường giao thông

Hệ thống đường giao thông bên trong và bên ngoài nhà máy được thiết kế hợp lý đảm bảo khả năng vận chuyển thông suốt của nhà máy, phòng tránh được sự cố và dễ dàng ứng phó khi có các sự cố xảy ra. Thiết kế chi tiết về hệ thống đường giao thông đã được nêu ở Chương 3. Dọc hai bên đường được bố trí các hố ga thu nước mưa và đường ống thoát nước mưa dẫn tới hệ thống thoát nước chung của nhà máy. Tần xuất xe qua lại được thiết kế lớn hơn 150 lần/ngày đêm.

4.1.4. Biện pháp phòng ngừa, giảm thiểu các tác động tiêu cực của dự án trong giai đoạn tháo dỡ

4.1.4.1. Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường không khí, ồn, rung

Trong giai đoạn tháo dỡ có thể phát sinh bụi, ồn, rung do cả hoạt động đào và vận chuyển vật liệu ra khỏi địa điểm. Ngoài ra, nguồn phát thải khác từ hoạt động của các động cơ diesel, thiết bị phá dỡ cũng như việc đốt rác thải tại địa điểm.

Các giải pháp kỹ thuật áp dụng để giảm thiểu và kiểm soát phát thải khí thải, ồn, rung từ các hoạt động tháo dỡ tương tự như đối với giai đoạn xây dựng và trong tương lai cần lập kế hoạch chi tiết cho giai đoạn tháo dỡ. Tuy nhiên, sẽ xem xét đến các giải pháp chính sau:

- Giảm thiểu tối đa lượng bụi bằng các biện pháp che phủ và/hoặc bằng các thiết bị kiểm soát (phun nước dập bụi, bao che…).
- Giảm thiểu tối đa lượng bụi từ các nguồn hở như bãi than… bằng các biện pháp kiểm soát như lắp đặt các hệ thống bao che và tăng độ ẩm.

Trong giai đoạn tháo dỡ, có thể gây ra tiếng ồn và rung chấn do hoạt động của các thiết bị/máy móc phá dỡ, phương tiện vận chuyển, đào đất, cẩu trục…. Như vậy, cần thiết áp dụng các biện pháp giảm thiểu như sử dụng các thiết bị kiểm soát tiếng

ồn, lắp đặt các hàng rào tạm ngăn và khuyếch tán ồn, không hoặc giảm thiểu tối đa việc vận chuyển qua khu dân cư.

4.1.4.2. Biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường nước

Các biện pháp giảm thiểu và kiểm soát tác động đến môi trường nước trong giai đoạn tháo dỡ tương tự như đối với giai đoạn xây dựng. Ngoài ra, trong tương lai sẽ lập kế hoạch chi tiết cho giai đoạn tháo dỡ.

4.1.4.3. Biện pháp giảm thiểu tác động do bồi lắng, xói mòn

Biện pháp giảm thiểu hoặc chống xói mòn:

- Lập kế hoạch để tránh thời kỳ mưa bão (cụ thể thực hiện vào mùa khô) để giảm thiểu tác động.
- Giật cấp và giảm thiểu tối đa chiều dài và độ dốc của các khu vực dốc.
- Kịp thời đắp, phủ để ổn định các khu vực bị bóc mòn và tái tạo thảm phủ thực vật.
- Thiết kế các kênh và rãnh phù hợp để thu gom và thải nước.
- Phủ kênh và sườn dốc bằng các vật liệu chống xói như bạt sợi.
- Giảm thiểu hoặc ngăn chặn việc phát tán bùn cát ngoài địa điểm bằng cách bố trí các hồ lắng, rào bẫy đất, xử lý nước, thay đổi hoặc dừng các hoạt động trong trường hợp mưa to, gió lớn.
- Cách ly hoặc dẫn dòng chảy nước chảy tràn sạch nhằm không cho pha trộn với nước có hàm lượng chất rắn cao, để giảm thiểu lượng nước cần được xử lý trước khi thải ra môi trường.
- Hạn chế độ dốc đường vào địa điểm dự án để giảm dòng chảy gây ra xói mòn và thiết kế hệ thống thoát nước đường thích hợp dựa trên chiều rộng đường, vật liệu bề mặt, độ chặt, và mức độ bảo trì.

4.1.4.4. Biện pháp giảm thiểu đối với chất thải rắn

Chất thải nguy hại và chất thải thông thường phát sinh trong quá trình tháo dỡ có thể gây ra khả năng phát tán các chất thải sinh hoạt, sản phẩm gốc xăng dầu, chẳng hạn như chất bôi trơn, chất lỏng thuỷ lực, hoặc nhiên liệu trong quá trình lưu trữ, vận chuyển, hoặc sử dụng trong các thiết bị. Những vật chất này cũng có thể gặp phải trong giai đoạn tháo dỡ các công trình xây dựng hoặc các thiết bị công nghiệp..

Các biện pháp giảm thiểu và kiểm soát tác động đến môi trường nước trong giai đoạn tháo dỡ tương tự như đối với giai đoạn xây dựng. Ngoài ra, trong tương lai sẽ lập kế hoạch chi tiết cho giai đoạn tháo dỡ dựa trên các nguyên tắc chính sau:

- Thiết kế lớp bảo vệ thứ cấp cho các bồn chứa nhiên liệu và các kho tạm trữ tạm các chất lỏng khác như dầu bôi trơn và chất lỏng thủy lực.
- Sử dụng các bề mặt chống thấm cho các khu vực tiếp nhiên liệu và các khu vực vận chuyển chất lỏng khác.
- Đào tạo công nhân về cách thức vận chuyển và lưu giữ nhiên liệu, hóa chất và ứng phó trong trường hợp sự cố dò rỉ, đổ, tràn.
- Cung cấp các thiết bị vệ sinh và các thùng di động chứa vật liệu dò rỉ tại địa điểm và đào tạo về sử dụng các thiết bị.
- Đánh giá sự có mặt của các vật chất nguy hại có trong vật liệu xây dựng như polychlorinated biphenyls, amiăng có trong các tấm lợp mái nhà hoặc vách ngăn) và khử độc hoặc quản lý nghiêm ngặt các vật liệu xây dựng này.

4.1.4.5. Biện pháp giảm thiểu đối với đất bị ô nhiễm

Trong tương lai, sẽ xây dựng kế hoạch tháo dỡ cụ thể, tuy nhiên, sẽ chú trọng đến các hoạt động chính sau:

- Quản lý các đối tượng bị ô nhiễm với mục đích bảo vệ an toàn, sức khỏe của người lao động tại địa điểm và cộng đồng dân cư xung quanh trong và sau giai đoạn tháo dỡ.
- Nắm được thông tin sử dụng đất trước đây có liên quan đến các vật chất nguy hại hoặc dầu mỡ trước khi tiến hành tháo dỡ.
- Lập kế hoạch và quy trình đối xử lý các đối tượng bị phát hiện ô nhiễm để giảm thiểu tối đa rủi ro đến sức khỏe, an toàn và môi trường theo chương trình quản lý chất nguy hại hoặc dầu.

4.1.4.6. Biện pháp giảm thiểu tác động đến sức khỏe nghề nghiệp và an toàn

- Các biện pháp giảm thiểu tác động đến sức khỏe nghề nghiệp và an tòan trong giai đoạn tháo dỡ tương tự như đối với giai đoạn xây dựng. Ngoài ra, trong tương lai sẽ lập kế hoạch chi tiết cho giai đoạn tháo dỡ.

4.1.4.7. Cảnh quan cây xanh

Việc bố trí cây xanh trong nhà máy được xem xét trong quá trình thiết kế tổng mặt bằng, sao cho trong quá trình phát triển cây xanh không phá vỡ không gian, làm ảnh hưởng tới kết cấu nhà máy. Đồng thời diện tích cây xanh phải đảm bảo lớn hơn 20 % tổng diện tích nhà máy, cải thiện điều kiện vi khí hậu, trang trí, tổ hợp kiến trúc, định hướng quy hoạch, đảm bảo an toàn phòng hoả, hạn chế lan truyền tiếng ồn, là lớp lọc bụi bảo vệ môi trường - tạo môi trường sinh thái cho nhà máy và tạo thêm vẻ đẹp hài hoà cho nhà máy cần bố trí một hệ thống cây xanh, thảm cỏ và đài phun

nước. Hệ số chiếm đất của cây xanh được tính toán đảm bảo > 20%. Tổng diện tích trên cây xanh được bố trí theo những như:

- Cây phong cảnh, thảm cỏ, đài phun nước tạo thành vườn hoa phía trước khu vực trạm phân phối điện ngoài trời gần cổng chính của nhà máy.
- Cây thấp, tán rộng trồng dọc hàng rào và ven đường đi.
- Cỏ được trồng trên thảm đất trống.
- Cây bụi thấp được trồng chạy dọc theo các vỉa hè của đường giao thông nội bộ nhà máy, hoặc các bồn cây tạo dáng kiến trúc.
- Cây to lá kim và cây to tán rộng được trồng quanh khu vực kho than, bãi thải xỉ.
- Cây trang trí tại nơi đất trống.
- Cây lấy bóng mát theo dọc vỉa hè hoặc nơi có bãi đất rộng.

Giống cây được trồng là những loài cây trong danh mục được phép trồng trên các đường phố.

4.2. BIỆN PHÁP QUẢN LÝ, PHÒNG NGỪA VÀ ỨNG PHÓ RỦI RO, SỰ CỐ CỦA DỰ ÁN

4.2.1. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố của dự án trong giai đoạn xây dựng

4.2.1.1. Phòng ngừa và ứng phó sự cố ngập lụt

Cao độ của nhà máy được tính toán thiết kế dựa trên cơ sở đảm bảo các điều kiện về mặt kỹ thuật. Tại khu vực đặt nhà máy do có vị trí sát bờ biển và không có dòng sông hay suối lớn nào chảy ngang qua nên sự ảnh hưởng của lũ lụt đối với mặt bằng nhà máy là không có. Cao độ mặt bằng nhà máy do đó chỉ phụ thuộc vào các yếu tố về hải văn. Theo các số liệu thống kê thì tại khu vực nhà máy có các số liệu hải văn như sau:

Mực nước triều cường cao nhất ở tần suất 1%: +1,58 m (cao độ quốc gia VN2000)

Mực nước dâng cao nhất do sóng và bão: 1,3 m

Tại NMNĐ Vân Phong dọc theo bờ biển có hệ thống kè bờ bằng BTCT cao 1m nên sẽ hạn chế được ảnh hưởng của sóng leo. Do địa hình tại khu vực đặt nhà máy có độ cao thay đổi từ -1 cạnh bờ biển đến +20m ở sườn dốc phía Tây của đồi, khu vực bãi xỉ có cao độ thay đổi từ 30m ở phía Đông đến 50m ở phía Tây (cao độ mặt bằng bãi xỉ: 22,6m đến 50m) nên để cân bằng đào đắp lựa chọn cao độ thấp nhất của nhà máy tại vị trí ven biển là +4,5m (hệ cao độ quốc gia VN2000). Với độ dốc san gạt là 0,3% thì cao độ cao nhất của nhà máy tại vị trí hàng rào tại cổng chính sẽ khoảng +7,1 m.

4.2.1.2. Phòng ngừa và ứng phó sự cố tai nạn lao động

Để đảm bảo công tác an toàn lao động trên công trường trong quá trình thi công Nhà thầu cần phải thực hiện và giám sát chặt chẽ việc tuân thủ các nội dung sau:

- Trang bị bảo hộ lao động cho công nhân lao động như: mũ, giày bảo hộ, bảo vệ tai, mắt, găng tay, khẩu trang bảo vệ;
- Vệ sinh trên công trường;
- Qui định về cấm uống rượu, bia và các chất gây nghiện;
- Các qui định an toàn về thi công trên cao, sử dụng dàn giáo, đóng cắt điện, thao tác với hóa chất, sơn, các phương tiện giao thông trong công trường, thiết bị và dụng cụ nâng hạ, máy hàn cắt;
- An toàn điện và các dụng cụ điện, chiếu sáng;
- An toàn phòng chống cháy nổ;
- Lắp đặt các ký hiệu/biển báo/tín hiệu;
- Nhà thầu xây dựng được yêu cầu có nhân sự về an toàn, môi trường và y tế. Các nhân viên an toàn phải chịu trách nhiệm thường xuyên kiểm tra, giám sát và duy trì công tác an toàn trên công trường. Các nhân viên an toàn là những người được đào tạo phù hợp, soạn thảo các hướng dẫn và phương án phòng tránh tai nạn lao động.
- Tổ chức các buổi học an toàn và phòng cháy chữa cháy cho công nhân viên trên công trường.
- Tuân thủ chặt chẽ các qui định về an toàn lao động trong thi công như các biện pháp thi công móng của công trình, các vấn đề bố trí máy móc thiết bị, biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động, vấn đề chống sét, cách thức bố trí các kho tàng, bến bãi để nguyên vật liệu, lán trại công nhân, hậu cần...
- Tuân thủ các biện pháp an toàn, phòng ngừa trước khi cho phép thi công trên cao, vận chuyển, bốc dỡ và lắp đặt máy móc thiết bị, sử dụng điện phục vụ cho thi công....
- Cách ly các khu vực nguy hiểm như trạm biến thế, vật liệu dễ cháy nổ, đường giao thông.
- Bố trí hệ thống chiếu sáng phù hợp cho những nơi cần làm việc ban đêm, một mặt đảm bảo an toàn lao động mặt khác để bảo vệ công trình.
- Kiểm tra và phê duyệt qui định về an toàn điện và phòng chống cháy nổ của nhà thầu thi công công trình.

4.2.1.3. Phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ

Trong quá trình thi công, tại các khu vực có nguy cơ cháy nổ được lắp các thiết bị phòng ngừa như thiết bị đo nhiệt, các thiết bị chữa cháy cầm tay, ... Các biện pháp phòng chống cháy nổ phải được tuân thủ theo các qui định và qui trình cơ bản của pháp luật Việt Nam hiện hành:

- Đào tạo và thiết lập đội phòng chống cháy nổ trên công trường;
- Thiết lập hệ thống phòng chống cháy nổ tạm thời trong quá trình thi công, trước khi hệ thống cứu hoả của nhà máy đi vào hoạt động;
- Tất cả những người có mặt trên công trường bắt buộc phải tuân thủ theo các qui định và qui trình phòng chống cháy nổ;
- Cấm tất cả các hoạt động hút thuốc và sử dụng lửa (bao gồm các công tác hàn cắt) gần khu vực dễ cháy như nhiên liệu, ga, sơn,…;
- Các biển báo "Cấm lửa" và "Cấm hút thuốc" sẽ được treo ở các khu vực dễ bắt lửa. Các thông báo như "Đường dẫn ga" hoặc "Dầu" (cả tiếng Việt và tiếng Anh) sẽ được treo tại các thùng chứa nhiên liệu;
- Hạn chế hoặc không sử dụng chất có khả năng cháy cao tại công trường. Kho chất chống cháy phải tách riêng, thong thoáng và có bảng cảnh báo;
- Các bình cứu hoả cầm tay sẽ được phân bố tại các vị trí phù hợp trên công trường. Thiết bị cứu hoả sẽ được kiểm tra định kỳ và sẽ được bổ sung nếu cần thiết;
- Trước khi tiến hành hàn hoặc cắt, tất cả các thiết bị dễ bắt lửa phải được di chuyển đến khu vựa an toàn. Các tấm chắn và lót phải được sử dụng để đề phòng xỉ hàn, cắt không rơi vào các thiết bị, cáp điện, người,… ở bên dưới;
- Lối thoát sự cố sẽ được duy trì và đảm bảo thông thoáng.

4.2.1.4. Phòng ngừa và ứng phó sự cố tràn dầu do va chạm và dầu tràn do nguyên nhân khác

Để giảm thiểu các sự cố do va chạm tàu thuyền, hạn chế các tác động tới môi trường khu vực cảng, Chủ đầu tư cần thực hiện các biện pháp sau:

- Trang bị các phương tiện ứng phó sự cố như bộ đàm, phao quây,
- Xây dựng kế hoạch ứng phó sự cố, phương án ứng phó sự cố và thành lập đội ứng phó sự cố nhanh.
- Phối hợp với các nhà thầu và Cảng vụ hàng hải Nha Trang để thiết lập tuyến vận chuyển đường biển đến khu vực dự án và tuyến đường vận chuyển vật liệu nạo vét đi nhận chìm ngoài biển.

- Khi xảy ra tai nạn tàu tại khu vực dự án, Chủ đầu tư và các nhà thầu phối hợp với các đơn vị có thẩm quyền tại địa phương xử lý theo đúng các quy định của nhà nước.

Với tất cả các giải pháp giảm thiểu như đã đề xuất, các tác động do va chạm tàu, thuyền, xà lan và tràn dầu sẽ được giảm thiểu tối đa.

Biện pháp giảm thiểu sự cố tràn dầu khu vực bồn dầu và trạm biến áp cũng được xem xét để như bồn dầu được đặt trên nền bê tông hoặc nền đất có gia cố đất sét để chống thấm. Xung quanh có hệ thống rãnh và hố thu dầu để có thể thu gom dầu trong trường hợp sự cố. Bồn dầu cũng được lựa chọn vị trí cách xa các hạng mục quan trọng khác của nhà máy.

Trạm biến áp có thiết kế các bể dầu sự cố để phòng tránh tràn dầu khi cháy nổ trạm biến áp xảy ra.

4.2.2. Biện pháp quản lý, phòng ngừa và ứng phó rủi ro, sự cố của dự án trong giai đoạn vận hành

4.2.2.1. Phòng ngừa và ứng phó sự cố hỏng các thiết bị xử lý môi trường

1. Hệ thống ESP

- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ.
- Trong trường hợp giá trị phát thải tại ống khói cao hơn giá trị cho phép trong QCVN 22:2009/BTNMT do hỏng 1 trong 4 trường tĩnh điện của ESP, nhà máy sẽ giảm công suất phát đồng thời khắc phục sự cố ngay. Trong trường hợp hỏng cả hệ thống sẽ xem xét dừng tổ máy hoặc nhà máy để sửa chữa.

2. Hệ thống FGD

Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ, trong trường hợp giá trị phát thải tại ống khói cao hơn giá trị cho phép trong QCVN 22:2009/BTNMT do xảy ra sự cố, nhà máy sẽ hạ công suất để giải quyết nếu là vấn đề tức thời và dừng máy trong trường hợp gặp phải sự cố đòi hỏi phải có thời gian để sửa chữa.

3. Hệ thống xử lý nước thải

Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ. Trong trường hợp chất lượng nước thải quan trắc được vượt quá giá trị cho phép trong QCVN 40:2011/BTNMT do hư hỏng, nhà máy sẽ cho chạy dự phòng dây chuyền xử lý hai có cùng công suất để đảm bảo chất lượng nước thải và khắc phục sửa chữa dây chuyền hỏng. Nếu sự cố đột ngột và khó khắc phục đòi hỏi phải có thời gian để sửa chữa sẽ phải dừng lò.

4. Các hệ thống khác

- Lò hơi, khu vực điều chế H2, Nitơ đường ống dẫn khí sẽ được kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ.
- Chế độ vận hành đảm bảo đúng với thiết kế.
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ.
- Có hệ thống vận hành tự động và báo động khẩn cấp để kịp thời ngắt máy khi sự cố và thông báo đến các khu vực khác để xử lý.
- Trường hợp sự cố giảm phụ tải lò hơi, hệ thống cấp than sẽ tự động kích hoạt để ngăn không cho than cấp vào lò. Thông thường sự cố này chỉ kéo dài vài giờ, nếu sự cố này kéo dài hơn và khó khắc phục sẽ xem xét việc dừng lò. Khi đó Chủ dự án sẽ thực hiện việc thông báo sự cố và kế hoạch khắc phục hoặc chế độ vận hành tạm thời đến cơ quan quản lý môi trường địa phương và người dân địa phương.

4.2.2.2. Phòng ngừa và ứng phó sự cố rò rỉ nhiên liệu và hóa chất

Để hạn chế giảm thiểu các sự cố hóa chất có thể gây ảnh hưởng tới môi trường và sức khỏe con người, dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau đây:

- Các loại hoá chất cần có khu vực lưu giữ được quy định riêng, đảm bảo khô thoáng, thông gió tốt, tránh ánh nắng trực tiếp và nguồn nhiệt;
- Hoá chất lưu trữ phải có nhãn mác rõ ràng, đầy đủ các thông tin: tên hóa chất, nồng độ, ngày nhập, Các hoá chất độc phải có nhãn hiệu đặc biệt và đánh dấu nguy hiểm;
- Tại kho chứa hóa chất phải được trang bị các phương tiện, trang thiết bị bảo hộ phù hợp với tính chất nguy hiểm của hóa chất và tuân thủ quy định về an toàn hóa chất theo Nghị định số 108/2008/NĐ-CP, ngày 07/10/2008:
- Thường xuyên kiểm tra độ an toàn của các bồn, thùng chứa nguyên, nhiên liệu nhằm sửa chữa, thay thế và khắc phục kịp thời việc dò rỉ nhiên liệu.
- Bình chứa hóa chất nặng từ 10 kg trở lên phải có dụng cụ để khiêng hoặc dùng xe, không được mang, vác;
- Khi sử đụng, tiếp xúc với các loại hoá chất phải sừ dụng phương tiện bảo hộ thích hợp; nơi làm việc cần có biện pháp thông gió phù hợp;
- Các chất độc hại, dễ bay hơi, các loại phản ứng tạo nên các chất đó có ảnh hưởng tới sức khỏe con người đều phải đưa vào tủ hút chất độc;
- Nghiêm cấm hút thuốc hay sử dụng các nguồn nhiệt gây nên cháy tại nơi làm việc có chất dễ cháy. Với công việc cần thiết dùng bếp đun thì phải dùng bếp có cách nhiệt và được cô lập.

4.2.2.3. Phòng ngừa và ứng phó sự cố tai nạn giao thông đường thủy

- Thiết lập nội quy đối với các phương tiện chuyên chở nguyên nhiên vật liệu vào nhà máy như tốc độ xe, nâng cao ý thức người lái xe…
- Phối kết hợp với chính quyền địa phương phân luồng ưu tiên cho các loại xe thô sơ và người đi bộ, trang bị đèn báo an toàn.
- Quy định luồng ra vào của tàu, vị trí neo đậu tàu, loại tàu được vào bến. Cắm phao và biển báo hiệu dẫn tàu để hạn chế tai nạn tàu thuyền.
- Lắp đặt hệ thống chỉ dẫn phân luồng như hệ thống đèn, bảng hiệu, phao và đèn hiệu được thiết kế và lắp đặt theo tiêu chuẩn của Việt Nam và tiêu chuẩn quốc tế.
- Bố trí hệ thống đèn báo tại các điểm cuối mỗi bến tàu. Tại các khu đậu tàu phải được xác định bằng hệ thống phao.
- Hệ thống ánh sáng sẽ được bố trí để bảo đảm có thể làm việc 24/24 giờ.
- Công tác hoa tiêu là bắt buộc cho mọi tàu thuyền khi vào cảng. Các hoa tiêu viên phải được huấn luyện kỹ năng và được cung cấp các trang thiết bị đáp ứng yêu cầu. Đối với các tàu lớn ra vào cảng phải được cung cấp phương tiện hỗ trợ theo yêu cầu, đặc biệt trong điều kiện thời tiết xấu.
- Các đệm chắn phải được bố trí sao cho các tàu nhỏ có thể neo đậu an toàn đồng thời phù hợp với điều kiện neo cập của tàu lớn.

4.2.2.4. Phòng ngừa và ứng phó sự cố tai nạn lao động

Đề xuất thực hiện các biện pháp dưới đây để đảm bảo an toàn lao động trong giai đoạn vận hành:

a. Hệ thống cung cấp điện

Tại các tầng hoặc tại các khu vực bố trí các tủ phân phối điện hạ thế 350/220V để cung cấp điện cho các phụ tải như: Hệ thống điện chiếu sáng, ổ cắm, hệ thống máy móc thiết bị dùng điện trong hệ thống điều hoà không khí, thông gió, bơm nước... Để đảm bảo an toàn cho nhà máy cũng như an toàn cho nhân viên vận hành, dây dẫn cung cấp điện đến các phụ tải được đi kín trong các hộp kỹ thuật.

b. Hệ thống điện chiếu sáng

Các đèn chiếu sáng và hệ thống chiếu sáng sẽ được thiết kế theo tiêu chuẩn chiếu sáng nhân tạo của Việt Nam, chủ yếu dùng đèn huỳnh quang loại lắp âm trần đảm bảo độ rọi tối thiểu tại các khu vực như sau:

Bảng 4-4. Độ rọi trong các khu vực của nhà máy

Khu vực tòa	Tường (Ghi chú	Sàn	Trần	Cửa ra vào (Ghi chú 1)	Cửa sổ (Ghi	Thông gió	Đồ đạc	Chiếu sáng	Công suất

nhà	**3)**				**chú 1)**			**(Ghi chú 4 và 5)**	
Phòng điều khiển	WA2	F6 (chống tĩnh điện)	C1	D1&D4	W1	AC	FU1	FF 500LUX	8-P1
Khu văn phòng	WA2	F6	C1	D2	W1	AC	FU2	FF 700LUX	4-P1
Sảnh	WA2	F6	C1	D4	....	AC	....	FF 200LUX	
Kho	WA2		UNF	D2	....	....	....	FF 200LUX	....
Phòng để đồ	WA2		UNF	D2	....	.....	....	FF 700LUX	....
Phòng họp và phòng ăn	WA2	F6	C1	D4	W1	AC	FU3	FF 500LUX	8-P1
Phòng thí nghiệm	W1	F6	C1	D4	W1	AC	FU4	FF 500LUX	12-P1
Phòng cấp cứu	W1	F6	C1	D4	W1	AC	FU2	FF 200LUX	12-P1
Phòng bảo vệ	WA2	F3	UNF	D4	....	....		FF 200LUX	....
Phòng vệ sinh nữ và phòng để đồ	WA2	F2	C1	D4	.....	AC	FU5	FF 200LUX	.....
Phòng vệ sinh nam và phòng để đồ	WA2	F2	C1	D4	....	AC	FU5	FF 300LUX	.....
Nhà xưởng	W1	F4	....	D3, D5	W2	V1	FU6	FF 300LUX	8-P1 4-P2
Phòng điện	W1	F4	C1	D4	....	AC	....	FF 500LUX	6-P1 4-P2
Phòng họp	WA2	F6	C1	D4	....	AC	....	FF 700LUX	10-P1
Khu lễ tân và lối vào	WA2	F6	C1	D1	W1	AC	FU6	FF 700LUX	8-P1

Nguồn: Báo cáo dự án đầu tư NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660 MW

Với độ rọi như vậy sẽ đảm bảo cho các nhân viên vận hành về lâu dài không bị hại mắt và tránh được một số các thao tác sai trong vận hành.

c. Hệ thống chống sét - nối đất

Bảo vệ chống sét đánh trực tiếp được thực hiện chủ yếu bằng các kim thu sét, dây chống sét, toàn bộ hệ thống sẽ được nối tới hệ thống lưới nối đất chung của nhà máy. Điện trở nối đất của hệ thống chống sét phải đảm bảo theo tiêu chuẩn chống

sét của Việt Nam. Hệ thống dây và kim thu sét được tính toán đảm bảo phạm vi bảo vệ chống sét và các yêu cầu kỹ thuật khác của nhà máy.

Phạm vi của bảo vệ chống sét bao gồm:

- Toàn bộ phần xây dựng của nhà máy:
- Sân phân phối 500kV và 110kV
- Và các hạng mục khác trong nhà máy

Bảo vệ chống sóng sét lan truyền trên đường dây vào nhà máy được thực hiện bằng cách đặt chống sét van.

Hệ thống nối đất được thiết kế dựa trên cơ sở phân tích các số liệu về điện trở suất của đất tại khu vực nhà máy. Chức năng của hệ thống này bao gồm:

- Thiết lập một điện trở nối đất không vượt quá 1 Ω tại tất cả các vị trí.
- Cấp điểm nối đất cho trung tính cũng như vỏ kim loại các thiết bị.
- Bảo vệ con người khỏi các điện áp nguy hiểm như điện áp bước, điện áp chuyển tiếp, điện áp tiếp xúc trong quá trình vận hành bình thường cũng như khi có sự cố chạm đất.
- Làm tản dòng sét.
- Nối đất các kết cấu bằng thép của tất cả các công trình trong nhà máy.

4.2.2.5. Phòng ngừa và ứng phó sự cố tràn dầu

Sự cố tràn dầu chỉ xảy ra khi có va chạm tàu chở dầu, vỡ đường ống dẫn dầu, nổ bồn chứa dầu. Biện pháp phòng tránh và xử lý đối với giao thông thủy bằng các giải pháp sau:

- Thực hiện tốt các biện pháp giảm thiểu tác động do hoạt động giao thông thuỷ,
- Kiểm tra định kỳ đường ống dẫn dầu,
- Trang bị hệ thống PCCC tại khu vực bơm vận chuyển dầu và bể chứa dầu. Bể dầu phải bằng bê tông và phải có hệ thống rãnh thu dầu xung quanh.

Để đáp ứng yêu cầu trong công tác phòng và ứng cứu sự cố tràn dầu tại cảng, Chủ đầu tư sẽ trang bị và lập phương án ứng phó sự cố tràn dầu như sau:

- Chủ đầu tư sẽ thành lập đội ứng phó sự cố khẩn cấp, quy định chế độ kiểm tra nghiêm ngặt, trang bị bộ đàm, điện thoại, hệ thống chống tràn dầu, bơm hút, túi và thùng đựng lưu giữ tạm thời dầu tràn để có thể kịp thời ứng phó khi có sự cố xảy ra.
- Phối hợp với Trung tâm Ứng cứu sự cố tràn dầu (thuộc Ủy ban tìm kiếm cứu nạn Quốc gia) trong công tác lập kế hoạch hành động ứng cứu sự cố tràn dầu,

mua sắm trang thiết bị, huấn luyện cán bộ trong hoạt động ứng cứu khi xảy ra sự cố tràn dầu lớn trong khu vực cảng và lân cận.

- Ngoài ra, chủ đầu tư làm việc với Cảng Vụ hàng hải Nha Trang và Ban Quản lý KKT Vân Phong để thống nhất phương án ứng phó sự cố tràn dầu có thể xảy ra do va chạm tàu chở dầu hoặc vỡ đường ống dẫn dầu.

4.2.2.6. Phòng ngừa và ứng phó sự cố cháy nổ

NMNĐ BOT Vân Phong 1 được trang bị một Hệ thống phòng chống cháy hoàn chỉnh, hiện đại nhằm:

- Phát hiện sớm, cảnh báo và dập lửa. Khi có hoả hoạn hệ thống tín hiệu báo động cho phòng điều khiển trung tâm, phòng điều khiển thiết bị và trạm cứu hoả.
- Ngăn chặn lửa bùng phát hay lan tràn.
- Bảo vệ cán bộ công nhân viên.
- Giảm thiểu các thiệt hại do cháy.

Cùng với việc trang bị hệ thống này, Chủ đầu tư sẽ thực hiện nghiêm chỉnh các qui định về phòng cháy và chữa cháy, xây dựng các phương án dự phòng nhằm giải quyết các sự cố hoả hoạn có thể xảy ra để giảm thiểu mức độ ảnh hưởng của các sự cố cháy nổ xảy ra trong nhà máy đến môi trường. Hệ thống phòng chống cháy của nhà máy bao gồm:

a. Nguồn nước chữa cháy

Hệ thống sẽ được thiết kế đảm bảo các quy định/tiêu chuẩn trong nước và quốc tế. Khối lượng nước dự trữ cho công tác PCCC được tính toán trên cơ sở nhu cầu nước tối đa cho hoạt động của hệ thống trong vòng 04 giờ.

Hệ thống cung cấp nước cứu hoả được cung cấp cho tổ máy bao gồm các bơm dập lửa, hệ thống van lấy nước, hệ thống phun nước tự động, hệ thống phun bọt, hệ thống dập lửa bằng hoá chất khô, các bình dập lửa xách tay, các cửa, rào chắn và đường ống cứu hoả.

Hệ thống ống phun nước tự động và vòi nước được thiết kế thành một mạng lưới xung quanh thiết bị được bảo vệ. Nước có áp lực được hướng vào thiết bị bảo vệ gồm các van chính từ hệ thống ống dẫn áp lực đặt riêng cho hệ thống phun. Các vòi phun bằng đồng được bố trí cố định ở các vị trí hợp lý để bao phủ toàn bộ vùng kiểm soát.

b. Hệ thống phun bọt

Hệ thống bọt để cứu hoả được trang bị cho các bể dầu nặng và sân bể dầu phù hợp với tiêu chuẩn phòng chống hoả hoạn quốc gia. Hệ thống sẽ được trang bị hoàn thiện và gồm các thiết bị tạo bọt như sau:

- Bể cô đặc chất tạo bọt gồm hệ thống các van và thiết bị phụ để có năng suất cô đặc bọt 100% cho dự trữ.
- Thiết bị định hướng có áp lực cân bằng.
- Yêu cầu về số lượng chất lỏng bọt được cô đặc đảm bảo 100% yêu cầu.
- Máy và buồng tạo bọt, vòi phun bọt, thiết bị định hướng phải thoả mãn nhu cầu tối thiểu của tiêu chuẩn phòng và cứu hoả.

c. Hệ thống phát hiện và báo cháy

Mục đích của hệ thống phát hiện và báo cháy là để đảm bảo báo động sớm, không mắc lỗi và làm việc tin cậy khi có hoả hoạn, sao cho các lệnh dập lửa có thể được phát ra sớm từ trung tâm điều khiển tới thiết bị dập lửa cố định. Hệ thống bao gồm:

- Máy phát hiện ion hoá để phát hiện khói và khí đốt.
- Máy phát hiện ngọn lửa để phát hiện đám cháy.
- Máy chỉ báo chênh lệch nhiệt độ khi có cháy.
- Máy chỉ báo nhiệt độ lớn nhất khi có cháy.

Lắp đặt hệ thống phát hiện cháy. Hệ thống chuông báo động và còi tín hiệu sẽ được lắp đặt ở tầng vận hành của nhà máy.

d. Các hệ thống chữa cháy khác

Các trụ bọt cứu hoả được trang bị bên trong và bên ngoài bao quanh công trình nhằm bổ trợ cho hệ thống chữa cháy nói chung và dập các sự cố cháy điện, hệ thống điều khiển mà không thể sử dụng nước để dập cháy.

e. Các phương tiện cứu hoả di động như xe cứu hoả.

- Các thiết bị chữa cháy di động, xách tay, bánh xe đẩy gồm các bình chữa cháy xách tay, các bình hoá chất khô xách tay và có bánh xe đẩy, bình bọt xách tay và có bánh xe đẩy.., được trang bị tuỳ theo yêu cầu bảo vệ của khu vực. Các thiết bị này sẽ được trang bị cho tất cả các toà nhà, bên cạnh các cửa ra vào.
- Các bình chữa cháy di động có xe đẩy được lắp đặt cho các khu vực có diện tích bảo vệ lớn, mức yêu cầu về khối lượng chất chữa cháy, mật độ tập trung cao.
- Hệ thống PCCC sẽ được Cục PCCC Bộ Công An trực tiếp kiểm tra, phê duyệt thiết kế, nghiệm thu và cấp phép sử dụng.

4.2.2.7. Phòng ngừa và ứng phó sự cố ngập lụt, xói lở bồi lắng sự cố đê

Theo thống kê tại khu vực dự án chưa từng xảy ra hiện tượng ngập lụt trong khu vực dự án.

Theo thiết kế hệ thống đường giao thông bên trong và bên ngoài nhà máy sẽ được xây dựng cùng với hệ thống tiêu thoát nước mặt đảm bảo tiêu thoát tốt cho toàn bộ công trình và bên trong công trình không để xảy ra hiện tượng công trình cản trở dòng chảy gây úng ngập cục bộ.

4.3. PHƯƠNG ÁN TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

Để thực hiện các công trình và biện pháp bảo vệ môi trường, tổ chức thực hiện và trách nhiệm của các bên liên quan trong các kế hoạch/chương trình của nhà máy sẽ được xây dựng. Trong đó sẽ được phân chia rõ cho các giai đoạn khác nhau của dự án gồm giai đoạn chuẩn bị, xây dựng và vận hành. Trong giai đoạn chuẩn bị và xây dựng, trách nhiệm lớn Chủ dự án sẽ giao cho nhà thầu. Trong giai đoạn vận hành, trách nhiệm chính sẽ do chủ dự án chịu.

4.3.1. Phương án tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn xây dựng

Chủ dự án sẽ lựa chọn một nhà thầu có kinh nghiệm để tiến hành thi công dự án. Nhà thầu này có thể ký hợp đồng với các nhà thầu phụ và/hoặc tự thực hiện các công trình bảo vệ môi trường (chi tiết kinh phí các công trình bảo vệ môi trường được trình bày ở chương 1 của báo cáo).

Ngoài ra, chủ dự án cũng sẽ bố trí một bộ phận chịu trách nhiệm giám sát tuân thủ các biện pháp bảo vệ môi trường trực tiếp tại công trường. Các hạng mục thi công được bố trí nhanh gọn, liên tục, thuận tiện và tương tác tốt với nhau. Để giảm thiểu chi phí đầu tư, rút ngắn thời gian thi công và hạn chế đến mước thấp nhất các tác động môi trường, các khu vực như hố thu và chứa nước mưa, kênh dẫn nước làm mát và bãi thải xỉ sẽ thi công trước. Sau đó sẽ thi công hệ thống đê bao chạy dọc theo hàng rào để không ảnh hưởng đến dân cư xung quanh.

Để đảm bảo an toàn trong lao động, Chủ dự án và tư vấn giám sát sẽ thường xuyên nhắc nhở, đôn đốc Nhà thầu cung ứng đủ trang thiết bị bảo hộ cho công nhân, thiết lập nội quy, quy trình an toàn lao động trên công trường cũng như có biện pháp khắc phục những sự cố về an toàn lao động.

Nhà thầu cùng với chủ dự án và tư vấn xây dựng quản lý, giám sát hoạt động của các nhà thầu phụ và tiến độ dự án. Các báo cáo định kỳ sẽ được chủ đầu tư nộp lên Sở Tài nguyên – Môi trường tỉnh Khánh Hòa để theo dõi và quản lý.

4.3.2. Phương án tổ chức thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành

Dự án sẽ sử dụng những công nghệ hiện đại với khả năng tự động hóa ở mức cao, do đó, đội ngũ vận hành được tối ưu hoá về số lượng.

Để đảm bảo các yêu cầu về bảo vệ môi trường, trong giai đoạn này, Nhà máy sẽ có bộ phận quản lý môi trường thuộc phòng kỹ thuật và phòng an toàn. Trong đó các cán bộ phụ trách môi trường, là những người đã qua đào tạo hoặc có kinh nghiệm, kỹ năng và kiến thức về quản lý và kiểm soát các vấn đề môi trường trong nhà máy nhiệt điện.

Cán bộ phụ trách môi trường sẽ lập kế hoạch thực hiện công tác bảo vệ và tuân thủ môi trường của nhà máy trình lãnh đạo nhà máy phê duyệt; giám sát, kiểm tra quá trình thực hiện và báo cáo kịp thời lên ban lãnh đạo trong trường hợp có sự cố hoặc vấn đề môi trường phát sinh.

Dự án sẽ phối hợp chặt chẽ với Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong trong công việc triển khai các công trình bảo vệ môi trường.

CHƯƠNG 5

CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

CHƯƠNG 5: CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

5.1. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG

Chương trình quản lý môi trường dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660MW được xây dựng cho các giai đoạn của dự án với sự tham gia/trách nhiệm của các bên liên quan như dưới đây.

5.1.1. Cơ quan quản lý môi trường

Theo phân cấp quản lý, dự án sẽ chịu sự quản lý và giám sát của Bộ Tài nguyên Môi trường (BTNMT) trong quá trình thực hiện dự án và khi nhà máy đi vào hoạt động.

Khu kinh tế Vân Phong là một trong những cơ quan hành chính địa phương trực tiếp quản lý dự án ở cấp khu kinh tế, giám sát và kiểm tra các tác động môi trường của dự án, phù hợp với Điều 66 của Luật Bảo vệ Môi trường năm 2014 về Bảo vệ Môi trường trong KCN; Thông tư số 35/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 của Bộ TNMT về bảo vệ môi trường khu kinh tế, khu công nghiệp, khu chế xuất, khu công nghệ cao; và các văn bản có liên quan khác như Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và chất thải; Nghị định số 80/2014/NĐ-CP ngày 6/8/2014 về xử lý nước thải và nước thải.

Sở Tài Nguyên Môi trường Khánh Hòa (Sở TNMT) là cơ quan quản lý trực tiếp dự án trên địa bàn, quản lý các vấn đề môi trường của địa phương và nếu được uỷ quyền của BTNMT sẽ kiểm tra và giám sát trực tiếp các hoạt động bảo vệ môi trường của Chủ dự án. Kết quả kiểm tra giám sát sẽ được Sở TNMT báo cáo lên BTNMT theo qui định về chế độ báo cáo hiện hành.

5.1.2. Nghĩa vụ của Chủ dự án và Nhà thầu

Chủ dự án sẽ thành lập Công ty BOT cho NMNĐ BOT Vân Phong 1 sau khi nhận được giấy chứng nhận đăng ký đầu tư từ Bộ Kế hoạch và Đầu tư.

Báo cáo ĐTM này được Chủ dự án thực hiện trước khi thành lập Công ty BOT nên tất cả các hoạt động và trách nhiệm thuộc về Chủ dự án và/hoặc Công ty BOT đều được đề cập dưới danh nghĩa Chủ dự án. Sau khi thành lập Công ty BOT, tất cả trách nhiệm và hoạt động trong giai đoạn chuẩn bị xây dựng, xây dựng và vận hành sẽ được Công ty BOT đảm trách và thực hiện.

1. Giai đoạn chuẩn bị dự án

Giai đoạn chuẩn bị gồm 2 giai đoạn: Giai đoạn thiết kế (cơ sở và chi tiết) và giai đoạn chuẩn bị mặt bằng dự án.

a. Giai đoạn thiết kế (cơ sở và chi tiết):

Giai đoạn này các hạng mục bảo vệ môi trường đã được Chủ dự án xem xét, cân nhắc lựa chọn để vừa đảm bảo hiệu quả kinh tế vừa tuân thủ chặt chẽ các tiêu chuẩn qui định hiện hành về môi trường của Việt Nam. Tất cả các tác động tiềm ẩn về môi trường sẽ được xác định và đưa ra các giải pháp, biện pháp để tránh (nếu có thể)

hoặc giảm thiểu những tác động này theo các quy định và tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam.

Ngoài ra, để dự án được thực hiện thuận lợi và đúng tiến độ, ở giai đoạn này yêu cầu sắp xếp nhân lực, lập tiến độ thi công chi tiết, bố trí mặt bằng dự án hợp lý, hoàn tất các thủ tục và các loại giấy phép, hợp đồng với các bên liên quan để chuẩn bị triển khai thi công.

b. Giai đoạn chuẩn bị mặt bằng dự án:

Sau khi nhận bàn giao mặt bằng của chính quyền địa phương, nhà thầu của Chủ dự án sẽ bắt đầu công việc san lấp mặt bằng.

Trong giai đoạn này, những tác động chính là tác động đến môi trường không khí và môi trường nước tại khu vực dự án. Ngoài ra, các tác động xã hội do thu hồi đất, tài sản trên đất và ảnh hưởng đến sinh kế của người dân địa phương.

Những tác động này có thể được giảm thiểu hiệu quả thông qua việc áp dụng các biện pháp quản lý và kỹ thuật được mô tả trong Kế hoạch Quản lý Môi trường Bảng 5.1.

2. Giai đoạn xây dựng

Giai đoạn này tất cả các biện pháp bảo vệ môi trường và giảm thiểu tác động được đưa ra trong giai đoạn thiết kế sẽ được Chủ dự án và nhà thầu tuân thủ nghiêm túc để hạn chế đến mức thấp nhất các ảnh hưởng đến môi trường và người dân sống trong khu vực dự án.

Một bộ phận quản lý và giám sát về môi trường, chịu trách nhiệm giám sát và thực hiện toàn bộ các công việc liên quan về môi trường, sức khỏe và an toàn lao động trên công trường sẽ được nhà thầu và Chủ dự án đề xuất tùy thuộc vào phạm vi công việc và trách nhiệm của mỗi bên như được trình bày ở chương 1. Bộ phận chuyên trách về môi trường này có trách nhiệm báo cáo và đề xuất phương án xử lý các vấn đề môi trường xảy ra trong quá trình xây dựng tại công trường lên lãnh đạo của Nhà thầu để trình Chủ đầu tư xem xét phê duyệt.

Giai đoạn này, các hạng mục thiết bị và biện pháp giảm thiểu các tác động môi trường theo thiết kế đã được duyệt sẽ được triển khai xây dựng để phục vụ công tác bảo vệ môi trường trong giai đoạn vận hành của nhà máy sau này.

3. Giai đoạn vận hành dự án

Trong giai đoạn này, Chủ dự án sẽ thành lập một bộ phận phụ trách về môi trường trong đó có cán bộ chuyên trách về môi trường. Bộ phận/cán bộ này chịu trách nhiệm giám sát, quản lý toàn bộ các vấn đề về bảo vệ môi trường của nhà máy theo đúng các qui định pháp luật hiện hành. Báo cáo thường xuyên về tình hình môi trường của nhà máy lên Ban lãnh đạo và định kỳ gửi báo cáo đến các đơn vị quản lý liên quan ở Trung ương và địa phương.

Bộ phận/cán bộ này sẽ:

(i) Chịu trách nhiệm trước Ban lãnh đạo về các vấn đề môi trường thuộc trách nhiệm của mình;

(ii) Tư vấn cho Ban lãnh đạo những biện pháp phòng tránh, giảm thiểu và khắc phục các tác động xấu đến môi trường trong quá trình hoạt động của nhà máy;

(iii) Tham gia/phối hợp với các đơn vị hữu quan các cấp từ trung ương đến địa phương xử lý các sự cố môi trường phát sinh trong quá trình hoạt động của dự án;

(iv) Tiếp nhận/xử lý các phản ánh của người dân địa phương, các cá nhân, tổ chức về các vấn đề môi trường, xã hội liên quan đến hoạt động của nhà máy.

Bảng 5.1. Kế hoạch quản lý môi trường Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 2x660MW theo quy định của Việt Nam

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
Giai đoạn chuẩn bị	Giải phóng mặt bằng khu vực dự án	Người dân địa phương, tiến độ thực hiện dự án sẽ bị ảnh hưởng khi: - Xác định các đối tượng, thành phần người dân bị ảnh hưởng không đúng; - Kiểm kê đất đai, tài sản trên đất không chính xác; - Không áp dụng đầy đủ các chính sách về đền bù, tái định cư của Nhà nước;	- Xác định chính xác các đối tượng, thành phần hộ dân bị ảnh hưởng của dự án theo đúng các hướng dẫn, quy định của nhà nước; - Kiểm kê và điều tra đầy đủ các điều kiện sống hiện tại của người bị ảnh hưởng; - Áp dụng đầy đủ các chính sách, quy định hiện hành của nhà nước về đền bù, tái định cư; - Bồi thường đúng, đủ các tài sản của người dân bị ảnh hưởng; - Đảm bảo công khai, minh bạch trong công tác kiểm kê tài sản bị ảnh hưởng, phương án/chi trả bồi thường; - Đảm bảo đầy đủ kinh phí bồi thường, giải phóng mặt bằng, tái	Bao gồm trong chi phí Đền bù, tái định cư	Công việc này đã hoàn thành	Ban đền Bù tái định cư của thị xã Ninh Hòa.	Cơ quan hữu quan tại địa phương

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		- Các phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư không được công khai, minh bạch.	định cư cho dự án				
	San gạt mặt bằng dự án, Xây dựng lán trại của công nhân xây dựng, hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt. Xây dựng hệ thống thu và	Tác động đến chất lượng môi trường không khí khu vực dự án và các khu vực xung quanh gây ra bởi khí thải từ các phương tiện, máy móc, bụi, ồn và rung chấn. Nguy cơ ô nhiễm nước biển do đất đá, rác từ bề mặt trôi	Bố trí mặt bằng thi công hợp lý. Xây dựng và ban hành các quy định về an toàn lao động, vị trí chứa rác thải tạm thời,… Xây dựng lán trại của công nhân xây dựng, hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt. Xây tường bao, kè bờ chống xói lở. Xây dựng hệ thống thu và thoát nước mưa, Đất đá, chất hữu cơ bề mặt có thể được tập trung trong diện tích của dự án NMNĐ Vân Phong 2 và	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Giai đoạn bắt đầu xây dựng	Nhà thầu. Chủ dự án phê duyệt các phương án	Bộ TNMT, Sở TNMT, UBND xã, huyện và người dân.

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	thoát nước mưa, Đất đá thải, rác hữu cơ bề mặt	xuống biển. Rác thải, nước thải sinh hoạt của công nhân xây dựng gây ô nhiễm đất, nước ngầm, mùi và bệnh dịch.	thực hiện các giải pháp đầm nén, phủ lớp phủ hoặc trồng cỏ. Các vật liệu xây dựng thừa phù hợp có thể được cung cấp cho các Công trình xây dựng khác trong khu vực có nhu cầu san lấp mặt bằng. Chất thải hữu cơ, hợp đồng Công ty chức năng để vận chuyển đi xử lý.				
Giai đoạn Xây dựng	Hoạt động của các phương tiện, máy móc thi công, vận chuyển nguyên, vật liệu xây dựng và thiết bị	Tác động đến chất lượng môi trường không khí khu vực dự án và các khu vực xung quanh gây ra bởi khí thải từ các phương tiện, máy móc, bụi, ồn và rung chấn	- Yêu cầu các Nhà thầu sử dụng các phương tiện vận chuyển tuân thủ đúng quy định của nhà nước về đăng kiểm chất lượng phương tiện; tuân thủ giới hạn tốc độ cho phép khi đi qua khu dân cư, trên các tuyến đường ngoài công trường. - Quy định tốc độ cho các phương tiện trong khu vực công trường để hạn chế tác động của	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình xây dựng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT, Cơ quan quản lý môi trường và người dân

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
			bụi, ồn và rung; - Vệ sinh bánh xe các phương tiện vận chuyển trước khi ra khỏi công trường; - Phun nước, làm ẩm bề mặt các khu vực trữ đất đá tạm thời trên công trường; tuyến đường vận chuyển xung quanh và trong khu vực công trường và khu vực xung quanh vào những ngày trời khô hanh, có gió to và có nguy cơ ô nhiễm; - Che phủ kín thùng xe trong quá trình vận chuyển các nguyên, vật liệu xây dựng. - Tối đa việc sử dụng đường thủy cho chuyên trở các nguyên, vật liệu xây dựng và các thiết bị nặng.				
		- Dầu thải từ quá	- Chủ các phương tiện vận tải,	Bao gồm	Trong suốt	Nhà thầu	CĐT,

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		trình bảo dưỡng, sửa chữa từ các phương tiện cơ giới, máy móc nếu không được thu gom sẽ ảnh hưởng xấu đến chất lượng nguồn nước khu vực; - Ô nhiễm nguồn nước từ hoạt động vệ sinh phương tiện cơ giới, máy móc, thiết bị xây dựng	máy móc, thiết bị xây dựng có trách nhiệm thỏa thuận với các đơn vị cung cấp dịch vụ bảo dưỡng, thay dầu, ắc quy.... làm chủ nguồn thải của các loại chất thải nguy hại này. - Bố trí vị trí bảo dưỡng, sửa chữa thiết bị và phương tiện xây dựng trên công trường. Khu vực này được lát bê tông, có rãnh và hố thu nước đưa vào hệ thống xử lý nước thải xây dựng. Có thùng chứa dầu thải, giẻ lau dính dầu mỡ … - Trong trường hợp không có các thỏa thuận trên, các chủ phương tiện có trách nhiệm thu gom và lưu giữ các loại chất thải nguy hại này vào khu vực lưu giữ tạm thời CTNH tại công trường. - Lắng cặn, tách dầu từ nước thải	trong chi phí xây dựng	quá trình xây dựng		Tư vấn giám sát của CĐT, Cơ quan quản lý môi trường và người dân

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
			vệ sinh các phương tiện trước khi đưa vào môi trường				
	Xây dựng các hạng mục nhà máy chính, cảng và các hạng mục công trình khác của dự án	Phát tán bụi và tiếng ồn, ảnh hưởng đến chất lượng môi trường không khí khu vực dự án.	- Bao che khu vực công trường để hạn chế tiếng ồn và bụi phát tán ra khu vực xung quanh cũng như để đảm bảo an ninh công trường; - Phun ẩm những khu vực có nguy cơ gây ô nhiễm do bụi trong những ngày khô hanh, gió to; - Trang bị các trang/thiết bị chống ồn cho công nhân nếu cần thiết; - Ưu tiên thời gian thi công vào ban ngày; - Ưu tiên sử dụng các phương pháp thi công và thiết bị phát ra tiếng ồn và rung thấp.	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình xây dựng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT, Cơ quan quản lý môi trường và người dân

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		- Tại các khu vực thi công, đào đắp, đổ bê tông , ... nước mưa thường cuốn theo đất, đá, chất thải xây đựng vào khu vực nước mặt lân cận, làm tăng độ đục, ô nhiễm chất lượng nước, tăng khả năng xói lở, bồi lắng và ảnh hưởng đến hệ sinh thái thủy sinh. - Cản trở dòng chảy tự nhiên, gây khả năng úng ngập công	Các giải pháp như nêu ở phần giai đoạn chuẩn bị mặt bằng ở trên và các giải pháp sau: - Ưu tiên thi công trong mùa khô; - Không thải chất thải rắn (chất thải xây dựng, cát đá,...) và các loại chất thải khác vào nguồn nước; - Sử dụng các loại vật liệu che, phủ các khu vực có nguy cơ phát tán các vật liệu cuốn trôi theo nước mưa trong khu vực công trường; - Bố trí hệ thống thu gom rác trên công trường; - Đảm bảo tiêu thoát nước trong trường hợp mưa lũ để đảm bảo an toàn cho khu vực và công trường.	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình xây dựng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT, Cơ quan quản lý môi trường và người dân

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		trường và khu vực dự án.					
		Rác thải xây dựng của dự án phần lớn là đất đá, sắt thép, vỏ bao xi măng và các loại gỗ vụn… Nếu không được tập kết đúng nơi quy định sẽ gây cản trở cho các hoạt động trên công trường và ảnh hưởng đến cảnh quan tự nhiên của khu vực.	- Tận dụng tối đa các vật liệu có thể sử dụng được cho công tác san gạt mặt bằng; - Thu gom rác thải xây dựng, vật liệu thải,... tại công trường và đưa vào các khu vực đã được quy định; - Hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom và xử lý chất thải cho khu vực công trường; - Hoàn trả mặt bằng, phục hồi/cải thiện cảnh quan khu vực sau thời gian thi công	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình xây dựng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	Nạo vét và nhận chìm bùn cát tại khu vực cảng than, cửa nhận và xả nước làm mát	- Làm tăng độ đục trong nước biển gây ảnh hưởng đến các loài thủy sinh trong khu vực; - Phát tán các vật liệu nạo vét ra môi trường xung quanh; - Lượng vật liệu nạo vét nếu không được nhận chìm đúng quy trình, quy định sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường biển và hoạt động hàng hải. Nếu đổ lên bờ gây ảnh	- Nghiên cứu và xây dựng đề án xin cấp phép nhận chìm khi đã có phương án thi công chi tiết theo đúng quy định hiện hành. - Hoàn thành thủ tục xin giao nhận vùng biển; - Sử dụng các biện pháp bao quây khu vực nạo vét để hạn chế tối đa phát tán các vật chất nạo vét ra môi trường xung quanh; - Nhận chìm các vật liệu nạo vét đúng quy trình, đúng vị trí đã được các đơn vị chức năng phê duyệt; - Sử dụng các phương tiện chuyên dụng để thực hiện công tác nạo vét và nhận chìm để hạn chế tối đa lượng vật chất nạo vét phát tán ra môi trường. Thực hiện công tác giám sát chặt	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình nạo vét, xây dựng cảng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		hưởng đến nguồn nước ngầm và đất do nhiễm mặn và chiếm dụng diện tích đất lớn để làm vị trí lưu giữ.	chẽ quá trình nạo vét và nhận chìm.				

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	Tập trung nhiều lao động trong khu vực dự án	- Rác thải, nước thải từ các lán trại công nhân, hoạt động lao động trên công trường nếu không được thu gom sẽ gây ô nhiễm các thành phần môi trường, tập trung mầm bệnh, ảnh hưởng đến sức khỏe người lao động...	- Xây dựng lán trại cho công nhân đáp ứng đủ các điều kiện về an toàn vệ sinh môi trường sống. - Trang bị phòng y tế công trường - Giáo dục ý thức giữ vệ sinh chung của công nhân xây dựng; - Không xả rác thải bừa bãi ra môi trường xung quanh; - Áp dụng các biện pháp đảm bảo vệ sinh, sử dụng các hố xí tự hoại đảm bảo các quy định hiện hành trước khi thải ra môi trường. - Duy trì vệ sinh trong các lán trại của công nhân xây dựng. - Bố trí đủ thùng rác và thu gom rác hàng ngày. - Hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom và xử lý chất thải cho khu vực công trường.	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình xây dựng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		- Phát sinh mâu thuẫn giữa người dân địa phương và công nhân xây dựng; - Gia tăng nguy cơ phát sinh các vấn đề xã hội tại địa phương	- Sử dụng tối đa lao động địa phương có đủ trình độ, năng lực theo yêu cầu của CĐT/nhà thầu vào làm việc cho các giai đoạn của dự án; - Thực hiện đầy đủ công tác đăng ký tạm trú với công an xã Ninh Phước.; - Xây dựng cơ chế quan hệ cộng đồng, tiếp nhận và giải quyết các thắc mắc của người dân trong quá trình triển khai dự án; - Phối hợp với trạm y tế xã Ninh Phước tuyên truyền, phổ biến các biện pháp phòng chống các bệnh xã hội, truyền nhiễm; - Tập huấn về an toàn lao động, nâng cao ý thức về bảo vệ môi trường cho công nhân; - Thiết lập quy định về việc duy trì vệ sinh, điều kiện đảm bảo an ninh, an toàn, sức khỏe cho công nhân ở các lán trại.	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình xây dựng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	- Công tác xây dựng, hàn, cắt… có sử dụng các vật liệu có nguy cơ gây cháy, nổ; - Công nhân làm việc trên công trường; - Các hoạt động chuyên trở nguyên, vật liệu xây dựng, vật liệu	- Rò rỉ nhiên liệu cho các phương tiện, cho việc hàn, cắt…, sử dụng điện trên công trường có nguy cơ gây cháy, nổ; - Tai nạn lao động và tai nạn giao thông là các nguy cơ có khả năng xảy ra	- Quy hoạch khu vực chứa nhiên liệu, có bảo vệ, che chắn khi cần thiết. - Thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng, đảm bảo không để xảy ra rò rr. - Lập phương án, chuẩn bị sẵn các phương tiện, vật liệu phòng cháy chữa cháy và ứng cứu sự cố khi cháy nổ xảy ra. - Xây dựng, phổ biến và giám sát công nhân tuân thủ triệt để các quy định về an toàn lao động và nội quy lao động để hạn chế tối đa tai nạn lao động; - Xây dựng phương án đảm bảo an toàn giao thông, bố trí biển báo tại các vị trí cần thiết trong và ngoài công trường để chỉ dẫn giao thông.	Bao gồm trong chi phí xây dựng	Trong suốt quá trình xây dựng	Nhà thầu	CĐT, Tư vấn giám sát của CĐT

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	thải bỏ của dự án gia tăng áp lực giao thông lên khu vực						
Giai đoạn Vận hành	Tiếp nhận, vận chuyển và lưu giữ than trong kho	Quá trình tiếp nhận, vận chuyển và lưu giữ than sẽ phát sinh bụi gây ảnh hưởng đến môi trường không khí xung quanh	- Sử dụng tàu chuyên dụng để vận chuyển than về nhà máy; - Có kế hoạch nhập than phù hợp để tránh quá tải kho than; - Sử dụng băng tải than có mái che dẫn than về nhà máy; - Vệ sinh băng tải than và bảo trì/bảo dưỡng hệ thống cấp than theo đúng quy định; - Bố trí hệ thống phun nước chống bụi tại kho than khi cần	Bao gồm trong chi phí đầu tư xây dựng và chi phí vận hành của dự án	Trong suốt quá trình vận hành của dự án	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ Vân Phong 1, cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa phương

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
			thiết; - Bố trí các hạng mục chắn gió cho kho than nhằm hạn chế khuếch tán bụi ra môi trường				
	Đốt nhiên liệu	Khói thải lò hơi chứa bụi, SO_2, NOx, CO, CO_2 gây ảnh hưởng đến môi trường không khí	- Lắp đặt hệ thống ESP, SWFGD và sử dụng vòi đốt NOx thấp để xử lý bụi, SO_2 và NOx đạt tiêu chuẩn QCVN 22:2009/BTNMT với K_p=0,7 và K_v=1 trước khi thải ra môi trường; - Xây dựng ống khói cao 240m để đảm bảo khuếch tán tốt các chất ô nhiễm nhằm đảm bảo chất lượng môi trường không khí xung quanh đạt yêu cầu trong QCVN 05:2013/BTNMT; - Lắp đặt hệ thống giám sát khí thải tự động liên tục (CEMS). Hệ thống này sẽ phát tín hiệu cảnh báo khi nồng độ các khí vượt quá	Bao gồm trong chi phí đầu tư xây dựng và vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của nhà máy	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ Vân Phong 1, cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa phương

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
			giới hạn cho phép; - Kiểm tra, bảo trì, bảo dưỡng hệ thống xử lý, giám sát chất ô nhiễm theo đúng quy định và đúng quy trình.				
	Nhiệt thừa phát sinh từ hoạt động sản xuất của nhà máy	Tác động đến nhiệt độ không khí xung quanh, môi trường làm việc trong nhà máy	- Bố trí hệ thống thông gió, điều hòa cho các khu vực liên quan nhằm tạo môi trường làm việc thích hợp cho người lao động và các thiết bị, máy móc. - Sắp xếp thời gian làm việc hợp lý cho công nhân làm việc ở các vị trí có nhiệt độ cao.	Bao gồm trong chi phí đầu tư xây dựng và vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của nhà máy	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ Vân Phong 1, cơ quan chức năng về quản lý môi trường và y tế Trung ương và địa phương

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	Lấy nước làm mát	Việc lấy nước làm mát sẽ cuốn theo các loài thủy sinh vào trong hệ thống nhận nước làm mát của nhà máy	- Xây dựng kênh dẫn nước để giảm tốc độ dòng nước vào khu vực cửa trạm bơm. - Thiết kế cửa lấy nước phù hợp để không ảnh hưởng đến khả năng di chuyển và sinh sản của động vật thủy sinh trong khu vực; - Lắp đặt rào chắn có kích thước mắt lưới đủ nhỏ để ngăn không cho thủy sinh bị cuốn vào cửa trạm bơm nước làm mát	Bao gồm trong chi phí đầu tư xây dựng và vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của nhà máy	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ Vân Phong 1 cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa phương
	Xả nước làm mát	Nước làm mát xả ra có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường tiếp nhận và có Clo dư sử dụng để chống tắc ngẽn hệ thống đường ống nước làm mát có thể sẽ tác	Để giảm thiểu tác động của nước làm mát, các biện pháp sau được áp dụng: - Quá trình châm Clo sẽ được kiểm soát tự động ngay tại cửa nhận nước để khống chế nồng độ Clo dư trong nước không vượt quy định trong QCVN 40:2011/BTNMT, cột B;	Bao gồm trong chi phí xây dựng và vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của nhà máy	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ Vân Phong 1 cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		động đến các loài sinh vật và hệ sinh thái biển khu vực dự án và lân cận	- Bố trí khoảng cách giữa điểm nhận và xả nước làm mát của nhà máy cách nhau > 2.000m để không thể xảy ra hiện tượng tái tuần hoàn nhiệt. - Thiết kế bình ngưng có tiết diện sao cho nhiệt độ nước sau khi làm mát chỉ cao hơn nhiệt độ nước đầu vào 7°C. - Hệ thống xả nước làm mát gồm đường ống thép chôn ngầm dẫn nước làm mát từ các bình ngưng đến hố si-phông đến kênh thải hở và xả ra biển. - Chiều dài kênh xả nước làm mát khoảng 311m tính từ bờ và có miệng xả loe rộng và nằm sâu dưới nước khoảng 5,6m giúp giảm áp lực dòng thải và khuếch tán tốt nước nóng vào nước biển.				phương

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	Nước thải FGD	Do tăng nhiệt độ, Giá trị pH giảm do có chứa các chất mang tính axit từ phản ứng khử SO_2 trong khói thải, Gia tăng hàm lượng cặn lơ lửng do hàm lượng bụi còn trong khói thải.	Sục khí để cân bằng pH Giám sát nhiệt độ và HSO_3^-;	Bao gồm trong chi phí vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của nhà máy	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1 cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa phương
	Hoạt động của công nhân vận hành gây phát sinh chất thải rắn sinh	Nếu không được thu gom và tập trung tại nơi quy định sẽ ảnh hưởng đến chất lượng đất, là nơi chứa các mầm bệnh, gây mất	- Trang bị thùng rác tại tất cả các khu vực có khả năng phát sinh rác thải; - Dự án sẽ hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom và xử lý các loại chất thải này	Bao gồm trong chi phí vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của dự án	NMNĐ Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1, cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	hoạt	mỹ quan khu vực					người dân địa phương
	Chất thải rắn, chất thải nguy hại, phát sinh từ quá trình sản xuất của nhà máy	Các loại chất thải rắn như cặn súc rửa lò hơi, cặn từ hệ thống xử lý nước cấp, nước thải; chất thải nguy hại như giẻ nhiễm dầu, mỡ, ắc quy hỏng, bùn nhiễm dầu… Nếu không được thu gom xử lý sẽ gây ảnh hưởng đến môi	- Cặn từ quá trình súc rửa lò hơi sẽ được thu gom riêng mỗi khi rửa lò hơi. Chất thải này sẽ được phân tích và xử lý như chất thải nguy hại khi các giá trị của các thành phần cặn vượt ngưỡng QCVN 07:2009/BTNMT; - Chất thải nguy hại sẽ được thu gom và lưu giữ tạm thời tại khu vực lưu chứa CTNH tạm thời của nhà máy trước khi được đưa đi xử lý theo đúng quy định. - Bùn cặn từ quá trình xử lý nước cấp, nước thải được đưa vào sân phơi bùn, thu bùn khô đưa về bãi xỉ hoặc Hợp đồng với đơn vị có chức năng thu gom và xử lý các loại chất thải này	Bao gồm trong chi phí vận hành nhà máy	Trong suốt quá trình vận hành của nhà máy	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1, cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa phương

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	Chất thải nguy hại, phát sinh từ quá trình vận hành cảng	Chất thải nguy hại như giẻ nhiễm dầu, mỡ, bóng đèn hỏng… nếu không được thu gom xử lý sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường; - Dầu nhớt thải bỏ từ các phương tiện, máy móc, thiết bị nếu không được thu gom sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường đất, nước khu vực bến than.	- Chủ các phương tiện vận tải, máy móc, thiết bị xây dựng có trách nhiệm thỏa thuận với các đơn vị cung cấp dịch vụ bảo dưỡng, thay dầu, ắc quy.... làm chủ nguồn thải của các loại chất thải nguy hại này. - Trong trường hợp không có các thỏa thuận trên hoặc phát sinh các loại CTNH khác, đơn vị vận hành cảng có trách nhiệm thu gom và lưu giữ các loại chất thải nguy hại này vào khu vực lưu giữ tạm thời CTNH tại nhà máy.	Bao gồm trong chi phí vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của dự án	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1, cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa phương
	Hoạt động của bãi	- Nếu không có các phương pháp	- Trong trường hợp tro xỉ được bán cho các hộ tiêu thụ sẽ được	Bao gồm trong chi phí	Trong suốt quá trình vận	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1,

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	thải xỉ	thu gom và thải xỉ thích hợp sẽ phát sinh bụi trong quá trình vận chuyển và khai thác bãi xỉ; - Ảnh hưởng đến nguồn nước của khu vực nếu không có các biện pháp chống thấm cho bãi xỉ; - Phát sinh một lượng lớn chất thải tro xỉ	rót và chuyên trở bằng xe bồn kín đến các hộ tiêu thụ; - Trong trường hợp không tiêu thụ được. Tro bay và xỉ đáy lò được đưa ra bãi xỉ bằng xe tải; Trước khi đổ vào xe tải, tro xỉ được làm ẩm tại nhà máy để hạn chế phát tán bụi vào môi trường. - Bãi thải xỉ: được lót lớp chống thấm ở đáy, xung quanh có hệ thống thu gom nước mưa và hồ thu nước mưa, đảm bảo không để rò rỉ nước ô nhiễm ra ngoài môi trường.	vận hành nhà máy	hành của nhà máy		cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và địa phương, chính quyền và người dân địa phương
	Nước thải công nghiệp và nước thải sinh hoạt của nhà	Có thể gây ô nhiễm nước biển và ảnh hưởng đến hệ sinh thái khu vực	Xây dựng hệ thống xử lý nước thải công nghiệp của nhà máy đảm bảo xử lý nước thải đạt giá trị quy định trong QCVN 40:2011/BTNMT, cột B; Xây dựng hệ thống xử lý nước	Bao gồm trong chi phí đầu tư xây dựng và vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của nhà máy	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1 cơ quan chức năng về quản lý môi trường Trung ương và

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	máy		thải sinh hoạt tại nhà máy và Khu nhà ở cán bộ công nhân viên đảm bảo xử lý nước thải đạt giá trị quy định trong QCVN 14:2008/BTNMT, cột A; Thực hiện giám sát chất lượng nước thải của nhà máy theo quy định; lắp đặt hệ thống giám sát tự động nước thải công nghiệp sau xử lý.				địa phương, chính quyền và người dân địa phương
	Hoạt động của cảng	Hoạt động của các phương tiện bốc xếp, vận chuyển như xà lan, tàu là nguồn phát sinh tiếng ồn và rung chấn; - Bụi phát sinh từ các hoạt động trên sẽ ảnh hưởng đến môi	- Thiết kế cảng hợp lý đủ năng lực bốc dỡ nguyên nhiên liệu. - Sử dụng các thiết bị bốc dỡ hiện đại và tự động nhằm giảm tối đa khả năng rơi vãi nhiên liệu. - Bố trí bến neo đậu tàu hợp lý. - Có biển báo hiệu luồng tàu ra vào để hạn chế tai nạn. - Trang bị hệ thống phao quây dầu để ứng phó sự cố tràn dầu	Bao gồm trong chi phí vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của cảng	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		trường không khí, chất lượng nước biển; - Nguy cơ va chạm tàu, thuyền, xà lan và ách tắc trong khu vực cảng và luồng vận chuyển	hoặc phối hợp với các Cục quản lý đường thuỷ để phối hợp ứng phó. - Phun nước, tạo ẩm chống bụi các khu vực có nguy cơ gây ô nhiễm do phát sinh bụi trong khu vực cảng vào các ngày khô hanh, có gió to; - Vệ sinh và thu dọn các nguyên, vật liệu rơi vãi khu vực cảng nhằm tránh phát tán bụi ra môi trường; - Quy định chỉ sử dụng các phương tiện, thiết bị máy móc đã được đăng kiểm đạt các tiêu chuẩn kỹ thuật bởi các cơ quan chức năng; - Định kỳ bảo trì, bảo dưỡng các phương tiện, thiết bị liên quan.				
	- Tràn	Gây nguy hiểm	- Xây dựng Phương án phòng	Bao gồm	Trong suốt	NMNĐ BOT	NMNĐ BOT

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	dầu, vỡ đường ống dẫn dầu, bồn dầu; - Hoạt động của các tàu, xà lan trở nguyên, vật liệu đến nhà máy	đến người lao động, tài sản của dự án và ô nhiễm môi trường do tràn dầu	ngừa và ứng phó sự cố do tràn dầu; - Các bể, bồn chứa dầu trước khi đem vào sử dụng phải được kiểm định bởi các cơ quan chức năng; - Kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ hệ thống đường ống, bể bồn để sớm phát hiện và khắc phục các lỗi kỹ thuật của hệ thống; - Khi sự cố xảy ra, CĐT nhanh chóng thực hiện các biện pháp đưa ra trong Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố do tràn dầu và thông báo cho các cơ quan chức năng để phối hợp xử lý kịp thời.	trong chi phí vận hành dự án	quá trình vận hành của dự án	Vân Phong 1	Vân Phong 1
	Sự cố cháy nổ trong quá trình vận	Sự có gây ảnh hưởng đến an toàn của người lao động và tài	- Xây dựng Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố do cháy nổ; - Thiết kế, xây dựng và bố trí các	Bao gồm trong chi phí vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của dự án	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1, Cơ quan chức năng ở địa

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
	hành cảng	sản của nhà máy	trang thiết bị của hệ thống Cảnh báo cháy và Phòng cháy chữa cháy (PCCC) theo đúng phương án đã được cơ quan chức năng phê duyệt và phải được nghiệm thu trước khi đưa vào vận hành; - Bố trí các hạng mục có nguy cơ cháy nổ cao như bồn dầu cách xa các khu vực nhà máy chính và có hệ thống PCCC đi kèm; - Khi sự cố xảy ra, CĐT nhanh chóng thực hiện các biện pháp đưa ra trong Phương án PCCC và thông báo cho các cơ quan chức năng để phối hợp xử lý kịp thời.				phương.
	Tai nạn lao động trong quá trình hoạt động của dự án	Tai nạn lao động có thể xảy ra trong quá trình vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng của nhà máy gây	- Xây dựng các quy định và quy trình về an toàn lao động. - Đào tạo và phổ biến các quy định/quy trình này cho các lao động trong toàn nhà máy, đặc biệt đối với các công nhân mới	Bao gồm trong chi phí vận hành dự án	Trong suốt quá trình vận hành của dự án	NMNĐ BOT Vân Phong 1	NMNĐ BOT Vân Phong 1

Các giai đoạn của dự án	Các hoạt động của dự án	Các tác động môi trường	Các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Kinh phí thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường	Thời gian thực hiện và hoàn thành	Trách nhiệm	
						Tổ chức thực hiện	Giám sát
		ảnh hưởng đến sức khỏe và an toàn của người lao động	tuyển; - Thành lập bộ phận phụ trách công tác an toàn cho toàn nhà máy; kiểm tra, giám sát việc tuân thủ của các công nhân trong quá trình làm việc; - Trang bị đầy đủ các thiết bị, quần áo bảo hộ lao động				

5.2. CHƯƠNG TRÌNH GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

Để đảm bảo thực thi có hiệu quả các biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực của Dự án, cần lập và thực hiện Chương trình Giám sát môi trường cho Dự án ở các giai đoạn xây dựng và vận hành.

Công tác giám sát môi trường theo các quy định của nhà nước sẽ do Chủ dự án thực hiện, gồm:

- Giám sát quá trình thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường trên công trường;

- Giám sát chất lượng môi trường, chất lượng nguồn thải trong quá trình thực hiện dự án thông qua hình thức đo đạc tại hiện trường, thu mẫu, phân tích trong phòng thí nghiệm để đánh giá mức độ đáp ứng so với các quy định hiện hành của Việt Nam.

Đơn vị thực hiện chương trình giám sát môi trường của dự án:

- Chủ dự án (và Công ty BOT), Tư vấn giám sát của CĐT (giám sát tuân thủ tại công trường) và Nhà Thầu;

- Bộ TNMT/Sở TNMT tỉnh Khánh Hòa giám sát theo chức năng quản lý nhà nước về môi trường.

Kinh phí thực hiện công tác giám sát:

- Kinh phí cho hoạt động giám sát phát thải và các hoạt động của dự án có nguy cơ gây tác động đến môi trường sẽ do Chủ dự án chịu trách nhiệm;

- Kinh phí giám sát theo chức năng quản lý nhà nước sẽ do Bộ TNMT/Sở TNMT tỉnh Khánh Hòa chi trả.

5.2.1. Giám sát môi trường trong giai đoạn xây dựng

1. Giám sát chất thải

1.1. Giám sát chất thải rắn và chất thải nguy hại

- Mục tiêu: Giám sát tổng lượng thải tại các vị trí lưu giữ nhằm kiểm soát các chất thải có khả năng gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe con người, gây mất mỹ quan và tạo môi trường gây bệnh.

- Tần suất kiểm tra: 03 tháng/lần trong suốt giai đoạn xây dựng.

- Phương pháp giám sát: kiểm tra bằng mắt thường, phiếu quản lý chất thải theo các nội dung sau:

+ Cách thức lưu giữ chất thải thông thường, khối lượng và loại rác thải. Phương án xử lý đã thực hiện.

+ Cách thức lưu giữ chất thải nguy hại, khối lượng và loại rác thải. Phương án xử lý.

+ Việc tuân thủ bố trí, thu gom vào khu vực lưu giữ tạm thời các chất thải.

- Quy định áp dụng: Nghị định số 38/2015/NĐ-CP ngày 24/4/2015 của Chính phủ về quản lý chất thải và phế liệu và Thông tư 36/2015/NĐ-CP ngày 30/6/2015 của của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại.

1.2. Giám sát công tác nhận chìm vật liệu nạo vét ở biển

- Mục tiêu: Giám sát tổng lượng thải, việc tuân thủ nạo vét, vận chuyển và nhận chìm vật liệu nạo vét đúng quy định và đúng vị trí đã được phê duyệt bởi các cơ quan chức năng nhằm kiểm soát các chất thải có khả năng gây ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến các loài sinh vật biển cũng như hoạt động đánh bắt cá, nuôi trồng thủy sản của người dân.

- Vị trí giám sát:

Khu vực nạo vét: 05 vị trí (03 vị trí nạo vét và 02 vị trí số 4 và vị trí số 1 của khảo sát hệ sinh thái) (xem Hình 2.86, Chương 2 về sơ họa vị trí giám sát trên bản đồ). Tọa độ cụ thể của từng vị trí sẽ được xác định trong giai đoạn sau khi chuẩn bị hồ sơ xin cấp phép nhận chìm của dự án để trình lên các cơ quan liên quan để phê duyệt.

Khu vực nhận chìm: 03 vị trí (01 vị trí nhận chìm và 02 vị trí cách vị trí nhận chìm từ 100-200m về phía Nam và phía Bắc vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét). Tọa độ cụ thể của từng vị trí sẽ được xác định trong giai đoạn sau khi chuẩn bị hồ sơ xin cấp phép nhận chìm của dự án để trình lên các cơ quan liên quan để phê duyệt.

- Thông số giám sát: Độ đục, TSS

- Tần suất giám sát:

Hoạt động nạo vét: 4 lần/ngày trong suốt quá trình nạo vét.

Hoạt động nhận chìm: 03-04 lần/ngày tùy thuộc vào số lần nhận chìm trong giai đoạn thực hiện công tác nhận chìm

- Quy định áp dụng:

+ Nghị định số 40/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật tài nguyên, môi trường biển và hải đảo;

+ QCVN 10-MT:2015/Bộ TNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển.

2. Giám sát nước thải

- Mục tiêu giám sát: Nhằm xác định mức độ ảnh hưởng của nước thải sinh hoạt đến môi trường xung quanh cũng như đánh giá mức độ đáp ứng các tiêu chuẩn môi trường của chủ dự án và Nhà thầu trong giai đoạn xây dựng của dự án.

2.1. Nhà vệ sinh di động trên công trường

Nhà thầu có trách nhiệm thuê đơn vị có chức năng định kỳ thu gom, vận chuyển và xử lý các chất thải từ các nhà vệ sinh di động theo đúng quy định. Công tác giám sát trong giai đoạn này là Nhà thầu giám sát việc thu gom, vận chuyển và xử lý các chất

thải từ nhà vệ sinh đã theo đúng quy định hay chưa và yêu cầu đơn vị được thuê thực hiện đúng các công việc đã được ký kết trong Hợp đồng.

2.2. Thuê nhà của người dân

Giám sát việc xử lý chất thải vào nguồn nước, lắp đặt các phương tiện vệ sinh thích hợp và đảm bảo rằng các chất gây hại không ảnh hưởng đến chất lượng nguồn nước.

2.3. Nhà vệ sinh cố định tại các lán trại công nhân

Trong trường hợp này, Nhà thầu sẽ ký hợp đồng với một đơn vị có chức năng thực hiện công tác giám sát nước thải theo đúng quy định hiện hành.

- Vị trí giám sát: đầu ra của hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt khu vực lán trại công nhân xây dựng, khu vực văn phòng dự án.Thông số giám sát: pH, BOD_5, SS, NH_4^+, NO_3^-, dầu mỡ, PO_4^{3-}, tổng Coliform.
- Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.
- Phương pháp thu mẫu, phân tích: Ttiêu chuẩn Việt Nam liên quan.
- Tiêu chuẩn cần đạt: QCVN 14:2008/BTNMT (cột A) - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước thải sinh hoạt.

2.4. Giám sát chất lượng nước thải xây dựng

- Vị trí giám sát: đầu ra của hệ thống xử lý nước thải xây dựng trên công trường.
- Thông số giám sát: pH, BOD_5, COD, SS, NH_4^+, NO_3^-, dầu mỡ, PO_4^{3-}, As, Cu, Pb, Cd, Hg, Cr, tổng Coliform.
- Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.
- Phương pháp thu mẫu, phân tích: Theo quy định của Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia tương ứng.
- Tiêu chuẩn cần đạt: QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp với K_f= 1,2 và K_q= 1.

4. Giám sát khí thải

- Vị trí giám sát: để đánh giá mức độ ảnh hưởng của các hoạt động dự án đến công nhân lao động và người dân khu vực xung quanh, tiến hành giám sát chất lượng không khí tại các vị trí sau của dự án (xem Hình 2.8, Chương 2 về sơ đồ minh họa vị trí giám sát trên bản đồ).

+ Tại khu vực dọc tuyến đường vận chuyển nguyên vật liệu thi công dự án (đi qua cổng Nhà máy đóng tàu Huyndai-Vinashin): K9, X: 1380669.796; Y: 611338.136;

+ Khu dân cư thôn Ninh Tịnh: K2, X: 1376961.955; Y: 612539.255;

+ Trong phạm vi thi công các hạng mục của nhà máy chính: K6, X: 1378891.512; Y: 613112.211

+ Trong phạm vi thi công của cảng và hệ thống băng tải than: K8, X: 1379607.829; Y: 613607.923.

- Thông số giám sát: Bụi, SO_2, NOx, CO
- Tần suất giám sát: 03 tháng/lần.
- Phương pháp thu mẫu, phân tích: Theo quy định của Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia tương ứng.Tiêu chuẩn cần đạt: QCVN 05:2013/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh.

5. Giám sát tiếng ồn, rung chấn

- Vị trí giám sát: để đánh giá mức độ ảnh hưởng của tiếng ồn và độ rung đến người dân khu vực xung quanh, tiến hành giám sát tiếng ồn tại 03 điểm gồm: K 2 giữa thôn Ninh Tịnh (X: 1376961.955; Y: 612539.255); K3 – Cuối thôn Ninh Tịnh (X: 1375963.101; Y: 612560.647); và K8 – Giữa thôn Ninh Yến (X: 1379764.000; Y: 612424.532).
- Thông số giám sát:

+ Tiếng ồn: LAmin, LAeq, LAmax, LCpeak;
+ Độ rung: gia tốc rung (m/s^2), vận tốc rung (m/s);

- Tần suất giám sát: 01 tháng/lần trong suốt thời gian đóng cọc làm móng; sau thời gian này độ ồn sẽ được giám sát với tần suất 03 tháng/lần hoặc khi có phản ánh của người dân.
- Các mức ồn được đo đạc trong 24 giờ, chia thành 3 giai đoạn:

+ Ban ngày: 06h:00 am – 18h:00 pm
+ Ban tối: 18h:00 pm – 22h:00 pm
+ Ban đêm: 22h:00 pm – 06h:00 am

- Độ rung: được đo đạc tương ứng tại 2 thời điểm từ 6h – 22h và 22h – 6h
- Phương pháp đo: Quy trình đo đạc tại hiện trường theo tiêu chuẩn Việt Nam liên quan.
- Tiêu chuẩn cần đạt:

+ QCVN 26:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn.
+ QCVN 27:2010/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung.

Ghi chú: Tọa độ chính xác các vị trí lấy mẫu có thể thay đổi theo các điều kiện triển khai và mặt bằng thực tế của dự án trong giai đoạn xây dựng.

6. Giám sát hệ sinh thái:

+ Vị trí giám sát: tại vị trí khảo sát sinh thái số 4, 5, 6 và 1 tại Hình 2-86 Chương 2 và tọa độ tại Bảng 2.70 Chương 2;
+ Tần suất giám sát: 02 năm/lần trong giai đoạn xây dựng.
+ Thông số/chỉ số giám sát: thành phần loài, số lượng loài, sản lượng (nếu có khai thác), hoạt động đánh bắt thủy, hải sản.

5.2.2. Giám sát môi trường trong giai đoạn vận hành

Trong giai đoạn vận hành Dự án, chất lượng môi trường tại khu vực nhà máy, cảng, các khu vực xung quanh có thể bị ảnh hưởng do hoạt động, các chất thải từ nhà máy, cảng và các hệ thống phụ trợ khác. Để đánh giá diễn biến chất lượng các thành phần môi trường và khả năng đáp ứng các QCVN, Kế hoạch Giám sát môi trường trong giai đoạn vận hành theo yêu cầu của Việt Nam được thiết kế với các nội dung sau.

1. Giám sát khí thải định kỳ

- Mục tiêu: Nhằm đánh giá hiệu quả xử lý của ESP, SWFGD, vòi đốt NOx thấp.

- Tần suất giám sát: 03 tháng/lần

- Các thông số giám sát: Lưu lượng, nhiệt độ, bụi khói, NO_2, SO_2, CO

- Vị trí giám sát: tại ống khói của nhà máy.

- Phương pháp thu mẫu và phân tích: Việc thu mẫu được tiến hành theo phương pháp lấy mẫu trực tiếp khí thải từ ống khói.

- Tiêu chuẩn tuân thủ: QCVN 22:2009/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện với K_v=1, K_p=0,7.

2. Giám sát nước thải định kỳ

- Vị trí giám sát: *(vị trí cụ thể sẽ được xác định tại thực địa trong giai đoạn vận hành của dự án)*

+ Nước làm mát: tại đầu ra của đường ống xả nước làm mát;

+ Nước thải công nghiệp: tại đầu ra của hệ thống xả nước thải công nghiệp sau xử lý của nhà máy;

+ Nước thải sinh hoạt: Tại đầu ra bể chứa nước thải sinh hoạt sau xử lý của nhà máy và nhà ở cho cán bộ vận hành dự án.

+ Nước ngầm khu vực bãi thải xỉ: để giám sát ảnh hưởng của bãi thải xỉ đến chất lượng nước ngầm. Sẽ quan trắc chất lượng nước ngầm tại hai vị trí (01 tại vị trí gần suối Cái là thượng lưu dòng chảy ngầm; 01 tại cuối bãi thải xỉ về phía hạ lưu dòng nước ngầm) hai giếng quan trắc được Chủ dự án xác định và đặt trong quá trình xây dựng bãi thải xỉ.

- Tần suất giám sát: 03 tháng/lần

- Các thông số:

+ Nước làm mát: Lưu lượng, nhiệt độ, Clo dư, TSS, HSO_3^-;

+ Nước thải công nghiệp: Lưu lượng, pH, BOD_5, COD, Chất rắn lơ lửng (SS), Cl-, tổng dầu mỡ, tổng Coliform, tổng N, tổng P, Hg, Pb;

+ Nước thải sinh hoạt: pH, BOD_5, Chất rắn lơ lửng (SS), NH_4^+, NO_3^-, dầu mỡ, PO_4^{3-}, tổng Coliform;

+ Nước ngầm khu vực bãi thải xỉ: pH, SS, As, Cr, Cd, Cu, Pb, Ni, Hg

- Phương pháp lấy mẫu và phân tích: theo quy định của Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia tương ứng.

- Tiêu chuẩn tuân thủ:

+ QCVN 40:2011/BTNMT (cột B) – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp với hệ số $K_f = 0,9$ và $K_q = 1$.

+ QCVN 14:2008/BTNMT (cột A) – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt.

+ QCVN 9: 2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm

3. Giám sát liên tục nước thải và khí thải

Theo yêu cầu trong Thông tư số 31/2016/TT-BTNMT ngày 14/10/2016 của Bộ TNMT về bảo vệ môi trường cụm công nghiệp, khu kinh doanh, dịch vụ tập trung, làng nghề và cơ sở sản xuất, kinh doanh, dịch vụ, Dự án phải lắp đặt hệ thông giám sát liên tục như sau:

- Giám sát nước thải làm mát:

+ Vị trí giám sát: tại vị trí cửa xả nước làm mát

+ Thông số giám sát: Lưu lượng, pH, nhiệt độ, Clo dư;

+ Tiêu chuẩn tuân thủ: QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, cột B.

- Giám sát nước thải công nghiệp:

+ Vị trí giám sát: tại vị trí bể chứa nước thải đã qua xử lý

+ Thông số giám sát: Lưu lượng, pH, nhiệt độ, COD, TSS.

+ Tiêu chuẩn tuân thủ: QCVN 40:2011/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải công nghiệp, cột B.

- Giám sát khí thải:

+ Vị trí giám sát: tại ống khói

+ Thông số giám sát: lưu lượng, nhiệt độ, bụi tổng, SO_2, NOx (tính theo NO_2), O_2;

+ Tiêu chuẩn tuân thủ: QCVN 22:2009/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện (với $K_v = 1$ và $K_p = 0,7$) và giá trị phát thải bụi < 47 mg/Nm^3 như đã nêu tại Bảng 3.19 tại Chương 3.

(Ghi chú: các vị trí lắp đặt cụ thể các thiết bị giám sát nên trên sẽ được chi tiết theo thực tế thiết kế của các nhà thầu để đảm bảo yêu cầu dễ thi công, lắp đặt & bảo dưỡng và vận hành ổn định).

4. Giám sát môi trường lao động

- Giám sát tiếng ồn:

+ Vị trí giám sát: tại các khu vực có khả năng phát sinh tiếng ồn lớn và có công nhân làm việc (gian tuabin, máy phát, phòng điều khiển trung tâm)

+ Thông số giám sát: LAmin, LAeq, LAmax, LCpeak;

+ Tần suất giám sát: 01 năm/lần

+ Tiêu chuẩn tuân thủ: QCVN 24:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn (mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc).

- Giám sát độ rung:

+ Vị trí giám sát: tại các khu vực có khả năng phát sinh độ rung lớn và có công nhân làm việc (gian tuabin, máy phát, phòng điều khiển trung tâm)

+ Thông số giám sát: gia tốc rung (m/s^2), vận tốc rung (m/s);

+ Tần suất giám sát: 01 năm/lần

+ Tiêu chuẩn tuân thủ: QCVN 27:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về rung (mức rung cho phép tại nơi làm việc).

- Giám sát vi khí hậu:

+ Vị trí giám sát: tại các khu vực làm việc chính.Thông số giám sát: nhiệt độ, độ ẩm, tốc độ chuyển động không khí;

+ Tần suất giám sát: 01 năm/lần

+ Tiêu chuẩn tuân thủ: QCVN 26:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu (giá trị cho phép vi khí hậu tại nơi làm việc).

(Vị trí cụ thể sẽ được xác định tại thực địa trong giai đoạn vận hành của dự án).

5. Giám sát hệ sinh thái:

+ Vị trí giám sát: tại vị trí khảo sát sinh thái số 4, 5, 6 và 1 tại Hình 2-86 Chương 2 và tọa độ tại Bảng 2.70 Chương 2;

+ Tần suất giám sát: 02 năm/lần trong 2 năm đầu vận hành.

+ Thông số/chỉ số giám sát: thành phần loài, số lượng loài, sản lượng (nếu có khai thác), hoạt động đánh bắt.

CHƯƠNG 6
THAM VẤN Ý KIẾN CỘNG ĐỒNG

CHƯƠNG 6: THAM VẤN Ý KIẾN CỘNG ĐỒNG

Trong suốt quá trình thực hiện ĐTM, Chủ dự án Tập đoàn Sumitomo và cơ quan tư vấn Viện Năng lượng đã thực hiện tham vấn ý kiến cộng đồng trong từng giai đoạn: xác định phạm vi ĐTM, xác định và khoanh vùng đánh giá, xác định các tác động tiềm ẩn đến môi trường và kinh tế xã hội, và tham vấn sau khi hoàn thiện dự thảo báo cáo ĐTM.

Chi tiết quá trình tổ chức thực hiện tham vấn ý kiến cộng đồng và ý kiến phản hồi của Chủ dự án được trình bày dưới đây.

6.1. TÓM TẮT QUÁ TRÌNH TỔ CHỨC THỰC HIỆN THAM VẤN CỘNG ĐỒNG

6.1.1. Quá trình tham vấn các cơ quan quản lý nhà nước tại địa phương

Trong quá trình xác định phạm vi đánh giá và những tác động tiềm ẩn, Viện Năng lượng đã có công văn số 571/VNL-P16 ngày 25 tháng 04 năm 2017 gửi các bên liên quan tại địa phương, bao gồm Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong tỉnh Khánh Hòa, Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa, Sở Công Thương tỉnh Khánh Hòa, Sở Xây Dựng tỉnh Khánh Hòa, UBND thị xã Ninh Hòa, UBND xã Ninh Phước.

Cơ quan tư vấn Viện Năng lượng đã sắp xếp và làm việc với đại diện các cơ quan nói trên để tham vấn ý kiến chuyên môn của các đơn vị nhằm xác định các đối tượng và phạm vi của ĐTM, xác định những tác động tiềm ẩn của dự án và những vấn đề cần lưu ý trong quá trình triển khai đánh giá tác động môi trường cũng như những giải pháp phòng tránh, quản lý và giảm thiểu tác động bất lợi phù hợp có thể áp dụng cho dự án.

Trong quá trình khảo sát thực hiện ĐTM, nhóm tư vấn của Viện Năng lượng cũng đã thực hiện khảo sát điều kiện kinh tế, xã hội của những hộ dân tại thôn Mỹ Giang, Ninh Yến, Ninh Tịnh và tham vấn ý kiến của người dân về sự xuất hiện của NMNĐ BOT Vân Phong 1 và các tác động tiềm tàng của dự án. Kết quả những đánh giá, khảo sát này đã được trình bày chi tiết trong Chương 2.

6.1.2. Quá trình tổ chức tham vấn Ủy ban nhân dân cấp xã, các tổ chức chịu tác động trực tiếp bởi dự án

Ngoài ra, theo Nghị định 18/2015/NĐ-CP ngày 14/02/2015 và hướng dẫn tại thông tư 27/2015/TT-BTNMT ngày 29/5/2015 của Bộ TNMT quy định và hướng dẫn trình tự thủ tục về tham vấn cộng đồng, Chủ dự án đã có văn bản số VP1-SC/LCC-0531 ngày 14/08/2017 về việc *"tham vấn cộng đồng về nội dung Báo cáo ĐTM của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1"* và gửi kèm Dự thảo Báo cáo ĐTM dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 đến UBND, UBMTTQ xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh

Khánh Hòa và các tổ chức xã hội, nghề nghiệp, các cơ sở sản xuất trong khu vực để xin ý kiến.

Trong Dự thảo Báo cáo ĐTM đã mô tả chi tiết về dự án, công nghệ sản xuất, vận hành và các hạng mục của dự án. Đồng thời, bản dự thảo cũng đã phân tích hiện trạng chất lượng môi trường trong khu vực và đánh giá các diễn biến, tác động tiềm tàng trong suốt vòng đời của dự án.

6.1.3. Tóm tắt quá trình tổ chức họp tham vấn cộng đồng dân cư chịu tác động trực tiếp bởi dự án

Ngày 21/08/2017, Chủ dự án và đơn vị tư vấn phối hợp với UBND xã Ninh Phước, tổ chức buổi họp tham vấn cộng đồng dân cư chịu tác động trực tiếp bởi dự án.

1. Chương trình được bắt đầu từ 14h và kết thúc vào hồi 16h30 cùng ngày.

2. Thành phần tham dự gồm:

- Toàn bộ lãnh đạo xã Ninh Phước;
- Toàn bộ lãnh đạo thôn Mỹ Giang, Ninh Yến, Ninh Tịnh, xã Ninh Phước;
- Các đại diện phòng, ban chuyên môn của xã;
- Đại diện các tổ chức xã hội, nghề nghiệp trên địa bàn xã Ninh Phước;
- Đại diện các cơ quan, đoàn thể, của địa phương như hội nông dân, phụ nữ, MTTQ, đoàn thanh niên, hội nghề cá…;
- Đại diện của CĐT;
- Tư vấn lập Báo cáo ĐTM.

3. Nội dung chính của cuộc họp như sau:

- Đại diện của UBND xã Ninh Phước tuyên bố lý do và mục đích của buổi tham vấn;
- Tư vấn lập Báo cáo ĐTM trình bày về dự án và nội dung chính của Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án;
- Tham luận của các đại biểu tham dự, giải trình của Tư vấn và Chủ đầu tư;
- Cam kết của Chủ đầu tư.

Toàn bộ nội dung buổi làm việc và trao đổi được lập thành biên bản và được đưa vào Phụ lục 1 của Báo cáo này.



Hình 6-1. Một số hình ảnh Hội nghị Tham vấn cộng đồng ngày 21/08/2017

6.2. KẾT QUẢ THAM VẤN CỘNG ĐỒNG

6.2.1. Ý kiến của các cơ quan quản lý nhà nước tại địa phương

Trong quá trình khảo sát và thực hiện dự án, nhóm chuyên gia tư vấn Viện Năng lượng đã làm việc và phối hợp chặt chẽ với Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong. Những vấn đề môi trường mà Ban quản lý khu tính tế bày tỏ quan tâm ở dự án như sau:

- Sự tăng nhiệt độ nước biển xung quanh khu vực nhà máy làm ảnh hưởng đến đời sống thủy sinh,
- Liệu có khả năng khí thải nhà máy tác động đến chất lượng nước Hồ Tiên Du (vùng núi Hòn Hèo ở phía Tây),
- Vấn đề Nước thải, bụi từ bãi xỉ (kể cả nước mưa chảy tràn qua khu vực này),
- Bụi từ các bãi than lộ thiên trong khuôn viên nhà máy,
- Tác động của hoạt động vận chuyển nguyên vật liệu xây dựng trong giai đoạn xây dựng đến cuộc sống người dân hai bên đường.

6.2.2. Ý kiến của UBND cấp xã và tổ chức chịu tác động trực tiếp bởi dự án

6.2.2.1. Ý kiến của UBND xã Ninh Phước

Trong công văn trả lời gửi Chủ dự án, UBND xã Ninh Phước về cơ bản thống nhất với những nội dung được trình bày trong báo cáo đánh giá tác động môi trường. UBND xã Ninh Phước yêu cầu Chủ dự án cần thực hiện đầy đủ, nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường – xã hội nêu trong Báo cáo ĐTM, thực hiện các biện pháp bổ sung nếu trong quá trình thực hiện dự án phát sinh các tác động. Trong quá trình thực hiện dự án phải đảm bảo các tiêu chuẩn, quy chuẩn môi trường cho phép theo Luật Bảo vệ môi trường. Bên cạnh đó là việc đảm bảo không ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng dân cư khu vực dự án, khắc phục kịp thời các vấn đề xảy ra gây ảnh đến môi trường.

6.2.2.2. Ý kiến của đại diện cộng đồng dân cư chịu tác động trực tiếp bởi dự án

Trong cuộc họp tham vấn ngày 21/08/2017, các đại diện cộng đồng dân cư bị ảnh hưởng tham gia cũng đã bày tỏ quan tâm đến các vấn đề môi trường và tác động của dự án, cụ thể như sau:

- Vấn đề tăng nhiệt độ nước biển 4-5 độ C có thể sẽ gây ảnh hưởng đến hệ sinh thái và kinh tế của người dân trong khu vực.
- Theo tính toán, phạm vi phát tán bụi trong khoảng 8km nên nếu không khắc phục thì hậu quả người dân gánh chịu như thế nào.
- Ảnh hưởng của bãi xỉ đến nguồn nước ngầm khi nhà máy đi vào vận hành.

- Ảnh hưởng của bãi xỉ đến hệ thống sông suối, nếu không được xử lý tốt thì ảnh hưởng đến khu vực nuôi trồng thủy sản ở khu Ninh Tịnh.
- Đề nghị chủ đầu tư thực hiện đúng và đủ cam kể trong ĐTM để hạn chế thấp nhất tác động và khi dự án được thực hiện.
- Đề nghị Chủ đầu tư tạo điều kiện mang lại công ăn việc làm và các điều kiện kinh tế xã hội khác cho địa phương.

6.2.3. Ý kiến phản hồi và cam kết của chủ dự án đối với các đề xuất, kiến nghị, yêu cầu của các cơ quan, tổ chức, cộng đồng dân cư được tham vấn

Tại buổi họp tham vấn cộng đồng, Đại diện chủ dự án Tập đoàn Sumitomo đã giải trình rõ một số thắc mắc của người dân,:

- Vùng có nhiệt độ nước tăng cao 4-5°C chỉ xung quanh khu vực cửa xả nước làm mát do đó không ảnh hưởng đến hoạt động nuôi trồng thủy sản của bà con ở khu vực cuối thôn Ninh Tịnh cách khoảng 4-5 km.
- Phạm vi ảnh hưởng bụi dự báo xa nhất là 8km nhưng nồng độ bụi rất thấp nên ít có khả năng gây ô nhiễm môi trường không khí trong vùng ảnh hưởng này.
- Bải thải xỉ được thiết kế đảm bảo: có lớp lót chống thấm, có kênh thu thoát nước mưa, phun nước chống phát tán bụi,... nên hạn chế tối đa nguy cơ ô nhiễm môi trường nước mặt, nước ngầm và không khí do bãi xỉ gây ra.

Tiếp thu các ý kiến của UNBD xã Ninh Phước, đại diện cộng đồng dân cư và cam kết thực hiện tốt các nội dung sau:

- Chủ dự án cam kết tuân thủ nghiêm túc các quy định về bảo vệ môi trường của Việt Nam như nêu trong Báo cáo ĐTM của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1.
- Thực hiện một cách nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực, phòng ngừa và ứng phó với các sự cố môi trường.
- Thực hiện đúng chương trình quản lý và giám sát môi trường trong giai đoạn chuẩn bị, xây dựng và vận hành.
- Báo cáo kịp thời cho cơ quan có thẩm quyền để kiểm tra giám sát nếu xảy ra ô nhiễm môi trường trong quá trình thi công, vận hành.
- Cam kết tạo điều kiện cho những người dân địa phương đủ năng lực, trình độ làm việc cho dự án trong cả giai đoạn xây dựng và vận hành.

  Trong trường hợp nhà máy xảy ra sự cố, gây thiệt hại đến môi trường và ảnh hưởng đến người dân, Chủ dự án cam kết sẽ có giải pháp kịp thời xử lý giảm thiểu các tác động tiêu cực và bồi thường theo quy định của pháp luật.

CHƯƠNG 7
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

CHƯƠNG 7: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

7.1. KẾT LUẬN

NMNĐ BOT Vân Phong 1 được xây dựng phù hợp với Quy hoạch tổng thể KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa và Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2010-2020, tầm nhìn đến năm 2030 (Quy hoạch điện VII) và Quy hoạch điện VII điều chỉnh.

Dự án có thể mang lại những tác động tích cực đến về kinh tế xã hội thông qua các lợi ích kinh tế và lợi ích tiềm năng cho cộng đồng địa phương như cơ hội việc làm.

Bên cạnh những tác động tích cực sẽ có những tác động tiêu cực như đã đánh giá ở Chương 3. Để giảm thiểu những tác động như vậy, tất cả các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường, đặc biệt là các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các thành phần môi trường và các biện pháp giảm nhẹ tác động như đề xuất trong Chương 4, sẽ được chủ dự án thực hiện trong suốt vòng đời của dự án.

NMNĐ BOT Vân Phong 1 sẽ thực hiện các biện pháp giảm thiểu và quản lý phù hợp, bao gồm việc sử dụng công nghệ thích hợp để phòng tránh và giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường, tuân thủ các mục tiêu bảo vệ môi trường của dự án.

7.2. KIẾN NGHỊ

Trong báo cáo ĐTM của Vân Phong 1, các điều kiện cơ bản hiện tại về môi trường và dự báo tác động cả khía cạnh tích cực và tiêu cực đã được xác định và phân tích. Các biện pháp giảm nhẹ thích hợp đã được xác định. Báo cáo ĐTM đã chỉ ra rằng dự án tuân thủ các quy định của Việt Nam liên quan đến bảo vệ môi trường. Do đó, đề nghị Bộ TNMT và các cơ quan có thẩm quyền khác sớm phê duyệt báo cáo này để tạo thuận lợi cho chủ dự án thực hiện dự án đúng tiến độ.

Ngoài ra, chủ dự án cũng kiến nghị:

- Chính quyền địa phương hỗ trợ và tạo điều kiện thuận lợi cho dự án trong giai đoạn xây dựng và vận hành.

- Thiết lập một cơ chế phối kết hợp giữa các cơ quan liên quan bao gồm Sở TNMT, KKT Vân Phong và các đơn vị khác để quản lý và ứng phó các rủi ro sự cố môi trường như được đề cập trong báo cáo.

- Kiến nghị Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn tỉnh Khánh Hòa, UBND thị xã Ninh Hòa thực hiện quy hoạch và phân vùng nuôi trồng thủy sản có cân nhắc đến yếu tố thay đổi môi trường do hoạt động của nhà máy để không bị tác động tiêu cực đến hiệu quả của ngành nuôi trồng, khai thác thủy hải sản trong khu vực.

7.3. CAM KẾT CỦA CHỦ DỰ ÁN

Sẽ thực hiện các biện pháp giảm nhẹ được đề xuất tại Chương 4 và chương trình giám sát đề xuất ở Chương 5.

Đảm bảo mức phát thải ra môi trường luôn tuân thủ với các quy định của pháp luật Việt Nam và vận hành các thiết bị xử lý môi trường ngay cả giai đoạn thử nghiệm của nhà máy.

Về các chất gây ô nhiễm không khí và chất lượng không khí xung quanh

- Hệ thống kiểm soát chất lượng không khí cho NMNĐ BOT Vân Phong 1 bao gồm hệ thống ESP (hiệu suất 99,5 cho phép xử lý nồng độ phát thải bụi đạt giá trị < 50mg/Nm^3 %) và hệ thống FGD nước biển (hiệu suất 86,5%) sẽ được lắp đặt tuân thủ giá trị cho phép tại QCVN 22:2009/BTNMT (với hệ số công suất Kp = 0,7 và hệ số khu vực Kv = 1) và QCVN 19:2009/BTNMT. Ngoài ra, nhờ áp dụng thiết kế mới nhất của đầu đốt NOx thấp, giúp hạn chế khả năng tạo NOx trong lò hơi sẽ đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn Việt Nam hiện hành.
- Trong trường hợp hệ thống ESP gặp sự cố hoặc hỏng, nhà máy sẽ giảm công suất hoặc dừng hoạt động.
- Ống khói được xây dựng có độ cao 240m với 02 lõi bên trong.
- Hệ thống quan trắc khí thải tự động sẽ được lắp đặt để giám sát phát thải vào không khí.
- Công nghệ lò hơi siêu tới hạn hiệu quả cao sẽ được lắp đặt tại NMNĐ BOT Vân Phong 1 để đạt hiệu suất cao và phát thải khí thải và khí nhà kính thấp.
- Để xử lý bụi kho than và vận chuyển nhiên liệu, các biện pháp giảm nhẹ được trình bày trong Chương 4 sẽ được thực hiện đầy đủ để giảm thiểu tối đa tác động đến chất lượng không khí.

Về tiếng ồn và rung chấn

- Áp dụng các biện pháp giảm thiểu tác động do rung chấn và tiếng ồn để đảm bảo tuân thủ QCVN 26:2010/BTNMT và QCVN 27:2010/BTNMT. Tuy nhiên, hiện tại mức ồn nền ở khu vực dự án tại một số điểm cao hơn so với quy định, do vậy CĐT cam kết trong quá trình hoạt động của nhà máy không gây tiếng ồn vượt quá quy định cho khu dân cư như đã để cập trong Chương 4 và giám sát tiếng ồn ở Chương 5.
- Chủ dự án sẽ lựa chọn thiết bị có thông số kỹ thuật về tiếng ồn ở mức thấp để đảm bảo tiếng ồn đạt QCVN 24:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật tiếng ồn (Mức độ ồn cho phép tại nơi làm việc) và tiêu chuẩn QCVN 27: 2016/BYT - Quy định về độ rung (Độ rung cho phép tại nơi làm việc)

Về nước thải

- Trong giai đoạn chuẩn bị xây dựng và xây dựng: đảm bảo thu gom và xử lý toàn bộ nước thải sinh hoạt từ khu nhà ở công nhân xây dựng và trên công trường sẽ đạt QCVN 14:2008/BTNMT.
- Trong giai đoạn vận hành: Nước thải trong quá trình sản xuất của dự án sẽ được thu gom vào hệ thống xử lý nước thải của nhà máy với tổng công suất khoảng

300m^3/h. Chất lượng nước thải sau xử lý đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn quy định tại QCVN 40:2011/BTNMT (cột B, Kq = 1 và Kf = 0.9).

- Chất rắn lơ lửng trong bể lắng được loại bỏ và được thu gom vào bể bùn để khử nước bằng hệ thống lọc áp lực. Bùn thải này được đưa ra bãi thải xỉ nếu đạt QCVN 50:2013/BTNMT - quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại đối với bùn thải từ quá trình xử lý nước.

- Nước thải sinh hoạt khu vực nhà máy được thu gom từ nhà vệ sinh, nhà bếp và khu văn phòng .v.v... được xử lý qua hệ thống bể yếm khí/tự hoại nhiều ngăn trong mỗi tòa nhà và sẽ được thải ra mương nước mưa để ra biển. Trong trường hợp nước thải sinh hoạt được thải ra môi trường, chất lượng nước thải sẽ đảm bảo đạt các quy định trong QCVN 14:2008/BTNMT, cột A với K =1.

- Nước thải sinh hoạt khu vực nhà ở công nhân cũng được xử lý đạt QCVN 14:2008/BTNMT, cột A với K =1.

- Khoảng cách giữa cửa hút nước làm mát và cửa xả nước làm mát của nhà máy > 2km, vì vậy không thể xảy ra hiện tượng tuần hoàn nhiệt. Cửa nhận nước làm mát được bố trí ở độ sâu – 4-6 m bên dưới bề mặt. Bình ngưng sẽ được thiết kế để đảm bảo nhiệt độ nước làm mát không tăng quá 7^{0}C.

Chất thải rắn

- Ký hợp đồng với các đơn vị chức năng của thị xã Ninh Hòa, để thu gom, vận chuyển và xử lý lượng chất thải rắn sinh hoạt với khối lượng ước tính khoảng 250 kg/ngày tương đương với 91,25 tấn/năm.

- Hệ thống thải tro xỉ được thiết kế theo phương án thải xỉ khô và sẽ được vận chuyển ra bãi thải bằng xe tải chuyên dụng có nắp đậy kín thùng xe. Tro xỉ nếu được chuyển ra bãi thải xỉ sẽ được phun ẩm trước khi rót lên xe và đổ ra bãi xỉ và rửa sạch trước khi rời khỏi Nhà máy.

Chất thải nguy hại

- Chất thải nguy hại gồm giẻ lau, cặn dầu thải từ quá trình xúc rửa bồn dầu, mỡ thải, bùn thải từ quá trình xử lý nước thải được quản lý và kiểm soát, các hóa chất độc hại sẽ được thu gom và chứa trong các thùng chứa rác theo đúng quy định của Thông tư 36/2015/TT-BTNMT ngày 30/6/2015 về quản lý chất thải nguy hại. Chủ dự án sẽ ký hợp đồng với các đơn vị chức năng của địa phương để thu gom, tái chế và xử lý chất thải nguy hại.

Các cam kết khác

- Thực hiện tốt công tác kiểm tra định kỳ và các biện pháp quản lý hạn chế các sự cố về môi trường như cháy nổ, hỏng hóc thiết bị xử lý môi trường, tai nạn lao động... gây tác động xấu đến môi trường sinh thái, mất an toàn cho nhà máy và cho nhân viên vận hành.

- Thực hiện đầy đủ các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường trong suốt vòng đời của dự án như đã trình bày trong báo cáo ĐTM và cam kết với người dân tại khu vực dự án.
- Thiết kế hệ thống phòng cháy chữa cháy theo đúng qui định kỹ thuật của Việt Nam về phòng cháy và chữa cháy.
- Lắp đặt hệ thống thông gió và điều hòa không khí theo tiêu chuẩn của Công ty theo tiêu chuẩn: QCVN 26:2016/BYT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vi khí hậu (Giá trị cho phép của vi khí hậu tại nơi làm việc).
- Nhà máy thực hiện đầy đủ các hoạt động quan trắc và quản lý môi trường hàng năm (phát thải không khí, nước) theo như được mô tả trong Chương 5.
- Phối hợp với các đơn vị chức năng của địa phương hỗ trợ trong các chương trình hoạt động cộng đồng để đảm bảo đời sống tốt hơn cho người dân phải di dời.
- Chủ dự án cam kết vận hành và duy trì nhà máy vận hành tốt và ổn định để giảm thiểu các rủi ro tiềm ẩn đến môi trường theo đúng các quy định pháp luật của Việt Nam.
- Chủ dự án sẽ xem xét ưu tiên tạo cơ hội về việc làm cho người dân bị mất đất cho dự án, tham gia chương trình của địa phương về hỗ trợ ổn định đời sống cho dân cư bị mất sinh kế, cải thiện điều kiện sống và thu nhập cho người bị ảnh hưởng. Chủ dự án có kế hoạch sử dụng tối đa lực lượng lao động địa phương tham gia vào dự án ở cả giai đoạn xây dựng và vận hành nhà máy nếu lao động đáp ứng được yêu cầu.
- Xây dựng khu CBCNV đáp ứng đầy đủ yêu cầu sinh hoạt đời sống và tinh thần cho người lao động và gia đình của họ. Khu này được thiết kế với đầy đủ hệ thống điện, nước, thoát nước, đường giao thông, khu thể thao…
- Trong trường hợp NMNĐ BOT Vân Phong 1 xảy ra sự cố gây ảnh hưởng đến sức khỏe người dân và hệ sinh thái, chủ dự án sẽ bồi thường thiệt hại theo giá trị thiệt hại trên cơ sở các quy định của pháp luật Việt Nam.

SUMITOMO CORPORATION

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VĂN PHÒNG
TIẾP NHẬN VÀ TRẢ KẾT QUẢ
Số: 2668
Ngày: 29 tháng 11 năm 2017

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG
của Dự án
NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1

(Báo cáo đã chỉnh sửa, bổ sung theo ý kiến của Hội đồng thẩm định – Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 28/10/2017)

Hà Nội, tháng 11 năm 2017

SUMITOMO CORPORATION

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

của Dự án

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1

Quyển 2 – Phụ lục

(Báo cáo đã chỉnh sửa, bổ sung theo ý kiến của Hội đồng thẩm định – Bộ Tài nguyên và Môi trường ngày 28/10/2017)

Hà Nội, tháng 11 năm 2017

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1 - VĂN BẢN PHÁP LÝ

1. Văn bản số 216/VPCP-KTN ngày 09/01/2009 của Văn phòng Chính phủ truyền đạt ý kiến chỉ đạo của PTT Hoàng Trung Hải giao Bộ Công Thương phê duyệt Quy hoạch địa điểm xây dựng TTĐL Vân Phong và cùng với UBND tỉnh Khánh Hoà hướng dẫn Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo/Bạch Đằng - Hanoinco trong việc đầu tư phát triển dự án NMNĐ Vân Phong 1 với công suất 2x660MW;
2. Văn bản số 2108/UBND ngày 10/04/2008 của Uỷ ban nhân dân tỉnh Khánh Hoà gửi Bộ Công Thương về việc đồng ý địa điểm xây dựng dự án;
3. Quyết định số 0374/QD-BCT ngày 20/01/2009 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt Quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm điện lực Vân Phong - tỉnh Khánh Hoà;
4. Công văn số 2224/STNMT-CCBVMT của Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa ngày 29/11/2010 về việc thỏa thuận vị trị nhận chìm NMNĐ BOT Vân Phong 1;
5. Công văn số 1039/KKT-QHXD ngày 25/12/2011 của Ban quản lý khu kinh tế Vân Phong về các mốc danh giới của NMNĐ BOT Vân Phong 1;
6. Quyết định số 380/QĐ-TTg ngày 17/3/2014 của Thủ thướng Chính phủ phê duyệt điều chỉnh quy hoạch chung Khu kinh tế Vân Phong – tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030.
7. Văn bản số VP1-SC/LCC-0504 ngày 25 tháng 05 năm 2017 của Chủ đầu tư Sumitomo Corporation gửi UBND Tỉnh Khánh Hòa về việc đề nghị hỗ trợ các công việc liên quan đến môi trường của NMNĐ BOT Vân Phong 1.
8. Văn bản số 4684/UBND-KT ngày 02 tháng 06 năm 2017 của UBND Tỉnh Khánh Hòa về việc hỗ trợ các nôi dung liên quan đến môi trường của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1.
9. Văn bản số 2655/STNMT-CCBHĐ ngày 26 tháng 06 năm 2017 của Sở Tài nguyên và Môi trường Khánh Hòa gửi Chủ đầu tư Sumitomo Corporation về việc hỗ trợ các nội dung liên quan đến môi trường của NMNĐ BOT Vân Phong 1.
10. Văn bản số 558/KKT-QLTNMT ngày 02 tháng 06 năm 2017 của Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong về việc khảo sát vị trí đổ thải dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1.

11. Quyết định số 840/QĐ-BTNMT ngày 12/5/2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án "Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1".
12. Văn bản số 891/KKT-QHXD ngày 17/12/2012 của Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong về việc Thỏa thuận phương án kiến trúc quy hoạch công trình khu nhà ở chuyên gia và cán bộ nhân viên Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 01.
13. Văn bản số 703/KKT-QLĐT ngày 11/11/2014 của Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong về việc thống nhất mốc tọa độ Bãi xỉ 1 của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong.
14. Quyết định số 638/QĐ-BTNMT ngày 26/3/2015 của Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc phê duyệt Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1".
15. Văn bản số 4326/STNMT-CCBHĐ ngày 29 tháng 09 năm 2017 của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa về việc thống nhất vị trí nhận chìm của dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1.
16. Văn bản số 610/BQP-TM ngày 12 tháng 02 năm 2008 của Bộ Quốc Phòng về việc quy hoạch địa điểm nhà máy nhiệt điện tại Vân Phong tỉnh Khánh Hòa.
17. Văn bản số 69/TC-QC ngày 23 tháng 02 năm 2011 của Cục tác chiến, Bộ Tổng tham mưu về việc chấp thuận độ cao tĩnh không ống khói NMNĐ BOT Vân Phong 1.

VĂN PHÒNG CHÍNH PHỦ

Số: 216 /VPCP-KTN
V/v Quy hoạch địa điểm Trung tâm điện lực Vân Phong, Khánh Hòa

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 09 tháng 01 năm 2009

Kính gửi:
- Bộ Công Thương;
- Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa.

Xét đề nghị của Bộ Công Thương (công văn số 12183/BCT-NL ngày 24 tháng 12 năm 2008), Phó Thủ tướng Hoàng Trung Hải có ý kiến như sau:

1. Giao Bộ Công Thương:

- Phê duyệt Quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm điện lực Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa và chỉ đạo thực hiện theo đúng quy định hiện hành.

- Chủ trì phối hợp với Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa hướng dẫn tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo/Rachdang-Hanoinco: lập Dự án nhiệt điện Vân Phong 1, công suất 2x660 MW, vận hành thương mại từ cuối năm 2014, hoàn thành công trình năm 2015 và các cơ sở hạ tầng của Trung tâm điện lực nói trên, trình duyệt theo quy định hiện hành.

- Dự án nhiệt điện Vân Phong 2, công suất 2x660 MW sẽ được xác định khi phê duyệt Quy hoạch điện VII.

2. Các Bộ, ngành liên quan và Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa có trách nhiệm phối hợp với Bộ Công Thương hoàn thành nhiệm vụ được giao.

Văn phòng Chính phủ xin thông báo để các Bộ, ngành, địa phương và các đơn vị liên quan biết, thực hiện./.

KT. BỘ TRƯỞNG, CHỦ NHIỆM
PHÓ CHỦ NHIỆM

Văn Trọng Lý

Nơi nhận:
- Như trên;
- Thủ tướng, PTT Chính phủ Hoàng Trung Hải;
- Các Bộ: Kế hoạch và Đầu tư, Xây dựng, Khoa học và Công nghệ, Tài chính, Giao thông vận tải, Quốc phòng, TN và MT; NN và PTNT, Văn hoá, Thể thao và Du lịch;
- Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- VPCP: BTCN, PCN Văn Trọng Lý, Cổng TTĐT, các Vụ: TH, TKBT; KTTH, QHQT, DP;
- Lưu: VT, KTN (4). Chi (10).

TỈNH KHÁNH HÒA	**Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số :2108/UBND	*Nha Trang, ngày 10 tháng 4 năm 2008*
V/v: Quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm Điện lực Vân Phong.	

Kính gửi: Bộ Công thương.

Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa đã có công văn số 769/UBND ngày 01/02/2008 về việc góp ý báo cáo quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm Điện lực Vân Phong tỉnh Khánh Hòa, thông báo số 105/TB-UBND ngày 18/3/2008 về việc Thông báo kết luận của UBND tỉnh Khánh Hòa về quy hoạch Trung tâm Điện lực Vân Phong (sau đây gọi tắt TTĐL Vân Phong). Sau khi nghe Viện Năng lượng báo cáo và có văn bản giải trình về quy hoạch TTĐL Vân Phong, UBND tỉnh Khánh Hòa có ý kiến như sau:

1. UBND tỉnh thống nhất phương án lựa chọn địa điểm xây dựng TTĐL Vân Phong, tại xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa.

2. UBND tỉnh thống nhất trình Thủ tướng Chính phủ cho phép bổ sung dự án TTĐL Vân Phong vào Quy hoạch điện VI, Quy hoạch chung Khu kinh tế Vân Phong và đề nghị Bộ Giao thông Vận tải cho phép chủ đầu tư xây dựng cảng chuyên dùng cho dự án.

3. Về công suất nhà máy và cân bằng điện năng theo phương án cao 20%, đầu tư 02 nhà máy công suất 2640 MW: cần cập nhật thêm hiện trạng phụ tải và tính toán yêu cầu phụ tải của các dự án trên địa bàn Khu kinh tế Vân Phong như Khu phức hợp công nghiệp nặng STX VINA, Kho xăng dầu ngoại quan Vân Phong, Tổ hợp lọc hóa dầu Petrolimex, Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong; các dự án trên địa bàn thị xã Cam Ranh như Khu công nghiệp Nam Cam Ranh và Bắc Cam Ranh; dự án Nhà máy lọc dầu tại tỉnh Phú Yên ...

4. Đề nghị Viện Năng lượng tiếp tục nghiên cứu các tác nhân gây ô nhiễm nguồn nước, không khí, bụi và các chất thải độc hại NO_x, SO_x, CO_x ... đối với môi trường, đồng thời có các giải pháp xử lý các tác nhân đó nhằm đảm bảo các tiêu chuẩn về môi trường tại khu vực xung quanh TTĐL và vùng phụ cận.

5. Nhu cầu nước ngọt được tính toán lại khoảng 8,45 triệu m^3/năm, tuy nhiên khi thiết kế dự án theo phương án hệ thống khử SO_x sử dụng nước biển nên cần phải tính toán lại nhu cầu nước ngọt theo phương án được chọn. Theo hồ sơ quy hoạch nguồn nước cung cấp lấy từ hồ Đá Bàn và hồ Tiên Du, tuy nhiên theo nhiệm vụ thiết kế của hồ chứa nước Tiên Du chỉ cấp nước cho khu vực Nam Vân Phong 20.000 m^3/ngđ, hồ chứa nước Đá Bàn chưa có nhiệm vụ cấp nước cho Khu kinh tế Vân Phong, vì vậy cần sớm kiến nghị Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn điều chỉnh nhiệm vụ cấp nước của hồ Đá Bàn và Tiên Du phục vụ phát triển công nghiệp.

Đề nghị Viện Năng lượng cập nhật thông tin mới nhất về quy hoạch xây dựng các hồ chứa nước trên địa bàn tỉnh để tính toán khả năng cân đối nguồn cung cấp nước cho TTĐL.

FROM :BQL KKT VANPHONG ... FAX NO. :0585604 94 Apr. 09 2008 11:37PM P1

6. Tác động môi trường của việc thải nước làm mát: vì hệ thống sử dụng khối lượng nước biển rất lớn khoảng 95.000 m^3/h (1 tổ máy) nên hệ thống kênh dẫn nước thải và kết cấu hình dạng cửa thải phải đảm bảo đưa dòng chảy nước thải về chế độ êm. Nhiệt độ nước làm mát chênh lệch giữa lúc lấy vào và xả ra trong giới hạn cho phép và phải nhỏ hơn 40^0C trong mọi điều kiện.

7. Bãi chứa xỉ khu vực bờ biển: không cần xây dựng hồ chứa xỉ dự phòng. Có các biện pháp bảo đảm môi trường nước xung quanh bãi chứa xỉ, đặc biệt là các biện pháp xử lý lượng nước mưa, gió bụi, thấm thấu ... trong khu vực bãi chứa xỉ. Đập chắn hồ chứa xỉ và lượng nước trong hồ khi tính toán cần đưa thêm các số liệu ảnh hưởng đến như lượng mưa, gió bão ... trong điều kiện khí tượng bất lợi nhất để tránh hiện tượng vỡ đập hay nước tràn từ hồ ra ngoài.

8. Các nội dung khác:

- Bổ sung đánh giá tác động môi trường do tác động tản nhiệt đối với môi trường nước và không khí; ảnh hưởng của nhiệt độ đối với khu vực dân cư Ninh Tịnh - Ninh Phước; ảnh hưởng từ các hoạt động của tàu chở dầu nguyên liệu.
- Để giảm mật độ tàu ra vào khu vực này, đề nghị nghiên cứu phương án sử dụng tàu chở nguyên liệu các loại từ 5.000 DWT trở lên.
- Có phương án phòng chống sự cố tràn dầu.
- Chương trình quản lý và quan trắc môi trường: đề nghị xem xét nghiên cứu xây dựng chương trình quan trắc môi trường để kiểm soát các thông số đầu ra của các yếu tố ảnh hưởng môi trường liên tục 24 giờ/24 giờ.

9. Quy hoạch khu nhà ở của nhân viên: đề nghị chuyển về khu dân cư Ninh Long - Ninh Thủy hoặc khu dân cư Ninh Tịnh - Ninh Phước đã được quy hoạch.

10. Định hướng quy hoạch sân bay Nha Trang: đề nghị bỏ việc nâng cấp mở rộng sân bay Nha Trang và thay bằng sân bay Cam Ranh.

11. Hành lang an toàn lưới điện đối với đường dây 220kV và 500kV: hiện nay khu vực huyện Ninh Hòa đã có nhiều đường dây 110kV, 220kV và trên địa bàn huyện có quy hoạch nhiều khu dân cư cũng như các quy hoạch ngành khác. Do đó, cần có nghiên cứu chi tiết hơn cho hướng tuyến của các đường dây 220kV, 500kV thuộc dự án nhằm đảm bảo không ảnh hưởng đến quy hoạch chung trên các địa bàn đường dây 220kV, 500kV đi qua. Tuyến 500kV nghiên cứu dọc Quốc lộ 26 để đấu nối đường 500kV Tây Nguyên (thay Di Linh).

Văn bản này thay cho văn bản số 769/UBND ngày 01/02/2008. UBND tỉnh Khánh Hòa kính trình Bộ Công thương xem xét, tổng hợp trình Thủ tướng Chính phủ quyết định./.

TM. ỦY BAN NHÂN DÂN
CHỦ TỊCH

Võ Lâm Phi

Nơi nhận:
- Như trên;
- BQL KKT Vân Phong;
- Các Sở: KHĐT, XD, TN&MT, CN, NN&PTNT;
- UBND huyện Ninh Hòa;
- Cty CP Điện lực KH;
- Lưu VT.

146

FROM :BQL KKT VANPHONG ... FAX NO. :0585604994 Apr. 09 2008 11:38PM P2

BỘ CÔNG THƯƠNG

Số: 0374 /QĐ-BCT

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 20 tháng 01 năm 2009

QUYẾT ĐỊNH
Về việc phê duyệt Quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm điện lực Vân Phong – Khánh Hoà

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Căn cứ Nghị định số 189/2007/NĐ-CP ngày 27 tháng 12 năm 2007 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương;

Căn cứ Nghị định số 16/2005/NĐ-CP ngày 07 tháng 02 năm 2005 và Nghị định sửa đổi, bổ sung số 112/2006/NĐ-CP ngày 29 tháng 9 năm 2006 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;

Căn cứ Quyết định số 110/2007/QĐ-TTg ngày 18 tháng 7 năm 2007 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia giai đoạn 2006-2015 có xét đến năm 2025;

Căn cứ văn bản số 12183/BTC-NL ngày 24 tháng 12 năm 2008 của Bộ Công Thương trình Thủ tướng Chính phủ về Quy hoạch địa điểm xây dựng Trung tâm điện lực (TTĐL) Vân Phong, tỉnh Khánh Hoà;

Căn cứ ý kiến chỉ đạo của Phó thủ tướng Hoàng Trung Hải tại văn bản số 216/VPCP-KTN ngày 09 tháng 01 năm 2009 về Quy hoạch địa điểm xây dựng TTĐL Vân Phong;

Căn cứ ý kiến của các Bộ, ngành liên quan và UBND tỉnh Khánh Hoà về đề án Quy hoạch địa điểm xây dựng TTĐL Vân Phong do Viện Năng lượng lập;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Năng lượng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Quy hoạch địa điểm Trung tâm điện lực (TTĐL) Vân Phong, tỉnh Khánh Hoà do Viện Năng lượng (IE) thuộc Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) lập tháng 3 năm 2008 và bổ sung tháng 5&8 năm 2008, với các nội dung chính sau đây:

1. Tên dự án: Trung tâm điện lực (TTĐL) Vân Phong - Khánh Hòa.

2. Địa điểm quy hoạch: xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa (nằm trong khu vực Khu kinh tế Vân Phong), tỉnh Khánh Hòa.

Tổng diện tích đất của TTĐL Vân Phong khoảng 353 ha, trong đó:

- Phần trên đất liền khoảng 170 ha (gồm Nhà máy chính và các khu vực phụ trợ khoảng 150 ha; Khu nhà ở CBCNV khoảng 20 ha).

- Phần mặt nước biển khoảng 183 ha (gồm Khu nhà máy chính (đất lấn biển) khoảng 30 ha; Khu vực cảng than, dầu, cảng hàng hóa khoảng 45 ha; Bãi chứa tro xỉ khoảng 108 ha).

3. Quy mô công suất, công nghệ và quy hoạch tổng mặt bằng:

a) Quy mô công suất và công nghệ: Trên cơ sở các điều kiện về: tự nhiên, mặt bằng, khả năng cung cấp, vận chuyển và bốc dỡ than của địa điểm, đấu nối hệ thống điện, cấp nước ngọt, ảnh hưởng môi trường... TTĐL Vân Phong - Khánh Hòa được dự kiến quy hoạch với quy mô công suất khoảng 2640 MW (4 tổ máy), đốt than phun, công nghệ ngưng hơi truyền thống, hệ thống làm mát trực tiếp bằng nước biển. Phát triển theo 2 giai đoạn với qui mô dự kiến:

- Giai đoạn 1 gồm 2 tổ máy, công suất khoảng 2 x 660 MW;
- Giai đoạn 2 gồm 2 tổ máy, công suất khoảng 2 x 660 MW.

Cấu hình, công suất, công nghệ và chi tiết của tổ máy sẽ được xác định cụ thể trong giai đoạn lập dự án đầu tư xây dựng công trình.

b) Quy hoạch tổng mặt bằng:

Tổng diện tích trong hàng rào của TTĐL Vân Phong khoảng 180ha. Giai đoạn 1 nằm sát biển có diện tích khoảng 66 ha, giai đoạn 2 nằm phía trong, diện tích khoảng 60 ha. Khu vực hành lang kỹ thuật chung có diện tích khoảng 7,0 ha, bố trí phía cuối các nhà máy chính. Khu vực phụ trợ phục vụ cho thi công xây dựng giai đoạn 2 có diện tích khoảng 15ha.

Các hạng mục công trình trong các nhà máy được bố trí theo hướng từ Tây Bắc đến Đông Nam, bao gồm 3 khu vực chính: Sân phân phối cao áp, đến khu lò hơi - tua bin và cuối cùng là khu vực kho than.

Khu phụ trợ của nhà máy nằm ở góc Tây Nam bao gồm các nhà xưởng và các kho bãi phục vụ cho công việc vận hành của nhà máy.

Hệ thống đường nội bộ bao quanh TTĐL và ra các cổng của các nhà máy.

Khu bờ biển phía Đông của TTĐL được kè bờ để xây dựng 2 bãi xỉ (trong đó có một bãi dự phòng).

Giữa 2 bãi xỉ là cảng tạm và đường dẫn ra cảng than và cảng dầu ngoài biển.

Trạm bơm nước làm mát bố trí phía cuối khu đất dành cho thi công (phía Nam khu nhà máy chính). Cảng than bố trí phía ngoài biển, cách bờ đập bãi xỉ số 2 khoảng 500m. Từ cảng than có 1 hệ thống cầu dẫn băng tải than vào nhà máy.

Đường chính vào nhà máy bố trí tại góc phía Tây Bắc, gần khu vực hành chính, quản lý vận hành.

4. Quy hoạch các hệ thống và cơ sở hạ tầng chính

a) Hệ thống cung cấp nhiên liệu

- *Nhiên liệu chính*: Tổng lượng than tiêu thụ khoảng 6,5 triệu tấn/năm,

nguồn than nhập.

- *Nhiện liệu phụ:* Dầu FO/DO, nhu cầu: khoảng 20.000 tấn/năm.

Nguồn: từ nhà máy lọc dầu trong nước hoặc nhập khẩu, bốc dỡ tại cảng chuyên dụng của nhà máy.

- *Phương tiện vận chuyển:* Than và dầu được vận chuyển bằng đường biển và bốc dỡ tại cảng chuyên dùng của nhà máy. Vận chuyển than bằng tàu biển có công suất 30.000 – 80.000 DWT và tầu dầu tải trọng 2.500 - 5.000 DWT.

b) Quy hoạch hệ thống bến cảng

Bến cảng chuyên dụng cho TTĐL được dự kiến xây dựng cảng kiểu cố định đặt ngoài TTĐL Vân Phong với quy mô công suất khoảng 6,5 – 7,0 triệu tấn/năm.

c) Quy hoạch bãi tro xỉ

Bãi thải xỉ của TTĐL Vân Phong được bố trí nằm hoàn toàn ngoài bờ biển phía Đông của TTĐL, bao gồm 2 bãi xỉ riêng biệt, trong đó, bãi thải số 1 (chính) nằm ở phía Đông Bắc nhà máy, có sức chứa 5 triệu m^3 tro xỉ; bãi thải số 2 nằm ở phía Đông Nam nhà máy (dự phòng), có sức chứa 4 triệu m^3 xỉ.

Chủ đầu tư dự án có trách nhiệm xây dựng các phương án tiêu thụ hết lượng tro xỉ thải ra, đảm bảo nguyên tắc diện tích bãi thải chỉ quy hoạch tối đa cho 10 năm vận hành.

d) Quy hoạch hệ thống nước làm mát

Hệ thống nước làm mát được thiết kế chung cho toàn TTĐL khoảng 2640MW, với tổng nhu cầu nước khoảng 382.000 m^3/h (106 m^3/s). Nguồn nước làm mát bình ngưng là nước biển, trạm bơm nước tuần hoàn đặt tại phía Nam TTĐL, điểm xả được đặt ở phía Bắc.

e) Hệ thống cung cấp nước ngọt

Được quy hoạch theo 2 phương án.

Phương án 1 (PA chính): Sử dụng công nghệ Hệ thống FGD bằng nước biển (sử dụng nước biển làm chất hấp thụ khử lưu huỳnh trong khói thải), nhu cầu tiêu thụ nước ngọt cho dự án khoảng 720 m^3/h (tương đương khoảng 4,7 triệu m^3/năm), nguồn cung cấp nước ngọt sẽ lấy từ hồ Tiên Du.

Phương án 2 (dự phòng): Sử dụng công nghệ Hệ thống FGD bằng đá vôi (sử dụng đá vôi làm chất hấp thụ khử lưu huỳnh trong khói thải), nhu cầu tiêu thụ nước ngọt khoảng 1300 m^3/h (khoảng 8,5 triệu m^3/năm), nguồn cấp bổ sung điều tiết từ hồ Đá Bàn (theo văn bản thỏa thuận nguồn cấp nước cho TTĐL Vân Phong số 3064/UBND tỉnh Khánh Hòa ngày 22 tháng 05 năm 2008).

Xây dựng hệ thống đường ống dẫn nước ngọt từ hồ chứa về TTĐL.

f) Hệ thống đường giao thông và cây xanh, cảnh quan

Hệ thống đường giao thông thiết kế cho toàn TTĐL, gồm 2 tuyến đường dọc và 2 tuyến đường ngang, với chiều rộng 10m - 12m, kết cấu bằng bê tông asphalt.

Các tuyến đường này sẽ đi đến các khu: Nhà máy chính, trạm điện, trạm bơm làm mát, khu hành chính, kho than, cảng than và các công trình phụ trợ.

Tuyến nội bộ trong nhà máy có chiều rộng 5m, 6m, 8m đảm bảo phục vụ vận hành, bảo dưỡng sửa chữa các hạng mục, khu vực trong các nhà máy.

g) Bố trí cảnh quan cây xanh

Sử dụng hợp lý cây xanh, vườn hoa, tiểu địa hình, các dạng kiến trúc nhỏ... để tạo cho nhà máy có một cảnh quan kiến trúc công nghiệp hiện đại. Tổng diện tích cây xanh, vườn hoa, tiểu địa hình nên được thiết kế đáp ứng TCVN liên quan, mật độ phủ xanh đảm bảo khoảng 15% tổng diện tích mặt bằng.

i) Hệ thống thoát nước mặt

Hệ thống thu gom nước mưa bên trong nhà máy là hệ thống riêng biệt, nước mặt sau khi được thu gom và xử lý được thải qua hệ thống kênh thải. Nước mưa, nước thải trong khu vực kho than được thu gom và xử lý riêng.

Nước thải nhiễm hoá chất sẽ tự chảy đến hố trung hoà và được thải ra qua hệ thống thải nước chung sau khi đã được xử lý hoá học.

k) Khu nhà ở CBCNV và khu tái định cư

Khu nhà ở CBCNV dự kiến bố trí tại khu dân cư Ninh Long, xã Ninh Thuỷ. Diện tích khu vực dự kiến cho xây dựng khu nhà ở CBCNV khoảng 20 ha.

Khu tái định cư dự kiến bố trí cách nhà máy khoảng 2 km về phía Nam (theo quy hoạch của địa phương).

l) Quy hoạch các tuyến hành lang kỹ thuật

Nguyên tắc quy hoạch chung cho toàn bộ TTĐL, khu vực hành lang kỹ thuật được bố trí phía cuối nhà máy chính, chạy dài suốt chiều rộng của nhà máy. Chiều rộng của hành lang dự kiến khoảng 100m.

m) Cao trình nhà máy

Cao trình san nền dự kiến + 5.0m đến +7.5m (theo hệ cao độ VN2000).

5. Quy hoạch đấu nối với HTĐ quốc gia

TTĐL Vân Phong đấu nối với Hệ thống điện Quốc gia bằng cấp điện áp 220 kV và 500 kV (dự kiến Tổ máy số 1 phát lên cấp điện áp 220kV và 3 tổ máy còn lại phát lên 500kV, truyền tải về các trạm khu vực TP Hồ Chí Minh).

Phương án đấu nối lưới sẽ được chuẩn xác trong giai đoạn lập dự án đầu tư.

2.6 Bảo vệ môi trường sinh thái

- *Về kiểm soát phát thải khí*, các nhà máy trong TTĐL sẽ trang bị các thiết bị tiến tiến, với hiệu suất bộ khử bụi tĩnh điện đạt trên 99%, hiệu suất khử SOx đạt trên 85,0% và hiệu suất khử NOx đạt trên 60% (nếu cần thiết) đảm bảo các tiêu chuẩn môi trường quy định.

- *Về nước thải công nghiệp,* đầu tư hệ thống xử lý tiên tiến, hiện đại, đảm bảo chất lượng nước thải sau xử lý đáp ứng TCVN; tái sử dụng tối đa nước thải sau xử lý.

- *Về nước thải sau làm mát,* sẽ áp dụng các giải pháp công nghệ, kỹ thuật phù hợp nhằm đảm bảo đáp ứng các quy định hiện hành về nhiệt độ nước làm mát khi thải ra môi trường, bảo vệ môi trường sinh thái khu vực.

- *Về bảo vệ môi trường đối với hệ thống bãi thải xỉ,* sẽ áp dụng các giải pháp thiết kế đập bãi xỉ phù hợp, tái tuần hoàn hệ thống nước lắng trong bãi xỉ, chống thấm phù hợp để đảm bảo nước trong bãi xỉ không thấm qua đập chắn và đáy bãi xỉ làm ô nhiễm môi trường nước ngầm và nước biển khu vực.

- *Về kiểm soát phát thải nhiệt và tiếng ồn,* sẽ áp dụng các giải pháp kỹ thuật, công nghệ và quản lý vận hành phù hợp để giảm thiểu tiếng ồn, ô nhiễm bụi, chất thải rắn, đáp ứng TCVN quy định.

7. Hình thức đầu tư, chủ đầu tư dự án và tiến độ thực hiện

- Về tiến độ thực hiện:

Tiến độ dự kiến các giai đoạn đầu tư trong TTĐL Vân Phong:

Stt	*Tên dự án*	*Quy mô công suất*	*Tiến độ vận hành*
1	Giai đoạn 1 (Tổ máy 1&2)	2 x 660 MW	2014 - 2015
2	Giai đoạn 2 (Tổ máy 3&4)	2 x 660 MW	Sau năm 2015

- *Về hình thức đầu tư:* Dự kiến theo hình thức BOO/BOT.

- *Chủ đầu tư:* Giao Tổ hợp nhà đầu tư gồm Tập đoàn Sumitomo - Nhật Bản/Tổng công ty xây dựng Bạch Đằng - Công ty cổ phần đầu tư công nghiệp xây dựng Hà Nội (Sumitomo/Bachdang-Hanoinco) thực hiện đầu tư Giai đoạn 1 - 2x660 MW. Đồng thời, sẽ xem xét giao Tổ hợp thực hiện đầu tư tiếp Giai đoạn 2 trong Quy hoạch điện VII.

9. Các quy hoạch khác

Các vấn đề quy hoạch khác được thực hiện theo đề án Quy hoạch tổng thể TTĐL Vân Phong do Viện Năng lượng lập.

Điều 2. Giao Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo/Bachdang-Hanoinco:

- Triển khai lập Dự án đầu tư NMĐ Vân Phong 1 - 2x660 MW, trình duyệt theo quy định, đảm bảo tiến độ đưa nhà máy vào vận hành năm 2014 – 20015;

- Phối hợp với UBND tỉnh Khánh Hoà triển khai xây dựng các cơ sở hạ tầng dùng chung của TTĐL, thực hiện công tác đền bù, giải phóng mặt bằng, tái định cư và hoàn chỉnh các quy hoạch hạ tầng cơ sở liên quan (chuyển quyền sử dụng đất,

phương án cung cấp nước ngọt, đường ôtô, đường dây tải điện,...).

- Làm việc với Bộ Giao thông vận tải để thoả thuận phương án Quy hoạch cảng chuyên dùng của TTĐL (cảng ngoài biển), đảm bảo việc vận chuyển, lưu kho, bốc dỡ và cung cấp cho TTĐL.

- Khảo sát nguồn than nhập khẩu đảm bảo đáp ứng đủ nhu cầu tiêu thụ lâu dài của dự án.

- Giao Tập đoàn Điện lực Việt Nam đầu tư xây dựng hệ thống lưới điện đồng bộ với TTĐL Vân Phong đáp ứng tiến độ yêu cầu của các giai đoạn phát triển các dự án trong TTĐL.

Điều 3. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Năng lượng, Tổng Giám đốc Tập đoàn Điện lực Việt Nam và các tổ chức cá nhân có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:
- Như Điều 3;
- VPCP;
- Bộ trưởng;
- Bộ GTVT, XD, KHĐT, TNMT, VHTTDL, NNPTNT, QP;
- UBDN tỉnh Khánh Hoà;
-Tổhợp Sumitomo/Bachdang-Hanoinco;
- Lưu: VT, NL.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Đỗ Hữu Hào

UBND TỈNH KHÁNH HOÀ
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 2224 /STNMT -CCBVMT

Nha Trang, ngày 29 tháng 11 năm 2010

V/v Xác định vị trí đổ thải nạo vét của dự án Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong I

Kính gửi: - Văn phòng Sumitomo
Lầu 6, Nhà 5B Tôn Đức Thắng, Quận I, TP Hồ Chí Minh

Sở Tài nguyên và Môi trường tiếp nhận công văn số VP1-SC/TKY-0038 ngày 15-11-2010; Trong đó chủ dự án đầu tư Nhà Máy Nhiệt Điện Vân Phong I (Chủ dự án) đề nghị Sở Tài nguyên và Môi trường xem xét, chấp thuận vị trí đổ thải khi thực hiện dự án xây dựng nhà máy.

Về vị trí đổ thải Chủ dự án đề xuất (Tọa độ $109^0 21' 30" E$, $12^0 27' 30" N$), Sở Tài nguyên và Môi trường thấy:

Tại vị trí trên hiện đã có 2 dự án đổ thải nạo vét là Dự án mở rộng nhà máy Xi măng Nghi Sơn và Dự án khu neo đậu tàu thuyền tránh bão tại xã Ninh Hải, Huyện Ninh Hòa. Với khối lượng nạo vét của Dự án Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong, lượng đổ thải tại vị trí trên của các dự án khoảng 1.000.000 m^3

Về chủ trương, Sở Tài nguyên và Môi trường thống nhất vị trí khu vực đổ thải có tọa độ xác định như trên. Tuy nhiên việc đổ thải với khối lượng lớn tại một khu vực sẽ gây ảnh hưởng không tốt cho môi trường.

Để thực hiện tốt công tác bảo vệ môi trường biển, Sở Tài nguyên và môi trường có ý kiến như sau:

Đề nghị chủ dự án bố trí phương tiện, trang thiết bị cần thiết, mời cơ quan chức năng khảo sát địa hình đáy biển khu vực đổ thải. Hiện nay, do điều kiện thời tiết không thuận lợi cho việc khảo sát, công việc trên sẽ được tiến hành trong điều kiện thời tiết tốt hơn. Việc thỏa thuận vị trí đổ thải được giải quyết sau khi khảo sát.

(Chủ dự án chủ động liên hệ với Sở Tài nguyên và Môi trường để thống nhất thời gian, phương thức khảo sát)

Sở Tài nguyên và Môi trường trả lời để chủ dự án biết và thực hiện./.

Nơi nhận
- Như trên;
- Ban Quản ký KKT Vân Phong;
-Lưu VT- CCBVMT.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

MAI VĂN THẮNG

UBND TỈNH KHÁNH HÒA
BQL KHU KINH TẾ VÂN PHONG
TỈNH KHÁNH HÒA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số : 1039/KKT-QHXD
V/v: Thông báo về mốc ranh giới Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1

Khánh Hòa, ngày 25 tháng 12 năm 2011

Kính gửi: Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo và Hanoinco.

Thực hiện chỉ đạo của Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa tại Văn bản số 6868/UBND-VP ngày 22/11/2011 về việc thỏa thuận ranh giới dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1, Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong thông báo Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo và Hanoinco (sau đây viết tắt là: Tổ hợp nhà đầu tư) về mốc ranh giới Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 như sau:

Tên mốc	**Tọa độ Nhà máy chính - 178,38ha**	
	X	**Y**
S1	1379514.139	612124.601
S2	1380345.037	613238.577
S3	1379473.260	613954.069
S4	1378882.388	613140.726
S5	1378340.578	613500.839
S6	1378436.807	612906.837
	Tọa độ Bãi xỉ 1 - 56,09ha	
A1	1379483.536	612094.918
A2	1379478.274	612076.494
A3	1379330.655	611994.712
A4	1379202.605	611547.911
A5	1378992.201	611332.107
A6	1378879.573	611332.107
A7	1378805.800	611529.749
A8	1378789.377	612125.076
A9	1378570.131	612685.201
A10	1378603.984	612733.548
	Tọa độ Bãi xỉ 2 - 50,23ha	
S7	1379366.401	613806.945
S8	1379256.413	613886.854
S9	1378340.578	613887.155

S5	1378340.578	613500.839
S4	1378882.388	613140.726
	Tọa độ khu vực 1 – Lấy nước làm mát - 18,09ha	
W1	1378393.384	613174.881
W2	1377841.728	613376.964
S9	1378340.578	613887.155
S5	1378340.578	613500.839
	Tọa độ khu vực 2 – Thải nước làm mát - 11ha	
W3	1380246.948	613319.090
W4	1380377.323	613860.153
W5	1380080.608	613880.855
W6	1380113.045	613428.986
	Tọa độ khu vực 3 – Cảng than và vũng quay tàu - 182,22ha	
S3	1379473.260	613594.069
S7	1379366.401	613806.945
S8	1379256.413	613886.854
S9	1378340.578	613887.155
W7	1378122.745	615266.553
W8	1378818.001	615765.437
W9	1379035.984	615765.437
	Tọa độ khu vực 4 – Dốc dỡ than khẩn cấp - 3,41ha	
W10	1379692.388	613774.227
W11	1379780.343	613899.840
W12	1379653.063	614003.476
S3	1379473.260	613954.069
Tổng diện tích của Dự án : 499,42 ha		

Trên cơ sở các mốc ranh giới trên đây, đề nghị Tổ hợp nhà đầu tư thực hiện các thủ tục tiếp theo của Dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 theo quy định.

Về nội dung " thống nhất về khả năng một số dự án nhà máy nhiệt điện khác trong khu vực sẽ sử dụng chung một số hạng mục (cầu cảng, vũng quay tàu...) của Dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1..." theo chỉ đạo của Ủy ban nhân dân tỉnh tại Văn bản nêu trên, Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong sẽ nghiên cứu và làm việc với Tổ hợp nhà đầu tư trong thời gian sớm nhất.

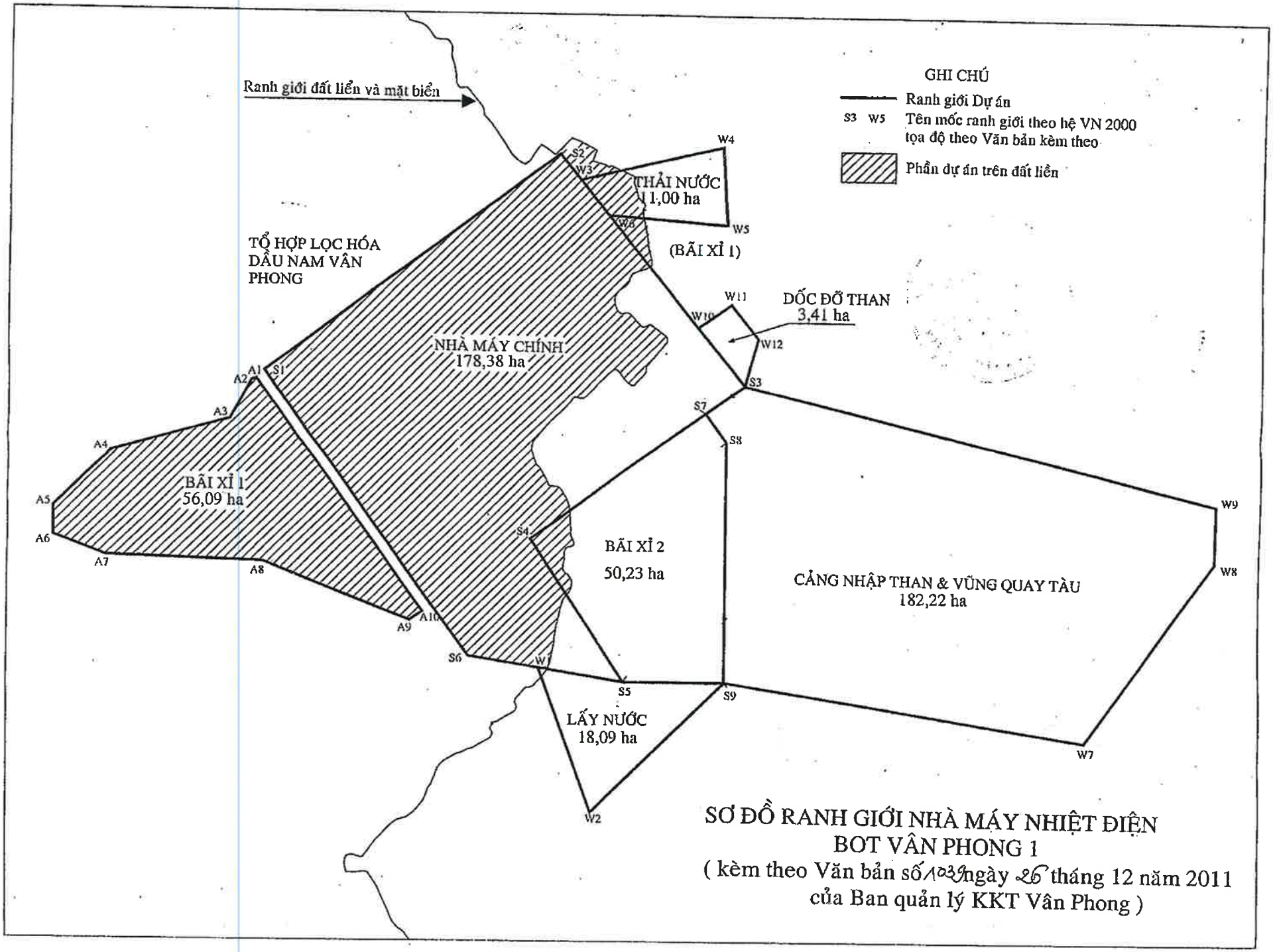
Ban quản lý Khu kinh tế Vân Phong thông báo để Tổ hợp nhà đầu tư nghiên cứu thực hiện./.

(Kèm theo Văn bản số 6868/UBND-VP ngày 22/11/2011 của UBND tỉnh KH và sơ đồ mốc ranh Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 – theo hệ tọa độ VN2000).

Nơi nhận:
- Như trên;
- UBND tỉnh (B/C)
- Các Sở: TN&MT, XD, GTVT, CT;
- BCH Biên phòng tỉnh KH;
- UBND thị xã Ninh Hòa;
- Cảng vụ Hàng hải Nha Trang;
- Lưu VT, QLĐT, QHXD.

KT.TRƯỞNG BAN
PHÓ TRƯỞNG BAN

Hoàng Đình Phi



SƠ ĐỒ RANH GIỚI NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN
BOT VÂN PHONG 1
(kèm theo Văn bản số 1023 ngày 26 tháng 12 năm 2011
của Ban quản lý KKT Vân Phong)

Ký bởi: Cổng Thông tin điện tử Chính phủ
Email: thongtinchinhphu@chinhphu.vn
Cơ quan: Văn phòng Chính phủ
Thời gian ký: 18.03.2014 11:24:56 +07:00

THỦ TƯỚNG CHÍNH PHỦ	CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 380/QĐ-TTg	*Hà Nội, ngày 17 tháng 3 năm 2014*

CỔNG THÔNG TIN ĐIỆN TỬ CHÍNH PHỦ
ĐẾN Số: 5
Ngày: 18/3/2014

QUYẾT ĐỊNH
Về việc phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030

THỦ TƯỚNG CHÍNH PHỦ

Căn cứ Luật Tổ chức Chính phủ ngày 25 tháng 12 năm 2001;

Căn cứ Luật Xây dựng ngày 26 tháng 11 năm 2003;

Căn cứ Nghị định số 08/2005/NĐ-CP ngày 24 tháng 01 năm 2005 của Chính phủ về Quy hoạch Xây dựng;

Xét đề nghị của Bộ trưởng Bộ Xây dựng,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa đến năm 2030 (sau đây gọi tắt là Khu kinh tế) với những nội dung chủ yếu sau:

1. Phạm vi lập quy hoạch:

Khu kinh tế Vân Phong có tổng diện tích khoảng 150.000 ha, bao gồm: 70.000 ha đất liền và đảo và 80.000 ha mặt nước, thuộc huyện Vạn Ninh và thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa, được giới hạn như sau:

- Phía Bắc giáp tỉnh Phú Yên.

- Phía Nam giáp: Phường Ninh Hà, các xã: Ninh Quang, Ninh Phú và Ninh Vân của thị xã Ninh Hòa.

- Phía Tây giáp: Tỉnh Phú Yên; xã Xuân Sơn của huyện Vạn Ninh và các xã Ninh Sơn, Ninh Trung, Ninh Đông, Ninh Bình của thị xã Ninh Hòa.

- Phía Đông giáp biển Đông.

2. Tính chất:

- Là Khu kinh tế tổng hợp đa ngành, đa lĩnh vực. Trong đó có: Cảng trung chuyển container quốc tế, công nghiệp lọc hóa dầu, trung chuyển dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ giữ vai trò chủ đạo, kết hợp phát triển kinh tế du lịch, dịch vụ, công nghiệp, nuôi trồng hải sản và các ngành kinh tế khác.

- Là trung tâm kinh tế của tỉnh Khánh Hòa có vai trò đầu tàu thu hút đầu tư và là động lực phát triển kinh tế cho các vùng lân cận và cho cả nước.

3. Dự báo quy mô dân số:

- Đến năm 2020: Tổng quy mô dân số của Khu kinh tế là 260.000 người, trong đó, dân số tại các khu vực xây dựng tập trung là 155.000 người.

- Đến năm 2030: Tổng quy mô dân số của Khu kinh tế là 325.000 người, trong đó, dân số tại các khu vực xây dựng tập trung là 275.000 người.

4. Định hướng phát triển không gian:

Không gian phát triển Khu kinh tế tập trung chủ yếu tại hai khu vực:

- Khu vực Bắc Vân Phong: Tập trung tại Bán đảo Hòn Gốm, khu vực Đại Lãnh, khu vực Tu Bông và thị trấn Vạn Giã, gồm: Cảng trung chuyển quốc tế, cảng du lịch quốc tế, các công trình dịch vụ hậu cảng, công nghiệp, các khu đô thị du lịch và các khu đô thị đan xen với các khu rừng ngập mặn, các không gian cây xanh, mặt nước và các khu đồi núi trên bán đảo. Trong đó: Khu phi thuế quan bao gồm các khu chức năng: Cảng trung chuyển quốc tế và cảng du lịch quốc tế gắn với Đầm Môn; khu dịch vụ và công nghiệp hậu cảng; khu đô thị và trung tâm thương mại - tài chính tại trung tâm bán đảo Hòn Gốm, kết nối với các khu vực cảng và dịch vụ - công nghiệp hậu cảng.

- Khu vực Nam Vân Phong tập trung tại khu vực Đông Bắc thị xã Ninh Hòa và xã Ninh Phước, gồm: Cảng nước sâu, các tổ hợp công nghiệp, kho tàng tận dụng được lợi thế của cảng nước sâu, các khu đô thị và các khu dịch vụ du lịch, được phân bố, đan xen với các không gian sinh thái ngập mặn, đồi núi sát biển, dọc theo tỉnh lộ 652D (tỉnh lộ 1B cũ), cũng như phía Đông đường sắt quốc gia Bắc - Nam.

5. Phân khu chức năng:

Tổng diện tích đất tự nhiên của Khu kinh tế là khoảng 70.000 ha. Trong đó, diện tích đất xây dựng các khu đô thị, các khu du lịch, các khu, cụm công nghiệp tập trung và cảng tại Khu kinh tế là khoảng 10.050 ha. Cụ thể bao gồm:

a) Khu phi thuế quan: Tại trung tâm bán đảo Hòn Gốm, gắn với cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong tại Đầm Môn. Đất xây dựng các khu chức năng có quy mô khoảng 920 ha, bao gồm: Cảng trung chuyển quốc tế quy mô đến năm 2030 là 290 ha (giai đoạn tiềm năng là 750 ha); khu dịch vụ và công nghiệp hậu cảng quy mô khoảng 310 ha; khu đô thị và trung tâm thương mại - tài chính quy mô khoảng 315 ha; cảng du lịch Sơn Đừng - tại vị trí Đông Nam cảng trung chuyển quốc tế, quy mô khoảng 5 ha.

b) Các cơ sở và trung tâm công nghiệp ngoài khu phi thuế quan có diện tích khoảng 2.705 ha, bao gồm: Khu công nghiệp Vạn Thắng quy mô 200 ha; khu sản xuất vật liệu xây dựng Tân Dân quy mô 100 ha; khu vực sản xuất công nghiệp tập trung tại Dốc Đá Trắng quy mô 300 ha; khu phát triển công nghiệp tại Hòn Khói quy mô 250 ha; trung tâm công nghiệp Ninh Thủy quy

mô 250 ha; kho xăng dầu Hòn Mỹ Giang quy mô 90 ha; công nghiệp nhiệt điện, lọc hóa dầu và các cơ sở công nghiệp gắn với cảng nước sâu chuyên dùng tại Ninh Phước quy mô 1.515 ha.

c) Các khu dịch vụ du lịch và đô thị du lịch sinh thái biển có tổng diện tích đất xây dựng khoảng 880 ha, bao gồm: Các khu du lịch Đông Bắc bán đảo Hòn Gốm và các đảo quy mô khoảng 250 ha; khu đô thị du lịch tại Bãi Cát Thẩm quy mô khoảng 220 ha; khu dịch vụ du lịch Bắc núi Cá Ông quy mô khoảng 28 ha; khu đô thị du lịch tại khu vực Tuần Lễ - Hòn Ngang - Mũi Đá Son quy mô khoảng 322 ha; khu dịch vụ du lịch tại Đại Lãnh quy mô khoảng 30 ha; khu dịch vụ du lịch tại Đông Bắc Hòn Hèo quy mô khoảng 30 ha. Diện tích trên chưa bao gồm đất cây xanh sinh thái và mặt nước.

d) Đất các khu đô thị đa chức năng có tổng diện tích đất xây dựng khoảng 5.100 ha, bao gồm: Khu vực Vĩnh Yên quy mô khoảng 90 ha; khu vực Nam Tu Bông đến đèo Cổ Mã quy mô khoảng 900 ha; khu vực Đại Lãnh quy mô khoảng 90 ha; khu vực thị trấn Vạn Giã và vùng phụ cận quy mô khoảng 1.400 ha; khu vực trung tâm thị xã Ninh Hòa quy mô khoảng 555 ha; Khu vực hai bên quốc lộ 26B quy mô khoảng 650 ha; khu vực Dốc Lết quy mô khoảng 915 ha; khu vực Đông Bắc Ninh Hòa và Xóm Quán quy mô khoảng 500 ha. Diện tích trên chưa bao gồm đất cây xanh sinh thái và mặt nước.

đ) Đất giao thông chính kết nối các khu vực xây dựng tập trung: Khoảng 445 ha.

e) Tổng diện tích đất các khu chức năng khác ngoài các khu đất xây dựng tập trung là 59.950 ha, bao gồm:

- Đất các khu dân cư nông thôn có quy mô khoảng 552 ha, là các khu làng xóm hiện trạng được nâng cấp cải tạo, bổ sung hệ thống hạ tầng, chủ yếu nằm ở các khu vực phía Tây đường sắt quốc gia Bắc - Nam và ở khu vực giáp ranh giữa huyện Vạn Ninh và thị xã Ninh Hòa.

- Đất an ninh, quốc phòng: Khoảng 364 ha.

- Đất giao thông liên khu vực: Khoảng 45 ha.

- Các khu sinh thái nông - lâm nghiệp và ngập mặn: Duy trì quỹ đất sản xuất lúa hai vụ và các quỹ đất sản xuất nông nghiệp có điều kiện thuận lợi ở phía Tây đường sắt quốc gia Bắc - Nam cũng như tại khu vực Lạc An; trồng rừng ngập mặn, tôn tạo cảnh quan và nâng cao giá trị sinh thái của các khu vực ngập mặn ven biển; trồng rừng, tôn tạo cảnh quan trên các khu vực núi thuộc bán đảo Hòn Gốm, Hòn Lớn, Hòn Hèo, núi Ô Gà. Trong đó: Đất thủy lợi và mặt nước chuyên dùng có diện tích khoảng 1.590 ha; đất sản xuất nông nghiệp khoảng 12.460 ha; đất nuôi trồng thủy sản khoảng 1.346 ha; đất đồng muối khoảng 631 ha; đất lâm nghiệp khoảng 33.763 ha.

- Đất nghĩa trang, nghĩa địa: Khoảng 420 ha.

- Đất chưa sử dụng: Khoảng 8.668 ha.

- Đất khác: Khoảng 111 ha.

6. Thiết kế đô thị:

a) Hệ thống không gian mở: Duy trì, tôn tạo các giá trị cảnh quan sinh thái đặc sắc của hệ thống không gian mở bao gồm: Mặt nước vịnh Vân Phong; mặt nước các sông suối và rừng ngập mặn ven vịnh; các cồn cát và rừng phòng hộ; rừng cây và núi trên các đảo, bán đảo và trên đất liền; các quảng trường công cộng và hệ thống công viên cây xanh đô thị đan xen trong các không gian xây dựng. Ưu tiên tối đa việc sử dụng cho mục đích công cộng các bãi cát, bãi tắm ven biển và không gian ven mặt nước trong các khu đô thị và đô thị du lịch.

b) Các trục không gian chủ đạo: Trục không gian chính là trục không gian ven vịnh Vân Phong, bao gồm các không gian xây dựng đan xen với các không gian sinh thái, tạo sự cân bằng, bền vững. Trục không gian thứ hai là trục đường nối trung tâm bán đảo Hòn Gốm qua Tu Bông, Vạn Giã, đi Ninh Hòa, tạo mạch liên kết chính giữa Nam và Bắc Vân Phong, giữa các khu chức năng trong Khu kinh tế, giảm thiểu tác động lên các trục đường quốc lộ.

c) Các công trình điểm nhấn: Gắn với các trung tâm của các khu đô thị, chú trọng khai thác không gian mặt nước.

d) Định hướng không gian kiến trúc cảnh quan và thiết kế đô thị cho các khu vực đặc trưng.

Không gian xây dựng của Khu kinh tế được phân thành các vùng kiểm soát như sau:

- Khu trung tâm bán đảo Hòn Gốm và trên đảo Hòn Lớn bao gồm khu phi thuế quan, các khu đô thị du lịch sinh thái, trong đó:

+ Khu phi thuế quan: Tạo kết nối giữa khu vực dịch vụ thương mại tài chính với các khu chức năng khác, đặc biệt là cảng du lịch và cảng trung chuyển quốc tế, công nghiệp và dịch vụ hậu cảng... do địa hình có cao độ thay đổi mạnh, cần có các giải pháp kỹ thuật để ổn định nền xây dựng. Khai thác cao độ chênh lệch giữa các thềm địa hình, tạo cảnh quan đặc trưng.

+ Phát triển các khu đô thị và dịch vụ du lịch tiếp giáp với các bãi biển quanh bán đảo Hòn Gốm và đảo Hòn Lớn. Trong đó, khu vực bãi Cát Thẩm có quy mô khoảng 220 ha, ngoài một số khu vực được tổ chức dạng resort hoặc các tổ hợp dịch vụ du lịch tập trung hoặc đô thị cao cấp khép kín, cần dành hơn 50% diện tích quỹ đất và 30% chiều dài bãi tắm trở lên để tổ chức các không gian dịch vụ với cấu trúc mở. Chú trọng xây dựng đường giao thông với quy mô không quá lớn; tạo các quảng trường công cộng gắn với không gian xây dựng (hạn chế tạo các quảng trường là các đảo giao thông),...

+ Khu vực Mũi Đôi là điểm cực Đông của đất nước. Tổ chức đường giao thông tiếp cận và tổ chức điểm tham quan công cộng phục vụ yêu cầu du lịch.

+ Phát triển các khu du lịch sinh thái biển tại các khu vực có tiềm năng quanh bán đảo Hòn Gốm và đảo Hòn Lớn. Chú trọng khai thác và tôn tạo địa hình, địa thế biệt lập của một số khu vực.

+ Trồng, khôi phục rừng tại các vùng núi có độ dốc lớn, tạo phông nền cảnh quan.

- Khu vực Tuần Lễ - Hòn Ngang:

+ Điều chỉnh hệ thống giao thông chính phù hợp với điều kiện địa hình tự nhiên và khí hậu của khu vực này. Giảm thiểu các tuyến giao thông theo hướng chính Tây Nam - Đông Bắc.

+ Tăng cường trồng rừng phòng hộ, kết hợp khai thác du lịch sinh thái cộng đồng với các dịch vụ tiện ích quy mô nhỏ, các dịch vụ cắm trại…

+ Phát triển một số cụm hoặc tuyến phố dịch vụ du lịch hài hòa với địa hình tự nhiên, tạo điểm nhấn trong không gian cũng như nơi cung cấp các dịch vụ tập trung.

+ Trong quá trình triển khai, có giải pháp hạn chế ảnh hưởng của gió, bão, cát bay và đảm bảo không gian công cộng ven biển, cũng như sức hấp dẫn và hiệu quả tổng thể của khu đô thị du lịch sinh thái.

- Khu vực Đại Lãnh: Có vị trí tương đối gần khu trung tâm bán đảo Hòn Gốm, là nơi cung cấp các dịch vụ hậu cần của bán đảo. Cải tạo, nâng cấp cơ sở hạ tầng các khu dân cư hiện hữu; tổ chức không gian đô thị đảm bảo an toàn giao thông, đặc biệt là quốc lộ 1A và kết nối khu dân cư phía Tây đường với không gian ven vịnh Vân Phong; khai thác dịch vụ du lịch tại bãi biển Đại Lãnh và khu du lịch Đại Lãnh.

- Khu vực từ Tu Bông đến phía Nam đèo Cổ Mã:

+ Các khu vực phát triển đô thị mới: Tập trung các diện tích mặt nước để tạo giá trị cảnh quan và đảm bảo chất lượng môi trường. Tổ chức các trung tâm dịch vụ công cộng ven biển để làm tăng giá trị chung của toàn khu vực; bố trí sử dụng đất đa năng trong mỗi khu vực, hạn chế các khu vực cao cấp, khép kín trong hàng rào ở tỷ lệ hợp lý và hiệu quả; nâng cao mật độ dân cư và sử dụng đất trong các khu đất xây dựng đô thị, đảm bảo mật độ dân số chung trong toàn khu cũng như hiệu quả cho tổ chức giao thông công cộng; phân đợt đầu tư và chuyển đổi chức năng sử dụng đất hợp lý, phù hợp với nhu cầu thực tế để đảm bảo hiệu quả sử dụng đất.

+ Các khu vực dân cư hiện hữu tại Tu Bông: Lập quy hoạch chi tiết, bảo đảm điều kiện nâng cấp hạ tầng kỹ thuật và hạ tầng xã hội cho các khu vực dân cư hiện hữu, bố trí khu ở cho một bộ phận lao động nhập cư và cho người dân địa phương. Quy hoạch hệ thống cây xanh cảnh quan giữa khu vực hiện hữu và khu vực phát triển mới, giữ bản sắc và làm vùng đệm hỗ trợ thoát nước và chuyển tiếp cốt nền xây dựng giữa các khu vực. Tuyến đường nối từ khu vực đầu bán đảo Hòn Gốm đi Vạn Giã, Ninh Hòa, được quy hoạch phía Đông Nam khu dân cư hiện hữu tại Tu Bông.

- Khu vực thị trấn Vạn Giã và vùng phụ cận:

+ Tiếp tục khai thác và nhấn mạnh cấu trúc giao thông và đô thị hướng ra vịnh Vân Phong; phát huy và bổ sung hệ thống trung tâm đô thị tập trung ven Vịnh.

+ Tập trung khai thác đô thị mật độ cao tại khu trung tâm thị trấn Vạn Giã và các khu vực lân cận.

+ Khu vực làng xóm nằm phía Bắc và phía Tây thị trấn được nâng cấp cải tạo theo cấu trúc hiện hữu, giữ lại các vùng sản xuất nông nghiệp nằm đan xen giữa các khu làng xóm, bảo vệ và nhấn mạnh đường ranh giới của các khu làng bằng các giải pháp trồng cây xanh.

+ Tập trung các khu đô thị mới và khu công nghiệp tập trung tại khu vực Vạn Thắng, Vạn Khánh nằm phía Bắc thị trấn.

- Khu vực Đông Bắc Ninh Hòa và Lạc An:

+ Khu vực Đông Bắc Ninh Hòa: Phát triển theo cấu trúc đô thị hướng Vịnh, đưa không gian mặt nước vào sâu trong các khu đô thị; khai thác điểm hội tụ của các suối nhỏ, tổ chức các khu trung tâm gắn với không gian mặt nước Vịnh và mặt nước hồ; khuyến khích phát triển đô thị mật độ cao nhưng không nhất thiết là các công trình cao tầng.

+ Khu vực Lạc An: Cải tạo nâng cấp các khu dân cư hiện hữu, bổ sung một số khu vực xây dựng mới như: Trung tâm hành chính, công trình dịch vụ công cộng..., gắn với khu đô thị Đông Bắc Ninh Hòa. Không phát triển đô thị tập trung tại khu vực này.

- Khu vực Dốc Lết:

+ Định hướng phát triển thành trung tâm du lịch cộng đồng, với nhiều loại hình và quy mô dịch vụ khác nhau, hỗ trợ cho trung tâm dịch vụ lưu trú tại thành phố Nha Trang.

+ Khuyến khích chuyển đổi các khu dịch vụ du lịch dạng resort thành không gian dịch vụ đa dạng và sinh động, bao gồm các khu nhà ở kết hợp dịch vụ dạng phố du lịch.

+ Cải tạo cấu trúc làng chài hiện trạng, tham gia vào thị trường du lịch, đồng thời duy trì được các hoạt động đánh bắt thủy sản, ổn định cuộc sống của người dân.

+ Kết hợp hoạt động sản xuất muối và hoạt động du lịch.

- Khu vực đô thị trung tâm cũ của thị xã Ninh Hòa và vùng phụ cận:

+ Phát triển đô thị ở mức độ hạn chế, khai thác giá trị dịch vụ của đô thị theo mô hình nhà vườn truyền thống.

+ Chỉ tôn nền vượt lũ đối với các tuyến đường nằm xuôi theo hướng nước chảy, các tuyến cắt qua đường nước chảy cần tổ chức dạng đập tràn.

- Khu vực hai bên quốc lộ 26B:

+ Phát triển đô thị tập trung với quy mô phát triển đô thị phù hợp với dự báo và cân đối phân bố dân cư trong trong Khu kinh tế;

+ Xây dựng đô thị với cấu trúc tựa núi Hòn Hèo, mở xuống khu vực đồng trũng phía Bắc và hướng ra biển phía Đông Bắc, qua khu dân cư Ninh Thủy.

- Khu vực phía Đông và Đông Bắc Hòn Hèo - trung tâm công nghiệp Ninh Phước: Tập trung các cơ sở sản xuất công nghiệp khai thác lợi thế tiếp cận các khu vực có thể xây dựng cảng nước sâu, được núi Hòn Hèo che chắn.

7. Định hướng quy hoạch hệ thống hạ tầng kỹ thuật:

a) Quy hoạch hệ thống giao thông:

- Giao thông đối ngoại:

+ Đường bộ:

. Xây dựng tuyến cao tốc Hà Nội - Hồ Chí Minh quy mô 04 làn xe và nâng cấp các tuyến quốc lộ như quốc lộ 1A , quốc lộ 26, quốc lộ 26B đạt tiêu chuẩn cấp I đồng bằng;

. Xây dựng đường hầm đèo Cả và hầm đèo Cổ Mã;

. Cải tạo, nâng cấp, kết hợp xây dựng mới đường bộ ven biển;

. Cải tạo, nâng cấp, kết hợp xây dựng mới hệ thống tỉnh lộ: Đường tỉnh 651B, đường tỉnh 651C, đường tỉnh 651D, đường tỉnh 651E, đường tỉnh 651G, đường tỉnh 652, đường tỉnh 652B, đường tỉnh 652C, đường tỉnh 652D (tỉnh lộ 1B cũ), đường tỉnh 652G.

+ Đường sắt:

. Cải tạo, nâng cấp, đường sắt quốc gia Bắc - Nam đoạn qua khu vực Khu kinh tế; nghiên cứu và cải tạo, nâng cấp các ga đường sắt hiện có theo quy hoạch phát triển giao thông vận tải đường sắt Việt Nam.

+ Đường thủy:

. Xây dựng cảng trung chuyển container quốc tế Vân Phong; cảng nước sâu phục vụ công nghiệp, kho tàng tại Đông Hòn Heo và tại khu vực Hòn Khói phù hợp với quy hoạch phát triển cảng biển;

. Xây dựng mới bến thủy nội địa tại các điểm đô thị và các khu du lịch.

- Công trình giao thông:

+ Cải tạo, nâng cấp, xây dựng mới các cầu trên các tuyến đường, đảm bảo tải trọng và mỹ quan.

+ Xây dựng hệ thống bến xe đáp ứng nhu cầu nội bộ Khu kinh tế và nhu cầu kết nối đi các huyện, các tỉnh trong vùng.

- Giao thông khu kinh tế:

+ Các khu đô thị cũ (Vạn Giã, nội thị Ninh Hòa): Nâng cấp, cải tạo kết hợp xây dựng mới một số tuyến trục chính tạo nên hệ thống giao thông liên hoàn.

+ Xây dựng các tuyến trục chính tại Khu trung tâm dịch vụ tổng hợp Hòn Gốm, Khu đô thị dịch vụ Tuần Lễ - Hòn Ngang, Khu đô thị Tu Bông, Khu đô thị và dân cư Đông Bắc - Ninh Hòa, Khu đô thị phía Đông thị xã Ninh Hòa.

+ Cải tạo, nâng cấp trục đường chính chạy song song với QL 1A, nối đô thị Vạn Giã với đô thị Tu Bông (đường Nguyễn Huệ) (Tuyến D1).

+ Cải tạo, nâng cấp kết hợp xây dựng mới tuyến đường chạy ven biển gắn kết các đô thị từ phía Bắc xuống phía Nam (Vạn Giã, Đông Bắc Ninh Hòa, nội thị Ninh Hòa).

+ Cải tạo, nâng cấp tuyến đường Đông Tây nối quốc lộ 1A, qua khu đô thị Đông Bắc Ninh Hòa đi khu vực Hòn Khói và tuyến đường Đông Tây nối trung tâm thị xã Ninh Hòa với khu du lịch Dốc Lết.

+ Bãi đỗ xe: Xây dựng bãi đỗ xe tại các trung tâm dịch vụ công cộng, vui chơi giải trí, tại các đầu mối chuyển tiếp các loại hình giao thông như: Ga, đường sắt, bến đò, bến thủy nội địa.

- Giao thông công cộng:

+ Xây dựng hệ thống giao thông công cộng với phương tiện chủ yếu là xe buýt, kết nối các trung tâm hoạt động chính: Kết nối Khu bán đảo Hòn Gốm, khu dịch vụ Tuần Lễ - Hòn Ngang, Khu vực Tu Bông, Vạn Giã, trung tâm thị xã Ninh Hòa, Khu vực Dốc Lết, Khu công nghiệp Đông Hòn Heo.

b) Quy hoạch chuẩn bị kỹ thuật:

- San nền:

Cao độ nền xây dựng khống chế phù hợp với các quy chuẩn hiện hành, chức năng sử dụng đất, phù hợp với từng loại độ dốc, điều kiện thủy, hải văn tại từng vị trí khác nhau. Cao độ xây dựng được khống chế như sau:

+ Tại thị trấn Vạn Giã ≥+3,0 m.

+ Lưu vực sông Tô Giang (các xã Đại Lãnh, Vạn Thọ, Vạn khánh): ≥+3,0 m.

+ Lưu vực sông Đồng Điền (xã Vạn Thắng): ≥+3,5 m.

+ Lưu vực sông Hiền Lương (các xã Vạn Lương, Xuân Sơn và thị trấn Vạn Giã): ≥+3,2 m.

+ Khu vực Ninh Thủy, Ninh Phước: ≥+3,0 m.

+ Khu vực trung tâm thị xã Ninh Hòa (xã Ninh Đa, xã Ninh Giang và Phường Ninh Hiệp): ≥+3 m.

+ Khu vực các đảo:

. Khu vực Đầm Môn, phía Tây Hòn Gốm: ≥ +3,0 m.

. Khu vực phía Đông Hòn Gốm: ≥ +3,84 m.

. Khu cảng Đầm Môn lấy theo cao độ dự án xây dựng cảng.

. Khu vực lấn bãi biển ở vịnh Cổ Cò: ≥ +2,5 m.

. Các bãi biển thuộc Hòn Lớn có cao độ từ 2 - 8 m, chỉ cần san gạt cục bộ.

- Thoát nước mưa:

+ Hệ thống cống thoát nước mưa hỗn hợp: Hệ thống cống chung cho các khu vực xây dựng cũ, trước miệng xả có giếng tách, cống bao để thu nước bẩn đưa về khu xử lý tập trung; hệ thống cống thoát nước mưa riêng tại các khu vực xây mới tập trung.

+ Hướng thoát: Nước mưa từ các khu vực được tập trung vào hệ thống cống dẫn về các sông, suối, kênh, rạch rồi ra biển.

+ Phân chia lưu vực thoát nước phù hợp với địa hình tự nhiên, giảm tiết diện cống thoát nước. Khu vực huyện Vạn Ninh được tổ chức theo 03 lưu vực thoát nước; khu vực thuộc thị xã Ninh Hòa được tổ chức theo 03 lưu vực thoát nước.

+ Nạo vét, mở rộng, kè các trục tiêu chính, bảo đảm thoát nước.

- Các giải pháp kỹ thuật khác:

+ Xây dựng các hồ: Đại Lãnh, Tân Dân, Đồng Điền, Suối Đá, Ea Sa.

+ Nạo vét, kè một số đoạn bờ sông, nạo vét cửa sông; mở rộng khẩu độ cống qua đường, bổ sung cống mới để đảm bảo thoát lũ.

+ Xây dựng kè chống xói lở, chống sóng ở một số khu vực đô thị ven biển.

+ Kè bờ lấn biển, chống cát chảy, xói lở bờ khu vực đô thị Tu Bông.

+ Trồng cây để chống cát bay khu vực bán đảo Hòn Gốm.

+ Xây đê ngăn mặn ở hạ lưu các sông.

+ Trồng và bảo vệ khu vực rừng ngập mặn khu vực Vạn Ninh và bán đảo Hòn Gốm.

+ Khuyến khích xây dựng các bể chứa nước mưa tại các tòa nhà lớn.

+ Xây dựng hồ điều hòa tại các khu đô thị mới, những khu nghỉ dưỡng, khu công nghiệp, phù hợp với điều kiện địa chất.

c) Quy hoạch cấp điện:

- Xây dựng Trung tâm điện lực tại phía Nam vịnh Vân Phong, gồm 02 nhà máy nhiệt điện than tổng công suất 2.640 MW. Giai đoạn đầu: Công suất 2x660 MW, được đấu nối với lưới điện quốc gia qua 02 cấp điện áp 220 KV và 500 KV. Giai đoạn dài hạn: Công suất tăng thêm 2x660 MW, xây dựng trạm 500 KV công suất 2x450 MVA để truyền tải điện của nhà máy lên lưới điện quốc gia 500 KV.

- Nguồn điện và lưới truyền tải:

+ Cải tạo tuyến 220 KV, 110 KV Tuy Hòa - Nha Trang đi sát khu vực vịnh Vân Phong thành đường dây mạch kép 220 KV và gộp 01 mạch 110 KV.

+ Xây dựng các tuyến đường dây rẽ nhánh 500 KV, 220 KV từ đường dây 500 KV Quy Nhơn - Ninh Thuận, 220 KV Tuy Hòa - Nha Trang, cấp điện cho trạm 500 KV Vân Phong và Trung tâm điện lực Vân Phong.

+ Xây dựng thêm tuyến 110 KV bổ xung cho tuyến 110 KV hiện có. Cải tạo tuyến 110 KV hiện có để đảm bảo an toàn truyền tải điện trong khu vực.

+ Xây dựng tại khu vực Vịnh Vân Phong 01 trạm 220 KV, đặt tại khu vực huyện Ninh Hòa, có công suất là:

. Giai đoạn đầu (2020): 220/110/22 KV - 2x125 MVA;

. Giai đoạn dài hạn(2030): 220/110/22 KV- 2x250 MVA.

Trạm 220 KV này được cấp điện từ trạm nguồn 500 KV Vân Phong và đấu rẽ nhánh vào đường dây 220 KV Nha Trang - Tuy Hòa và đây là nguồn điện chính cấp cho các trạm 110 KV trong khu vực.

+ Bổ sung thêm nguồn điện từ nhà máy phong điện Vạn Thạnh, dự kiến xây dựng tại bán đảo Hòn Gốm, công suất 112 MW, đấu nối chuyển tiếp với đường dây 110 KV, cấp điện cho trạm 110 KV Vân Phong.

+ Cải tạo 03 trạm biến áp 110 KV và xây dựng mới 8 trạm biến áp 110 KV với tổng công suất đến năm 2020 là: 689 MVA và tổng công suất đến năm 2030 là: 957 MVA.

- Giải pháp đấu nối các trạm 110 KV xây mới:

+ Đấu nối vào trạm 110 KV Đầm Môn: Giai đoạn đầu sử dụng đường dây trên không mạch kép, trong tương lai sẽ được hạ ngầm. Điểm đấu lộ thứ nhất là tuyến 110 KV hiện có, lộ thứ hai là tuyến 110 KV dự kiến xây mới. Trạm 110 KV Đầm Môn 02 sẽ được đấu chuyển tiếp sau trạm 110 KV Đầm Môn bằng cáp ngầm 110 KV.

+ Đấu nối vào trạm 110 KV Vạn Thắng, trạm 110 KV cảng Hòn Khói và trạm 110 KV Dốc Đá Trắng bằng cách đấu chuyển tiếp trên tuyến 110 KV mới.

+ Các trạm 110 KV khu đô thị mới Ninh Thủy, trạm 110 KV khu công nghiệp Ninh Thủy, trạm 110 KV Nhà máy lọc dầu Ninh Phước - Mỹ Giang đấu chuyển tiếp trên đường dây 110 KV Ninh Hòa - Nha Trang hiện có và đấu nối vào Trung tâm điện lực Vân Phong.

- Lưới điện phân phối:

Khu kinh tế Vân Phong sẽ sử dụng lưới điện phân phối 22 KV.

Trong các khu vực đô thị và du lịch: Các tuyến đường dây 22 KV và hạ thế xây dựng mới phải sử dụng cáp ngầm.

Khu vực nông thôn: Lưới trung thế và hạ thế sử dụng đường dây nổi. Các trạm lưới 22 KV có thể sử dụng loại trạm treo, trạm một pha, phù hợp với công suất phụ tải.

Lưới điện chiếu sáng trong các khu ở được bố trí đi cùng cột với lưới điện hạ thế, lưới điện chiếu sáng trong các khu trung tâm dùng cáp ngầm.

d) Quy hoạch cấp nước:

- Nhà máy nước:

+ Duy trì công suất của các nhà máy nước ngầm hiện có.

+ Nâng công suất nhà máy nước Vạn Giã lên 39.000 m^3/ngày đêm, nguồn nước hồ Đồng Điền.

+ Xây mới các nhà máy nước: Nhà máy nước Đại Lãnh công suất 2.000 m^3/ngày đêm, nguồn nước hồ Đại Lãnh; nhà máy nước Tu Bông công suất 50.000 m^3/ngày đêm, nguồn nước hồ Hoa Sơn và hồ Đồng Điền; nhà máy nước HYUNDAI VINASHIN công suất 6.000 m^3/ngày đêm, nguồn nước hồ Hòn Khói; nhà máy nước Ngọc Sơn công suất 51.500 m^3/ngày đêm, nguồn nước hồ Đá Bàn và hồ Đồng Điền.

- Hệ thống đường ống:

Phát triển mạng lưới đường ống cấp nước phù hợp với quy mô công suất từng nhà máy nước và nhu cầu cấp nước của từng khu vực. Các tuyến ống cấp nước theo tuyến đường chính có đường kính ống từ Ø100mm - Ø600mm.

đ) Quy hoạch thu gom và xử lý nước thải (XLNT):

- Xây dựng hệ thống cống riêng hoàn toàn. Nước thải được thu gom theo nguyên tắc tự chảy.

- Các trạm XLNT: Xây dựng 07 trạm XLNT sinh hoạt với tổng công suất khoảng 36.500 m^3/ngày đêm phục vụ cho khu vực dân cư. Xây dựng 08 trạm XLNT công nghiệp với tổng công suất khoảng 74.000 m^3/ngày đêm phục vụ cho khu vực công nghiệp. Các khu du lịch: Xử lý nước thải cục bộ theo công trình hoặc nhóm công trình. Khu vực nông thôn: Khuyến khích sử dụng bể tự hoại, tận dụng xử lý sinh học trong điều kiện tự nhiên. Nước thải các khu công nghiệp sạch quy mô nhỏ thu gom và xử lý cùng nước thải sinh hoạt.

- Nước thải sau trạm XLNT sinh hoạt tập trung và nước thải sau trạm XLNT công nghiệp tập trung đạt theo tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành.

e) Quy hoạch thu gom và xử lý chất thải rắn (CTR):

- CTR đô thị và công nghiệp cần phân loại tại nguồn. CTR công nghiệp không nguy hại ưu tiên tận thu, tái sử dụng, trao đổi hoặc bán lại cho các cơ sở sản xuất khác. CTR y tế, CTR công nghiệp nguy hại xử lý bằng lò đốt đạt tiêu chuẩn môi trường. CTR trang trại ưu tiên tái sử dụng để phục vụ sản xuất.

- Xây dựng mới khu xử lý CTR Bắc Vân Phong, quy mô 30 ha; khu xử lý CTR Nam Vân Phong, quy mô 30 ha.

- Xây dựng mô hình khu liên hợp xử lý CTR bao gồm khu chôn lấp hợp vệ sinh, nhà máy chế biến phân hữu cơ, lò đốt CTR nguy hại.

- Tiếp tục sử dụng khu xử lý CTR Ninh An, phục vụ thị xã Ninh Hòa.

- Xây dựng khu xử lý CTR tro xỉ nhiệt điện với quy mô khoảng 103 ha.

- Xây dựng khu xử lý hạt NIX bao gồm khu lưu giữ, nhà máy tái chế với quy mô khoảng 25 ha.

g) Quy hoạch nghĩa trang:

Xây dựng nghĩa trang Bắc Vân Phong quy mô khoảng 30 ha, nghĩa trang Vạn Ninh quy mô khoảng 15 ha. Mở rộng nghĩa trang Nam Vân Phong lên khoảng 60 ha. Xây dựng nhà hỏa táng tại nghĩa trang Nam và Bắc Vân Phong. Đóng cửa nghĩa trang Hòn Vung, Dốc Ké, cải tạo thành công viên nghĩa trang. Chấm dứt việc mai táng tự do, đóng cửa, trồng cây xanh cách ly các nghĩa địa không theo quy hoạch, tiến tới di dời về các nghĩa trang tập trung khi cần thiết.

h) Quy hoạch hệ thống thông tin liên lạc

- Hệ thống chuyển mạch: Loại bỏ dần công nghệ cũ để xây dựng hệ thống mới, sử dụng công nghệ mới.

- Truyền dẫn: Đảm bảo các đường trung kế giữa các tổng đài là cáp quang tạo thành mạch vòng (ring) nhằm đáp ứng được nhu cầu thông tin, đồng thời tạo điều kiện mở rộng các loại hình dịch vụ như truyền hình cáp, Internet băng thông rộng,...

- Hạ tầng mạng ngoại vi:

+ Hạ ngầm các loại cáp để đảm bảo chất lượng thông tin và mỹ quan cho khu vực nghiên cứu và đồng bộ với các cơ sở hạ tầng khác.

+ Dùng thiết bị đồng bộ với những thiết bị đã có, để giảm chi phí cho việc khai thác, bảo dưỡng và quản lý, lắp đặt mới thiết bị.

- Mạng di động: Bổ sung thêm trạm thu phát sóng di động (BTS). Các nhà cung cấp phải phối hợp khai thác trên cùng trạm có sẵn, tiết kiệm tài nguyên. Phổ biến công nghệ 3G/4G.

- Hệ thống bưu chính:

+ Nâng cao chất lượng dịch vụ, đa dạng hóa các loại hình dịch vụ. Kết hợp dịch vụ bưu chính với viễn thông và công nghệ thông tin để nâng cao hiệu quả phục vụ.

+ Phát triển bưu chính theo hướng hiện đại hóa, tăng cường các trang thiết bị hiện đại, cơ giới hóa, tự động hóa, đảm bảo nhu cầu thông tin liên lạc nhanh, hiệu quả và đảm bảo an toàn, bí mật thông tin.

8. Quy hoạch xây dựng đợt đầu đến năm 2020:

a) Quy hoạch sử dụng đất: Đẩy mạnh đầu tư các dự án đã giao phát triển các khu chức năng của Khu kinh tế.

b) Các dự án ưu tiên đầu tư:

- Các dự án đào tạo lao động, nguồn nhân lực.

- Các dự án phát triển cảng và công nghiệp khai thác lợi thế gắn với cảng biển nước sâu, nhưng không đòi hỏi cung cấp lượng nước ngọt lớn tại khu vực phía Nam và phía Bắc Vân Phong, đặc biệt là các dự án: Tổ hợp lọc hóa dầu và trung tâm nhiệt điện tại Nam Vân Phong.

- Các dự án phục hồi rừng và hệ sinh thái ngập mặn, rạn san hô, phát triển không gian và dịch vụ du lịch cộng đồng.

- Các dự án phát triển các tuyến giao thông công cộng liên khu vực trong Khu kinh tế và nối với các trung tâm đô thị lớn trong Tỉnh cũng như trong vùng Nam Trung Bộ.

- Các dự án cải tạo, nâng cấp các khu dân cư và đô thị hiện có và xây dựng các khu đô thị mới ven mặt nước theo cấu trúc đô thị mở, khuyến khích du lịch cộng đồng.

- Các dự án phát triển các nguồn năng lượng sạch: Phong điện, năng lượng mặt trời và các nguồn năng lượng tái tạo khác.

- Xây dựng tuyến tránh quốc lộ 1A kết nối hầm đường bộ qua đèo Cả...

- Nạo vét, khơi thông các trục tiêu thoát chính, bổ sung cầu, cống qua đường sắt và quốc lộ 1A để đảm bảo thoát lũ cho khu vực Ninh Hòa.

- Xây dựng các hồ thủy lợi tại thượng lưu các sông.

- Trồng rừng đầu nguồn.

- Xây dựng các nhà máy xử lý nước cho các khu dân cư và khu công nghiệp.

- Xây dựng hệ thống thu gom và xử lý nước thải cho các khu dân cư.

- Xây dựng hệ thống thu gom và xử lý nước thải cho các khu công nghiệp tập trung.

- Xây dựng các khu xử lý CTR và nghĩa trang phía Bắc, phía Nam Vân Phong.

- Giai đoạn đến năm 2016 tập trung cho khu vực Nam Vân Phong, với các dự án trọng điểm - ưu tiên đầu tư như: Tổ hợp lọc hóa dầu; trung tâm nhiệt điện; các trục đường giao thông ven biển...

9. Các biện pháp bảo vệ môi trường:

- Khắc phục tình trạng ô nhiễm, bảo vệ môi trường, cảnh quan các khu công nghiệp hiện trạng. Lập báo cáo đánh giá tác động môi trường chi tiết từng khu công nghiệp, cơ sở sản xuất đăng ký đầu tư mới.

- Xây dựng hoàn thiện hệ thống hạ tầng kỹ thuật đặc biệt là các công trình xử lý CTR, nước thải, nghĩa trang tập trung.

- Xây dựng dải cây xanh cách ly dọc các tuyến giao thông chính đoạn đi qua các khu dân cư tập trung; các khu công nghiệp, trạm XLNT, nghĩa trang, khu xử lý CTR... theo quy định.

- Giám sát các hoạt động đánh bắt và nuôi trồng thủy sản, có phương án thu gom và xử lý chất thải.

- Cấm mọi hoạt động xả thải dưới mọi hình thức từ các tàu biển, các phương tiện tham gia giao thông đường thủy.

- Các hoạt động du lịch biển đảo phải được tổ chức theo quy hoạch.

- Bảo vệ môi trường tự nhiên, khu công nghiệp, đô thị, nông nghiệp nông thôn, bảo vệ đa dạng sinh học và ứng phó biến đổi khí hậu.

- Xây dựng rừng phòng hộ đầu nguồn; rừng phòng hộ và chắn cát ven biển đặc biệt tại khu vực bán đảo Hòn Gốm, hạn chế ảnh hưởng của hiện tượng cát bay, cát chảy.

- Kiểm soát việc sử dụng thuốc bảo vệ thực vật, phân bón hóa học trong canh tác nông nghiệp của người dân.

- Đẩy mạnh và phát triển rộng rãi phong trào giáo dục môi trường trong nhân dân nhằm nâng cao nhận thức của cộng đồng về vấn đề vệ sinh môi trường và ý thức bảo vệ môi trường.

- Thực hiện các chương trình giám sát chất lượng môi trường.

Điều 2. Giao Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa:

1. Ban hành Quy định quản lý theo đồ án Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong đến năm 2030 được phê duyệt.

2. Phối hợp với Bộ Xây dựng tổ chức công bố công khai đồ án Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong đến năm 2030.

3. Tổ chức rà soát, điều chỉnh, lập các quy hoạch phân khu, quy hoạch chi tiết, thiết kế đô thị, các khu dân cư nông thôn,... phù hợp đồ án Điều chỉnh Quy hoạch chung xây dựng Khu kinh tế Vân Phong đến năm 2030.

4. Xây dựng cơ chế chính sách, nguồn lực tài chính, nhân lực, thực hiện các dự án hạ tầng kỹ thuật để Khu kinh tế trở thành động lực phát triển của tỉnh Khánh Hòa và các khu vực phụ cận.

Điều 3. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký ban hành

Chủ tịch Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa, Bộ trưởng Bộ Xây dựng và Thủ trưởng các cơ quan liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:
- Thủ tướng, các Phó Thủ tướng Chính phủ;
- Các Bộ: Xây dựng, Công Thương, Giao thông vận tải, Kế hoạch và Đầu tư, Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Tài chính, Tài nguyên và Môi trường, Quốc phòng, Văn hóa, Thể thao và Du lịch;
- Tỉnh ủy, HĐND, UBND tỉnh Khánh Hòa;
- VPCP: BTCN, các PCN, Trợ lý TTCP, TGĐ Cổng TTĐT, các Vụ: TH, V.III, KTTH;
- Lưu: Văn thư, KTN (3b).KN 39

KT. THỦ TƯỚNG
PHÓ THỦ TƯỚNG

Hoàng Trung Hải

Số tham chiếu VP1-SC/LCC-0504
Ngày 25 tháng 05 năm 2017

Sumitomo Corporation

Ủy ban Nhân dân Tỉnh Khánh Hòa ("UBND tỉnh Khánh Hòa")
Số 01 Trần Phú, Nha Trang, Khánh Hòa, Việt Nam

Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong
Số 06 Lê Thành Phương, Nha Trang, Khánh Hòa, Việt Nam

Kính thưa Quý cơ quan,

V/v: Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1 / Đề nghị hỗ trợ các công việc liên quan đến môi trường

Chúng tôi, Sumitomo Corporation, xin trân trọng cảm ơn sự hướng dẫn và hợp tác quý báu của Quý cơ quan trong quán trình phát triển Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1.

Trung tâm điện lực (TTĐL) Vân Phong đã được Chính phủ phê duyệt phát triển từ giai đoạn 2006-2015 có xét đến năm 2025 (QHĐ VI) (tại Quyết định số 110/2007/QĐ-TTg) và giai đoạn tiếp theo 2011-2020 có xét đến năm 2030 (QHĐ-VII) (tại Quyết định số 1208/QĐ –TTg). Sumitomo Corporation đã được Chính phủ giao phát triển dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1.

Dự án NMĐ BOT Vân Phong 1 là một trong số các nhà máy điện cấp bách trong giai đoạn 2013-2020 và được áp dụng một số cơ chế đặc biệt theo Quyết định số 2414/QĐ-TTg ngày 11/12/2013 của Thủ tướng Chính phủ.

Quy hoạch địa điểm dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã được UBND tỉnh Khánh Hòa thống nhất tại văn bản số 2108/UBND ngày 10/04/2008. Vị trí Dự án đã được UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận và Bộ Công Thương phê duyệt tại Quyết định số 0374/QĐ-BCT ngày 20/01/2009, và được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 380/QĐ-TTg điều chỉnh quy hoạch xây dựng chung KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa tới năm 2030.

Trong quá trình phát triển dự án, Báo cáo Đánh giá Tác động Môi trường (ĐTM) lần đầu tiên của NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã được phê duyệt theo Quyết định số 840/QĐ-BTNMT ngày 12/05/2011 của BTNMT. Báo cáo ĐTM thứ 02 của dự án đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt tại Quyết định số 638/QĐ-BTMNT ngày 26/3/3015.

Trong thời gian triển khai dự án sắp tới, chúng tôi mong nhận được hỗ trợ của UBND tỉnh Khánh Hòa. Chúng tôi mong nhận được hướng dẫn của UBND tỉnh để có được sự hợp tác

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

cần thiết từ phía các cơ quan trực thuộc tỉnh dành cho chúng tôi và đơn vị tư vấn Viện Năng Lượng.

Đặc biệt, đối với vấn đề bùn thải và tro xỉ dưới đây, chúng tôi mong nhận được hướng dẫn và hợp tác của Quý cơ quan. Theo thiết kế, quá trình xây dựng và vận hành nhà máy trong tương lai sẽ phát sinh một lượng chất thải gồm:

- Khoảng 580.000m^3 bùn cát nạo vét khu vực cảng và các hạng mục cửa lấy và cửa xả nước làm mát, trong đó chủ yếu là bùn, cát; và khối lượng nhất định chất thải nạo vét định kỳ khu vực cảng than khi nhà máy đi vào hoạt động.
- Khoảng 385,000 tấn tro xỉ mỗi năm.

1. Với bùn nạo vét chứa độ mặn cao, giải pháp nhận chìm đổ thải là giải pháp thích hợp nhất và dự án dự kiến sẽ áp dụng. Tuy nhiên, việc nhận chìm đổ thải loại chất thải này ra biển cần tuân thủ quy định tại mục 3, chương VI, Luật Tài nguyên, Môi trường Biển và Hải đảo ngày 25 tháng 06 năm 2015.

Hiện tại, dự án được giới thiệu để xem xét hai vị trí nhận chìm: (1) Vị trí có tọa độ 12°27'30"N 109°21'30"E tại Hòn Đỏ được Sở Tài nguyên và Môi trường thống nhất cho dự án NMĐ BOT Vân Phong 1 tại văn bản số 2224/STNMT-CCBVMT ngày 29/11/2010; (2) Vị trí có tọa độ 112°33'950"N, 109°26'740"E nằm giữa Hòn Trâu Nằm và Hòn Khô Đen, phía Đông Nam của bán đảo Hòn Gốm, là vị trí đổ thải nạo vét dự kiến của Dự án Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong đã được Sở Tài nguyên và Môi trường thống nhất tại văn bản số 199/STNMT-CCBVMT ngày 04/02/2010.

Sau khi xem xét, Nhà đầu tư nhận thấy vị trí nhận chìm đầu tiên trên đây là vị trí phù hợp nhất cho dự án. Vì vậy, chúng tôi đề nghị UBND tỉnh xem xét và cho phép được tiến hành khảo sát biển vị trí đổ thải này theo đúng quy định pháp luật.

2. Hỗ trợ thúc đẩy giải pháp tái sử dụng tro xỉ của dự án làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh.

Với khối lượng khoảng 385,000 tấn mỗi năm, tro xỉ là sản phẩm phụ của quá trình đốt than nhập, là loại vật liệu tốt cho phụ gia xi măng và vật liệu xây dựng. Việc tái sử dụng tro xỉ sẽ giúp tăng tuổi thọ của bãi xỉ của nhà máy.

Chúng tôi mong UBND tỉnh Khánh Hòa hỗ trợ kê gọi đầu tư sản xuất vật liệu xây dựng từ tro xỉ của dự án theo định hướng tại quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các NMNĐ, nhà máy hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong các công trình xây dựng.

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Kính đề nghị quý UBND tỉnh xem xét và có giải pháp hỗ trợ cần thiết và kịp thời đối với các nội dung được đề xuất ở trên.

Trân trọng,

Sumitomo Corporation

Rie Nakagawa,
Giám đốc Dự án

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Ref No. VP1-SC/LCC-0504
25th May 2017

Sumitomo Corporation

Khanh Hoa People's Committee (Khanh Hoa PC)
01 Tran Phu, Nha Trang, Khanh Hoa, Vietnam

Van Phong Economic Zone Management Board ("VPEZMB")
06 Le Thanh Phuong, Nha Trang, Khanh Hoa, Vietnam

Dear Sirs,

Sub: Van Phong1 BOT Power Plant Project / Request for support on environmental works

We, Sumitomo Corporation, appreciate your precious guidance and cooperation for the development of Van Phong 1 BOT Power Plant Project.

The establishment of Van Phong power centre was approved in the power development master plan period 2006-2015 forecast 2025 (PDP VI) in the Decision no. 110/2007/QĐ-TTg dated 18/07/2007 and in the PDP VII period 2011-2020 forecast 2030 via the Decision no. 1208/QĐ – TTg dated 21/07/2011. Sumitomo Corporation was appointed by the Government to develop the Van Phong 1 BOT Power Plant.

Van Phong 1 BOT Power Plant is one of the indispensable power plants that need to be implemented in the period 2013-2020 and receives preferred treatments based on the Decision 2414/QĐ-TTg dated 11/12/2013 of the Prime Minister.

Location planning of the project was approved by Khanh Hoa PC at the document no. 2108/UBND dated 10/04/2008. The project location was approved by Khanh Hoa PC as well as the Minister of Industry and Trade in the decision no. 0374/QĐ-BCT dated 20/01/2009, then was approved by the Prime Minister in the decision no. 380/QĐ-TTg adjusting the general construction planning of Van Phong economic zone, Khanh Hoa province to 2030.

During the preparation phase, the environmental impact assessment (EIA) report of the project was approved for the first time by the Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE) in the decision no. 840/QĐ-BTNMT dated 12/05/2011. The 2nd EIA for the project was approved in the Decision 638/QĐ-BTNMT dated 26/03/2015 of MONRE.

For the coming time for project implementation, we wish to receive support from Khanh Hoa PC. We would appreciate your kind instruction for the cooperation of the related departments and bodies of Khanh Hoa province to us and our consultant Institute of Energy.

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Especially, regarding the issues of sludge and ash, we would like to ask your kind guidance and cooperation. Based on the design of the project, the construction and operation of the plant will generate several types of wastes, including:

- Approximately 580,000m^3 sludge from the dredging activities during construction of the port area and circulating water intake and discharge, that consists mainly of mud and sand, and a certain volume of sludge periodically generated during the dredging activities at the coal port area during the operation phase.
- Approximately 385,000 tons of ashes annually.

1. For sludge generated from the dredging activities which contains a large amount of salinity, dumping at sea is the most appropriate and suggested solution. However, dumping on the sea needs to be complied with Article 3, Chapter VI, the Law on Sea and Islands Natural Resources and Environment dated 25/06/2015.

   Currently, we are recommended two potential locations for the dumping: (1) The location with coordinates of 12°27'30"N 109°21'30"E near Hòn Đỏ island which has been agreed in principle by Khanh Hoa Department for Natural Resources and Environment (DONRE) in the document no. 2224/STNMT-CCBVMT dated 29/11/2010; (2) The location with coordinates of 112°33'950"N, 109°26'740"E in the middle of Hòn Trâu Nằm and Hòn Khô Đen islands, South East of the Hòn Gốm peninsula, this was the dumping area for Van Phong international transshipment port that has been approved by Khanh Hoa DONRE in the document no. 199/STNMT-CCBVMT dated 04/02/2010.

   After consideration, Sumitomo realizes that the first location is the most appropriate one for this project. Therefore, we hope that Khanh Hoa PC approves for us to survey this site for dumping in accordance with current regulations.

2. We would appreciate the Khanh Hoa PC's support to promote the ash reuse of the project as raw materials for construction materials within the province.

   Ash, of the volume of about 385,000 tons a year, is by-product of imported coal combustion, which is a good material for cement and building material additives. Reusing the ash from the plant will make the life of the ash pond longer.

   We look forward to support from Khanh Hoa PC to call for investment in building construction materials from the ash of the project as directed in Decision No. 452/QĐ-TTg dated 12/04/2017 by the Prime Minister on accelerating the handling and use of ash, slag, gypsum of thermal power plants, chemical plants, fertilizers as raw materials for construction materials and construction works.

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

We look forward to your consideration and support for the project to be implemented with the contents proposed above.

Yours faithfully,

Sumitomo Corporation

Rie Nakagawa,
Project Director

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

ỦY BAN NHÂN DÂN **TỈNH KHÁNH HÒA**	**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số :1684/UBND-KT V/v hỗ trợ các nội dung liên quan đến môi trường của dự án Nhà máy điện BOT Vân Phong 1.	*Khánh Hòa, ngày 02 tháng 6 năm 2017*

BQL KHU KINH TẾ VÂN PHONG
ĐẾN Số: 1922
Ngày: 06/6/17
Chuyển:
Lưu hồ sơ số:

Kính gửi:
- Sở Tài nguyên và Môi trường;
- BQL Khu Kinh tế Vân Phong.

UBND tỉnh nhận được văn bản số VP1-SC/LCC-0504 ngày 25/5/2017 của Tập đoàn Sumitomo về việc đề nghị hỗ trợ các công việc liên quan đến môi trường của Dự án Nhà máy điện BOT Vân Phong 1. Về việc này, UBND tỉnh có ý kiến như sau:

1. Giao Sở Tài nguyên và Môi trường chủ trì hướng dẫn Nhà đầu tư các nội dung liên quan đến việc khảo sát, thực hiện thủ tục cấp phép nhận chìm đổ thải ra biển đối với chất bùn, cát, chất thải nạo vét khu vực cảng và các hạng mục cửa lấy và cửa xả nước làm mát; báo cáo, tham mưu UBND tỉnh các nội dung liên quan trước ngày 30/6/2017.

2. Ban quản lý Khu Kinh tế Vân Phong phối hợp với Sở Xây dựng và các sở, ngành và Nhà đầu tư kêu gọi đầu tư dự án sản xuất vật liệu xây dựng sử dụng tro xỉ của dự án Nhà máy điện BOT Vân Phong 1 làm nguyên liệu sản xuất./.

(sao văn bản số VP1-SC/LCC-0504 ngày 25/5/2017 của Tập đoàn Sumitomo gửi kèm)

TM.UỶ BAN NHÂN DÂN
KT.CHỦ TỊCH
PHÓ CHỦ TỊCH

Đào Công Thiên

Nơi nhận:
- Như trên;
- Sở: Xây dựng, KH&ĐT;
- Sumitomo Corporation;
- Lưu: VT+HN, HB.

X.Hải, MT75-MTSumitomo, Page 1, 5/31/2017

Số tham chiếu VP1-SC/LCC-0504
Ngày 25 tháng 05 năm 2017

Sumitomo Corporation

Ủy ban Nhân dân Tỉnh Khánh Hòa ("UBND tỉnh Khánh Hòa")
Số 01 Trần Phú, Nha Trang, Khánh Hòa, Việt Nam

UBND. TỈNH KHÁNH HÒA
ĐẾN Số: 2537
Ngày: 29/5
Chuyển:

Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong
Số 06 Lê Thành Phương, Nha Trang, Khánh Hòa, Việt Nam

Kính thưa Quý cơ quan,

V/v: Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1 / Đề nghị hỗ trợ các công việc liên quan đến môi trường

Chúng tôi, Sumitomo Corporation, xin trân trọng cảm ơn sự hướng dẫn và hợp tác quý báu của Quý cơ quan trong quán trình phát triển Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1.

Trung tâm điện lực (TTĐL) Vân Phong đã được Chính phủ phê duyệt phát triển từ giai đoạn 2006-2015 có xét đến năm 2025 (QHĐ VI) (tại Quyết định số 110/2007/QĐ-TTg) và giai đoạn tiếp theo 2011-2020 có xét đến năm 2030 (QHĐ-VII) (tại Quyết định số 1208/QĐ –TTg). Sumitomo Corporation đã được Chính phủ giao phát triển dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1.

Dự án NMĐ BOT Vân Phong 1 là một trong số các nhà máy điện cấp bách trong giai đoạn 2013-2020 và được áp dụng một số cơ chế đặc biệt theo Quyết định số 2414/QĐ-TTg ngày 11/12/2013 của Thủ tướng Chính phủ.

Quy hoạch địa điểm dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã được UBND tỉnh Khánh Hòa thống nhất tại văn bản số 2108/UBND ngày 10/04/2008. Vị trí Dự án đã được UBND tỉnh Khánh Hòa chấp thuận và Bộ Công Thương phê duyệt tại Quyết định số 0374/QĐ-BCT ngày 20/01/2009, và được Thủ tướng Chính phủ phê duyệt tại Quyết định 380/QĐ-TTg điều chỉnh quy hoạch xây dựng chung KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa tới năm 2030.

Trong quá trình phát triển dự án, Báo cáo Đánh giá Tác động Môi trường (ĐTM) lần đầu tiên của NMNĐ BOT Vân Phong 1 đã được phê duyệt theo Quyết định số 840/QĐ-BTNMT ngày 12/05/2011 của BTNMT. Báo cáo ĐTM thứ 02 của dự án đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt tại Quyết định số 638/QĐ-BTMNT ngày 26/3/3015.

Trong thời gian triển khai dự án sắp tới, chúng tôi mong nhận được hỗ trợ của UBND tỉnh Khánh Hòa. Chúng tôi mong nhận được hướng dẫn của UBND tỉnh để có được sự hợp tác

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

cần thiết từ phía các cơ quan trực thuộc tỉnh dành cho chúng tôi và đơn vị tư vấn Viện Năng Lượng.

Đặc biệt, đối với vấn đề bùn thải và tro xỉ dưới đây, chúng tôi mong nhận được hướng dẫn và hợp tác của Quý cơ quan. Theo thiết kế, quá trình xây dựng và vận hành nhà máy trong tương lai sẽ phát sinh một lượng chất thải gồm:

- Khoảng 580.000m^3 bùn cát nạo vét khu vực cảng và các hạng mục cửa lấy và cửa xả nước làm mát, trong đó chủ yếu là bùn, cát; và khối lượng nhất định chất thải nạo vét định kỳ khu vực cảng than khi nhà máy đi vào hoạt động.
- Khoảng 385,000 tấn tro xỉ mỗi năm.

1. Với bùn nạo vét chứa độ mặn cao, giải pháp nhận chìm đổ thải là giải pháp thích hợp nhất và dự án dự kiến sẽ áp dụng. Tuy nhiên, việc nhận chìm đổ thải loại chất thải này ra biển cần tuân thủ quy định tại mục 3, chương VI, Luật Tài nguyên, Môi trường Biển và Hải đảo ngày 25 tháng 06 năm 2015.

Hiện tại, dự án được giới thiệu để xem xét hai vị trí nhận chìm: (1) Vị trí có tọa độ 12°27'30"N 109°21'30"E tại Hòn Đỏ được Sở Tài nguyên và Môi trường thống nhất cho dự án NMĐ BOT Vân Phong 1 tại văn bản số 2224/STNMT-CCBVMT ngày 29/11/2010; (2) Vị trí có tọa độ 112°33'950"N, 109°26'740"E nằm giữa Hòn Trâu Nằm và Hòn Khô Đen, phía Đông Nam của bán đảo Hòn Gốm, là vị trí đổ thải nạo vét dự kiến của Dự án Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong đã được Sở Tài nguyên và Môi trường thống nhất tại văn bản số 199/STNMT-CCBVMT ngày 04/02/2010.

Sau khi xem xét, Nhà đầu tư nhận thấy vị trí nhận chìm đầu tiên trên đây là vị trí phù hợp nhất cho dự án. Vì vậy, chúng tôi đề nghị UBND tỉnh xem xét và cho phép được tiến hành khảo sát biển vị trí đổ thải này theo đúng quy định pháp luật.

2. Hỗ trợ thúc đẩy giải pháp tái sử dụng tro xỉ của dự án làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng trên địa bàn tỉnh.

Với khối lượng khoảng 385,000 tấn mỗi năm, tro xỉ là sản phẩm phụ của quá trình đốt than nhập, là loại vật liệu tốt cho phụ gia xi măng và vật liệu xây dựng. Việc tái sử dụng tro xỉ sẽ giúp tăng tuổi thọ của bãi xỉ của nhà máy.

Chúng tôi mong UBND tỉnh Khánh Hòa hỗ trợ kê gọi đầu tư sản xuất vật liệu xây dựng từ tro xỉ của dự án theo định hướng tại quyết định số 452/QĐ-TTg ngày 12/04/2017 của Thủ tướng Chính phủ về việc đẩy mạnh xử lý, sử dụng tro, xỉ, thạch cao của các NMNĐ, nhà máy hóa chất, phân bón làm nguyên liệu sản xuất vật liệu xây dựng và trong các công trình xây dựng.

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Kính đề nghị quý UBND tỉnh xem xét và có giải pháp hỗ trợ cần thiết và kịp thời đối với các nội dung được đề xuất ở trên.

Trân trọng,

Sumitomo Corporation

Rie Nakagawa,
Giám đốc Dự án

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Ref No. VP1-SC/LCC-0504
25th May 2017

Sumitomo Corporation

Khanh Hoa People's Committee (Khanh Hoa PC)
01 Tran Phu, Nha Trang, Khanh Hoa, Vietnam

Van Phong Economic Zone Management Board ("VPEZMB")
06 Le Thanh Phuong, Nha Trang, Khanh Hoa, Vietnam

Dear Sirs,

Sub: Van Phong1 BOT Power Plant Project / Request for support on environmental works

We, Sumitomo Corporation, appreciate your precious guidance and cooperation for the development of Van Phong 1 BOT Power Plant Project.

The establishment of Van Phong power centre was approved in the power development master plan period 2006-2015 forecast 2025 (PDP VI) in the Decision no. 110/2007/QĐ-TTg dated 18/07/2007 and in the PDP VII period 2011-2020 forecast 2030 via the Decision no. 1208/QĐ – TTg dated 21/07/2011. Sumitomo Corporation was appointed by the Government to develop the Van Phong 1 BOT Power Plant.

Van Phong 1 BOT Power Plant is one of the indispensable power plants that need to be implemented in the period 2013-2020 and receives preferred treatments based on the Decision 2414/QĐ-TTg dated 11/12/2013 of the Prime Minister.

Location planning of the project was approved by Khanh Hoa PC at the document no. 2108/UBND dated 10/04/2008. The project location was approved by Khanh Hoa PC as well as the Minister of Industry and Trade in the decision no. 0374/QĐ-BCT dated 20/01/2009, then was approved by the Prime Minister in the decision no. 380/QĐ-TTg adjusting the general construction planning of Van Phong economic zone, Khanh Hoa province to 2030.

During the preparation phase, the environmental impact assessment (EIA) report of the project was approved for the first time by the Ministry of Natural Resources and Environment (MONRE) in the decision no. 840/QĐ-BTNMT dated 12/05/2011. The 2nd EIA for the project was approved in the Decision 638/QĐ-BTNMT dated 26/03/2015 of MONRE.

For the coming time for project implementation, we wish to receive support from Khanh Hoa PC. We would appreciate your kind instruction for the cooperation of the related departments and bodies of Khanh Hoa province to us and our consultant Institute of Energy.

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Especially, regarding the issues of sludge and ash, we would like to ask your kind guidance and cooperation. Based on the design of the project, the construction and operation of the plant will generate several types of wastes, including:

- Approximately 580,000m^3 sludge from the dredging activities during construction of the port area and circulating water intake and discharge, that consists mainly of mud and sand, and a certain volume of sludge periodically generated during the dredging activities at the coal port area during the operation phase.
- Approximately 385,000 tons of ashes annually.

1. For sludge generated from the dredging activities which contains a large amount of salinity, dumping at sea is the most appropriate and suggested solution. However, dumping on the sea needs to be complied with Article 3, Chapter VI, the Law on Sea and Islands Natural Resources and Environment dated 25/06/2015.

   Currently, we are recommended two potential locations for the dumping: (1) The location with coordinates of 12°27'30"N 109°21'30"E near Hòn Đỏ island which has been agreed in principle by Khanh Hoa Department for Natural Resources and Environment (DONRE) in the document no. 2224/STNMT-CCBVMT dated 29/11/2010; (2) The location with coordinates of 112°33'950"N, 109°26'740"E in the middle of Hòn Trâu Nằm and Hòn Khô Đen islands, South East of the Hòn Gốm peninsula, this was the dumping area for Van Phong international transshipment port that has been approved by Khanh Hoa DONRE in the document no. 199/STNMT-CCBVMT dated 04/02/2010.

   After consideration, Sumitomo realizes that the first location is the most appropriate one for this project. Therefore, we hope that Khanh Hoa PC approves for us to survey this site for dumping in accordance with current regulations.

2. We would appreciate the Khanh Hoa PC's support to promote the ash reuse of the project as raw materials for construction materials within the province.

   Ash, of the volume of about 385,000 tons a year, is by-product of imported coal combustion, which is a good material for cement and building material additives. Reusing the ash from the plant will make the life of the ash pond longer.

   We look forward to support from Khanh Hoa PC to call for investment in building construction materials from the ash of the project as directed in Decision No. 452/QĐ-TTg dated 12/04/2017 by the Prime Minister on accelerating the handling and use of ash, slag, gypsum of thermal power plants, chemical plants, fertilizers as raw materials for construction materials and construction works.

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

We look forward to your consideration and support for the project to be implemented with the contents proposed above.

Yours faithfully,

Sumitomo Corporation

Rie Nakagawa,
Project Director

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

UBND TỈNH KHÁNH HÒA
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 2655 /STNMT-CCBHĐ
V/v hỗ trợ các nội dung liên quan đến môi trường của dự án Nhà máy điện BOT Vân Phong 1

Khánh Hòa, ngày 26 tháng 6 năm 2017

Kính gửi: Sumitomo Corporation

Căn cứ văn bản số VP1-SC/LCC-0504 ngày 25/5/2017 của Sumitomo Corporation "đề nghị hỗ trợ các công việc liên quan đến môi trường của dự án Nhà máy điện BOT Vân Phong" và chỉ đạo của UBND tỉnh tại công văn số 4684/UBND-NC ngày 02/6/2017, Sở Tài nguyên và môi trường hướng dẫn Sumitomo Corporation (Nhà đầu tư) như sau:

1. Vị trí đổ bùn thải: đề nghị Nhà đầu tư phối hợp với các ngành liên quan tiến hành khảo sát tại 2 vị trí: vị trí (1) có tọa độ $109^0$21'30"E, $12^0$27'30"N (theo công văn số 2224/STNMT-CCBVMT ngày 29/11/2010) và vị trí (2) tọa độ $12^0$33'950''N, $109^0$26'740''E (là vị trí đổ thải nạo vét dự kiến của dự án Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong đã được Sở Tài nguyên và Môi trường chấp thuận tại văn bản số 199/STNMT-CCBVMT ngày 14/02/2010) để thống nhất vị trí đổ thải.

2. Về thủ tục cấp phép nhận chìm đổ thải ra biển đối với bùn, cát, chất thải nạo vét: Theo quy định tại khoản 1 Điều 54; điểm b, khoản 1, Điều 55; điểm a, khoản 2, Điều 55; điểm a, khoản 1, Điều 57 Nghị định số 40/2016/NĐ-CP đề nghị Nhà đầu tư nộp hồ sơ đề nghị cấp Giấy phép nhận chìm ở biển (*phụ lục đính kèm*) tại bộ phận Một cửa của Sở Tài nguyên và Môi trường (địa chỉ: 14 Hoàng Hoa Thám, thành phố Nha Trang).

Sau khi hoàn tất thủ tục cấp giấy phép nhận chìm ở biển, Nhà đầu tư phải thực hiện thủ tục giao khu vực biển theo quy định tại Nghị định 51/2014/NĐ-CP ngày 21/5/2014 của Chính phủ quy định việc giao các khu vực biển nhất định cho tổ chức, cá nhân khai thác, sử dụng **trước khi tiến hành nhận chìm**.

Trong trường hợp khu vực nhận chìm nằm trong phạm vi 3 hải lý, Nhà đầu tư làm thủ tục đề nghị giao khu vực biển theo khoản 1, Điều 16; khoản 2, Điều 17; khoản 2, Điều 18; điểm a, khoản 1, Điều 20, Nghị định 51/2014/NĐ-CP tại bộ phận Một cửa của Sở Tài nguyên và Môi trường (địa chỉ: 14 Hoàng Hoa Thám, thành phố Nha Trang).

Trân trọng./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- UBND tỉnh (b/c theo cv 4684/UBND-NC ngày 02/6/2017);
- BQL KKT Vân Phong;
- Lưu: VT, CCBHĐ, Hu.Đ.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

Mai Xuân Hưng

Phụ lục 1: Hồ sơ hướng dẫn thủ tục cấp phép nhận chìm ở biển

I. Hồ sơ bao gồm

1. Đơn đề nghị cấp Giấy phép nhận chìm ở biển được lập theo *Mẫu số 04* quy định tại Phụ lục Nghị định 40/2016/NĐ-CP;

2. Dự án nhận chìm ở biển được lập theo *Mẫu số 03* quy định tại Phụ lục Nghị định 40/2016/NĐ-CP;

3. Bản sao kèm theo bản chính để đối chiếu hoặc bản sao có chứng thực báo cáo đánh giá tác động môi trường được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt theo quy định của pháp luật;

4. Bản đồ khu vực biển đề nghị được sử dụng để nhận chìm được lập theo *Mẫu số 09* quy định tại Phụ lục Nghị định 40/2016/NĐ-CP;

5. Bản sao kèm theo bản chính để đối chiếu hoặc bản sao có chứng thực giấy chứng nhận đăng ký doanh nghiệp.

II. Số lượng hồ sơ: 02 bộ

III. Địa điểm tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả: Quý đơn vị chuẩn bị hồ sơ đầy đủ, hợp lệ, nộp trực tiếp tại bộ phận Một cửa của Sở Tài nguyên và Môi trường (địa chỉ: 14 Hoàng Hoa Thám, thành phố Nha Trang).

Phụ lục 2: Hồ sơ hướng dẫn thủ tục giao khu vực biển

I. Hồ sơ bao gồm

1. Đơn đề nghị giao khu vực biển lập theo *Mẫu số 01* quy định tại Phụ lục Nghị định 51/2014/NĐ-CP;

2. Bản đồ khu vực biển đề nghị giao lập theo *Mẫu số 06* quy định tại Phụ lục Nghị định 51/2014/NĐ-CP;

3. Giấy chứng nhận đầu tư, giấy phép hoặc quyết định cho phép khai thác, sử dụng tài nguyên biển trong khu vực biển đề nghị giao của cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền;

4. Báo cáo đánh giá tác động môi trường, bản cam kết bảo vệ môi trường hoạt động khai thác, sử dụng tài nguyên biển ở khu vực biển đề nghị giao được cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền phê duyệt.

II. Số lượng hồ sơ: 02 bộ

III. Địa điểm tiếp nhận hồ sơ và trả kết quả: Quý đơn vị chuẩn bị hồ sơ đầy đủ, hợp lệ, nộp trực tiếp tại bộ phận Một cửa của Sở Tài nguyên và Môi trường (địa chỉ: 14 Hoàng Hoa Thám, thành phố Nha Trang).

UBND TỈNH KHÁNH HÒA
BAN QUẢN LÝ
KHU KINH TẾ VÂN PHONG
TỈNH KHÁNH HÒA

Số: 559/KKT-QLTNMT

V/v khảo sát vị trí đổ thải dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Khánh Hòa, ngày 02 tháng 6 năm 2017

Kính gửi: Ủy ban nhân dân tỉnh Khánh Hòa

Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong nhận được văn bản số VP1-SC/LCC-0504 ngày 25/5/2017 của Tập đoàn Sumitomo về việc hỗ trợ các công việc liên quan đến môi trường. Đối với nội dung đề nghị của doanh nghiệp, Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong xin có ý kiến như sau:

1. Về vị trí đổ bùn nạo vét: Vị trí số 1 (có tọa độ $12^0$27'30"N, $109^0$21'30"E) ngoài việc đã được Sở Tài nguyên và Môi trường thỏa thuận cho dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 theo công văn số 2224/STNMT-CCBVMT ngày 29/11/2010 còn là vị trí đổ bùn nạo vét cho một số dự án khác hoạt động trong Khu kinh tế Vân Phong. Do vậy khả năng tiếp nhận đổ thải thêm cần phải được đánh giá lại. Vị trí số 2 (có tọa độ $12^0$33.950'N, $109^0$26.740'E) đã được Sở Tài nguyên và Môi trường thỏa thuận cho dự án Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong giai đoạn khởi động theo công văn số 199/STNMT-CCBVMT ngày 04/02/2010; tuy nhiên đến nay chưa có dự án nào đổ thải tại vị trí này.

Nhằm tạo điều kiện cho việc triển khai công tác lập hồ sơ xin phép nhận chìm ở biển (theo quy định của Luật tài nguyên, môi trường biển và hải đảo) của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 được thuận lợi, Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong kính đề nghị Ủy ban nhân dân tỉnh cho phép Chủ dự án được khảo sát cả hai vị trí trên.

2. Về hỗ trợ giải pháp tái sử dụng tro xỉ của dự án: Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong sẽ có kế hoạch ưu tiên thu hút đầu tư các dự án sử dụng tro xỉ nhà máy nhiệt điện để sản xuất vật liệu xây dựng trong thời gian đến./.

Ghi chú: Kèm theo bản sao các văn bản của Sở Tài nguyên và Môi trường và sơ đồ vị trí nhận chìm ở biển.

TRƯỞNG BAN

Hoàng Đình Phi

Nơi nhận:
- Như trên;
- Lưu VT, QLTNMT, QLĐT.

UBND TỈNH KHÁNH HÒA
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 191 /STNMT-CCBVMT

Nha Trang, ngày 02 tháng 02 năm 2010

V/v phương án vận chuyển vật liệu nạo vét và công tác bảo vệ môi trường của dự án xây dựng Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong (giai đoạn khởi động).

BQL KHU KINH TẾ VÂN PHONG
ĐẾN Số: 324
Ngày: 05/02/10
Chuyển:

Kính gửi: Tổng Công ty Hàng hải Việt Nam

Theo văn bản số SVC1/S/SVC1/STNMT/L-0001 ngày 25/01/2010 của nhà thầu liên danh SK E&C – Vinawaco về việc phương án vật liệu nạo vét và công tác bảo vệ môi trường của dự án Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong (giai đoạn khởi động) hạng mục nạo vét vũng quay tàu và báo cáo kèm theo văn bản. Sau khi xem xét hồ sơ, Sở Tài nguyên và Môi trường (TNMT) có ý kiến như sau:

Thống nhất vị trí đổ chất thải nạo vét của Dự án Cảng trung chuyển quốc tế Vân Phong (giai đoạn khởi động) tại vị trí có tọa độ như sau: ($12^0$33'950N; $109^0$26'740E), có độ sâu 40m, với bán kính quay là 500 m; Khu vực vị trí nằm giữa Hòn Trâu nằm và Hòn Khô đen, phía Đông Nam của bán đảo Hòn Gốm và phương án vận chuyển vật liệu nạo vét, công tác bảo vệ môi trường trình bày trong báo cáo.

Riêng nội dung lấy mẫu trầm tích tại khu vực nạo vét Chủ dự án thực hiện khi bắt đầu triển khai thi công và gửi kết quả về Sở TNMT để quản lý.

Trong quá trình triển khai thực hiện, nếu có thay đổi về nội dung của hạng mục này, Chủ dự án phải có văn bản báo cáo và chỉ được thực hiện những nội dung thay đổi đó sau khi có văn bản chấp thuận của Sở Tài nguyên và Môi trường.

Sở Tài nguyên và Môi trường thông báo để Chủ dự án biết và nghiêm túc thực hiện./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- UBND tỉnh (b/cáo);
- UBND huyện Vạn Ninh;
- BQL KKT Vân Phong (ph/hợp);
- Cảng vụ Nha Trang;
- Lưu: VT, CCBVMT.

KT GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

Hứa Văn Thắng

0583829849

UBND TỈNH KHÁNH HOÀ
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Số: 2224 /STNMT -CCBVMT

V/v Xác định vị trí đổ thải nạo vét của dự án Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong I

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Nha Trang, ngày 29 tháng 11 năm 2010

Kính gửi: - Văn phòng Sumitomo
Lầu 6, Nhà 5B Tôn Đức Thắng, Quận I, TP Hồ Chí Minh

Sở Tài nguyên và Môi trường tiếp nhận công văn số VP1-SC/TKY-0038 ngày 15-11-2010; Trong đó chủ dự án đầu tư Nhà Máy Nhiệt Điện Vân Phong I (Chủ dự án) đề nghị Sở Tài nguyên và Môi trường xem xét, chấp thuận vị trí đổ thải khi thực hiện dự án xây dựng nhà máy.

Về vị trí đổ thải Chủ dự án đề xuất (Tọa độ $109^0 21' 30" E$, $12^0 27' 30" N$), Sở Tài nguyên và Môi trường thấy:

Tại vị trí trên hiện đã có 2 dự án đổ thải nạo vét là Dự án mở rộng nhà máy Xi măng Nghi Sơn và Dự án khu neo đậu tàu thuyền tránh bão tại xã Ninh Hải, Huyện Ninh Hòa. Với khối lượng nạo vét của Dự án Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong, lượng đổ thải tại vị trí trên của các dự án khoảng 1.000.000 m^3

Về chủ trương, Sở Tài nguyên và Môi trường thống nhất vị trí khu vực đổ thải có tọa độ xác định như trên. Tuy nhiên việc đổ thải với khối lượng lớn tại một khu vực sẽ gây ảnh hưởng không tốt cho môi trường.

Để thực hiện tốt công tác bảo vệ môi trường biển, Sở Tài nguyên và môi trường có ý kiến như sau:

Đề nghị chủ dự án bố trí phương tiện, trang thiết bị cần thiết, mời cơ quan chức năng khảo sát địa hình đáy biển khu vực đổ thải. Hiện nay, do điều kiện thời tiết không thuận lợi cho việc khảo sát, công việc trên sẽ được tiến hành trong điều kiện thời tiết tốt hơn. Việc thỏa thuận vị trí đổ thải được giải quyết sau khi khảo sát.

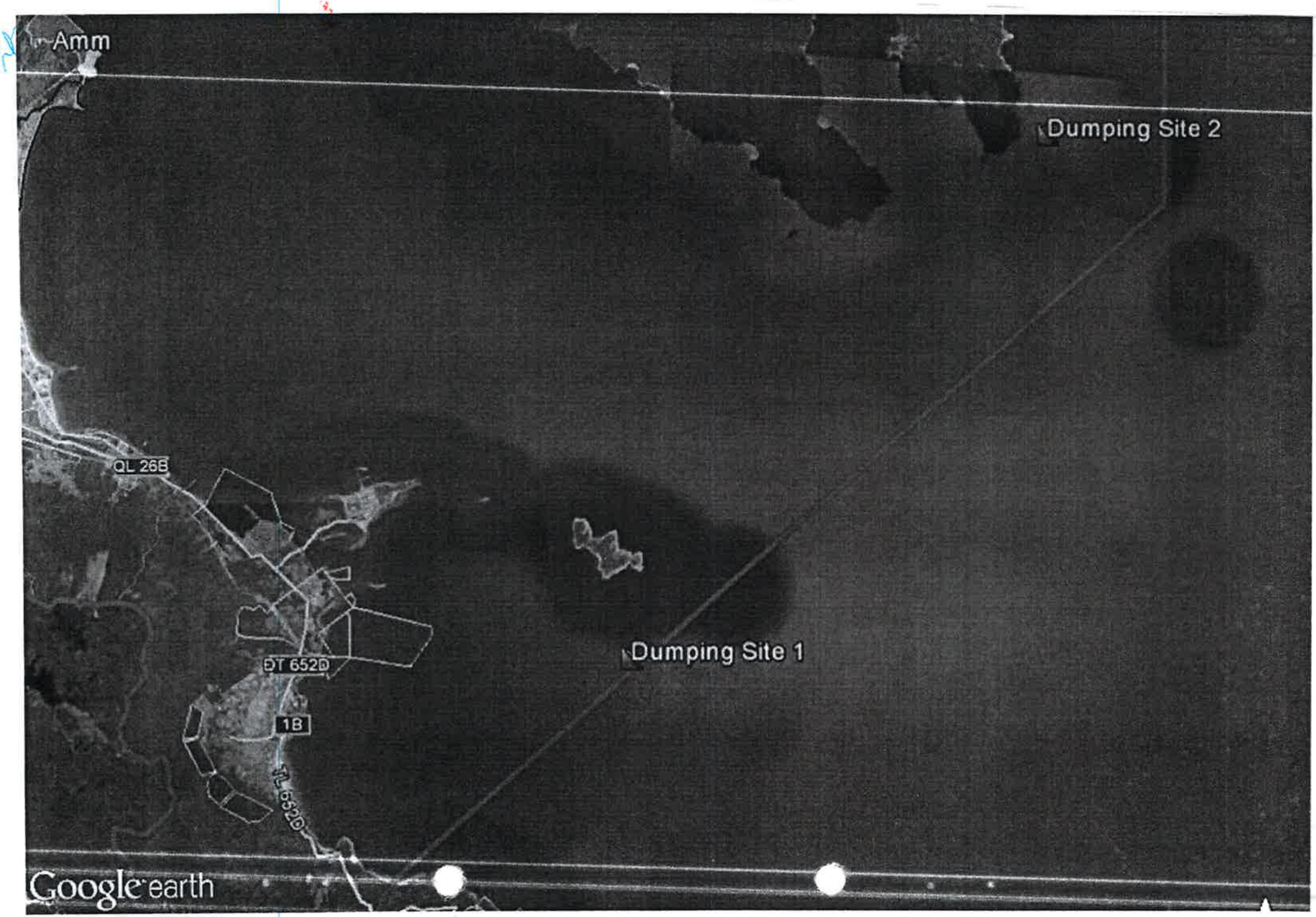
(Chủ dự án chủ động liên hệ với Sở Tài nguyên và Môi trường để thống nhất thời gian, phương thức khảo sát)

Sở Tài nguyên và Môi trường trả lời để chủ dự án biết và thực hiện./.

Nơi nhận
- Như trên;
- Ban Quản lý KKT Vân Phong;
-Lưu VT- CCBVMT.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

MAI VĂN THẮNG


Amm
Dumping Site 2
QL 26B
ĐT 652D
1B
TL 652D
Dumping Site 1
Google earth

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG	CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
	Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 840 /QĐ - BTNMT	*Hà Nội, ngày 12 tháng 5 năm 2011*

QUYẾT ĐỊNH
Về việc phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong 1"

BỘ TRƯỞNG BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường ngày 29 tháng 11 năm 2005;

Căn cứ Nghị định số 80/2006/NĐ-CP ngày 9 tháng 8 năm 2006 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

Căn cứ Nghị định số 21/2008/NĐ-CP ngày 28 tháng 02 năm 2008 của Chính phủ về việc sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 80/2006/NĐ-CP ngày 09 tháng 8 năm 2006 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

Căn cứ Nghị định số 25/2008/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2008 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Căn cứ Thông tư số 05/2008/TT-BTNMT ngày 08 tháng 12 năm 2008 của Bộ Tài nguyên và Môi trường hướng dẫn về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và cam kết bảo vệ môi trường;

Theo đề nghị của Hội đồng thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong 1" họp ngày 30 tháng 10 năm 2010;

Xét nội dung báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong 1" đã được chỉnh sửa, bổ sung kèm theo Văn bản số VP1-SC/LCC-0058 ngày 01 tháng 03 năm 2011 của Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo Corporation/Hanoinco;

Theo đề nghị của Tổng Cục trưởng Tổng cục Môi trường,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt nội dung báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong 1" (sau đây gọi là Dự án) tại xã Ninh

Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa của Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo Corporation/Hanoinco (sau đây gọi là Chủ dự án).

Điều 2. Chủ dự án có trách nhiệm thực hiện đúng những nội dung đã được nêu trong báo cáo đánh giá tác động môi trường và những yêu cầu bắt buộc sau đây:

1. Phối hợp với chính quyền địa phương thực hiện việc đền bù, giải phóng mặt bằng cho các hộ gia đình bị ảnh hưởng theo quy định của pháp luật hiện hành;

2. Thu gom đất đá thải, chất thải sinh hoạt và các loại chất thải công nghiệp trong quá trình thi công xây dựng bảo đảm yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường;

3. Thiết kế, xây lắp và vận hành hệ thống xử lý khí thải lò hơi bảo đảm đạt Quy chuẩn kỹ thuật quốc giaViệt Nam về môi trường QCVN 22:2009/BTNMT ứng với các hệ số $K_p = 0,7$; $K_v = 1$ trước khi phát tán ra ngoài ống khói;

4. Thiết kế, xây dựng và vận hành hệ thống thu gom, xử lý nước thải đảm bảo các loại nước thải công nghiệp được xử lý đạt QCVN 24:2009/BTNMT (ứng với các hệ số $K_q = 1$, $K_f = 0,9$) và nước thải sinh hoạt của khu nhà ở cán bộ, công nhân viên được xử lý đạt QCVN 14: 2008/BTNMT cột A ứng với K = 1;

5. Tổ chức thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình thực hiện Dự án theo đúng quy định tại Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 09 tháng 4 năm 2007 của Chính phủ về quản lý chất thải rắn; Thông tư số 12/2006/TT-BTNMT ngày 26 tháng 12 năm 2006 của Bộ Tài nguyên và Môi trường hướng dẫn điều kiện hành nghề và thủ tục lập hồ sơ, đăng ký, cấp phép hành nghề, mã số quản lý chất thải nguy hại và Quyết định số 23/2006/QĐ-BTNMT ngày 26 tháng 12 năm 2006 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường về việc ban hành danh mục chất thải nguy hại;

6. Thiết kế, xây dựng, vận hành và đóng cửa bãi thải xỉ của nhà máy bảo đảm các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường;

7. Có các biện pháp thích hợp trong việc lấy nước làm mát; xử lý và xả nước sau khi làm mát, bảo đảm không gây ảnh hưởng xấu đến hệ thuỷ sinh và chất lượng nước biển ven bờ;

8. Thiết kế, lắp đặt và vận hành hệ thống tiếp nhận dầu và các loại nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu khác cung cấp cho Nhà máy theo đúng quy trình kỹ thuật, bảo đảm an toàn và không làm ô nhiễm môi trường xung quanh;

9. Thực hiện nghiêm túc các quy trình kỹ thuật trong quá trình vận hành các thiết bị, đường ống, van và các công trình nhằm bảo đảm không để xảy ra hiện tượng rò rỉ các hợp chất hữu cơ, phát tán khí thải, bụi ra môi trường xung quanh;

10. Tuân thủ các quy định về giao thông đường thủy, phòng cháy, chữa cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động và các quy phạm kỹ thuật có liên quan trong các hoạt động của Dự án;

11. Lắp đặt hệ thống quan trắc tự động để kiểm soát thải lượng và nồng độ bụi, SO_2, NO_X, CO_2 trong khí thải trước khi thoát ra khỏi ống khói của Nhà máy; lưu lượng, nhiệt độ và nồng độ Clo trong nước sau làm mát trước khi xả ra biển;

12. Thực hiện chương trình quản lý và giám sát môi trường như đã nêu trong báo cáo đánh giá tác động môi trường được phê duyệt và lưu giữ số liệu để các cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường tiến hành kiểm tra khi cần thiết;

13. Tuân thủ thực hiện các quy định hiện hành về cấp phép khai thác, sử dụng tài nguyên nước, xả nước thải vào nguồn nước trong quá trình triển khai thực hiện Dự án.

Điều 3. Chủ dự án phải tuân thủ nghiêm túc chế độ thông tin báo cáo về việc thực hiện nội dung của báo cáo đánh giá tác động môi trường đã được phê duyệt và các yêu cầu nêu tại Quyết định này theo quy định tại Nghị định số 80/2006/NĐ-CP ngày 09 tháng 8 năm 2006 của Chính phủ về việc quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường và Thông tư số 05/2008/TT-BTNMT ngày 08 tháng 12 năm 2008 của Bộ Tài nguyên và Môi trường hướng dẫn về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường và cam kết bảo vệ môi trường.

Điều 4. Báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án và những yêu cầu bắt buộc tại Điều 2 và Điều 3 của Quyết định này là cơ sở để các cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền kiểm tra, thanh tra việc thực hiện công tác bảo vệ môi trường của Dự án.

Điều 5. Trong quá trình triển khai thực hiện Dự án, nếu có những thay đổi về nội dung của báo cáo đánh giá tác động môi trường được phê duyệt, Chủ dự

án phải có văn bản báo cáo và chỉ được thực hiện những nội dung thay đổi đó sau khi có văn bản chấp thuận của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Điều 6. Giao Tổng cục Môi trường chủ trì, phối hợp với Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa và các đơn vị có liên quan thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện kiểm tra, giám sát và xác nhận việc thực hiện các nội dung bảo vệ môi trường trong báo cáo đánh giá tác động môi trường đã được phê duyệt và các yêu cầu nêu tại Điều 2 và Điều 3 của Quyết định này.

Điều 7. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký./.

Nơi nhận:
- Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo Corporation/Hanoinco
- Bộ trưởng Phạm Khôi Nguyên (để báo cáo);
- UBND tỉnh Khánh Hòa;
- Sở TN&MT tỉnh Khánh Hòa;
- Thanh tra Bộ, TCQLĐĐ, Cục QLTNN;
- Lưu: VT, TCMT, HNg14.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Bùi Cách Tuyến

UBND TỈNH KHÁNH HOÀ
BQL KHU KINH TẾ VÂN PHONG
TỈNH KHÁNH HOÀ

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

Số: 891/KKT-QHXD

Khánh Hòa, ngày 17 tháng 12 năm 2012

V/v Thỏa thuận phương án kiến trúc quy hoạch công trình Khu nhà ở chuyên gia và cán bộ nhân viên Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 01.

Kính gửi: Tổ hợp Nhà đầu tư Sumitomo – Hanoinco.

Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong nhận được Văn bản số VP1-SC/LCC-183 của Tổ hợp Nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco về việc Dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 01/Khu nhà ở chuyên gia và cán bộ công nhân viên/Thỏa thuận quy hoạch kiến trúc và hồ sơ kèm theo. Sau khi xem xét hồ sơ và căn cứ các quy định hiện hành, Ban thống nhất thỏa thuận phương án kiến trúc quy hoạch Dự án Khu nhà ở chuyên gia và cán bộ công nhân viên Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 01, tại phường Ninh Thủy, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa với những nội dung sau:

1. Tính chất sử dụng đất: Xây dựng Khu nhà ở chuyên gia và cán bộ công nhân viên Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 01.

2. Các chỉ tiêu kiến trúc quy hoạch:

- Diện tích khu đất: 34.223,09m^2 (theo Văn bản số 4560/UBND-XDNĐ ngày 31/8/ 2011 của UBND tỉnh Khánh Hòa).

- Quy mô đầu tư: Xây dựng mới Khu nhà ở chuyên gia và cán bộ công nhân viên Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 01.

+ Khu Biệt thự (15 đơn nguyên 1 tầng)	:	2.095,50 m^2.
+ Khu Căn hộ A (11 đơn nguyên 2 tầng)	:	2.059,42 m^2.
+ Khu Căn hộ B (10 đơn nguyên 2 tầng)	:	2.449,50 m^2.
+ Nhà Văn phòng (1 đơn nguyên 1 tầng)	:	286,00 m^2.
+ Nhà chờ xe buýt (1 đơn nguyên 1 tầng)	:	99,70 m^2.
+ Nhà ăn nhân viên 100 chỗ (1 đơn nguyên 1 tầng)	:	308,00 m^2.
+ Sân Tennis (gồm 2 sân ngoài trời)	:	1.296,00 m^2.
+ Sân bóng đá	:	5.400,00 m^2.
+ Cổng tường rào	:	749.54 m dài.
+ Đường giao thông nội bộ	:	3.845,00 m^2.
+ Hệ thống sân vườn cây xanh cảnh quan	:	21.783,97 m^2.

- Số tầng cao: 01 – 02 tầng.

- Chiều cao xây dựng công trình tối đa 9.5m.

- Chỉ giới xây dựng công trình: 38m (tính từ tim đường Quốc lộ 26B)

- Mật độ xây dựng: 25.11 %.

3. Trách nhiệm của Chủ đầu tư: (Tổ hợp Nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco)

- Căn cứ nội dung thỏa thuận phương án kiến trúc quy hoạch nêu trên Chủ đầu tư tiếp tục triển khai và hoàn chỉnh các thủ tục để đầu tư xây dựng, phòng chống cháy nổ, tác động môi trường, thỏa thuận đấu nối với QL 26B... theo đúng quy định hiện hành trước khi triển khai xây dựng.

- Trong quá trình thực hiện, Chủ đầu tư lưu ý về hình thức kiến trúc, vật liệu và màu sắc của công trình phải hài hòa với các công trình khác trong khu vực; Đảm bảo kết nối đồng bộ hạ tầng kỹ thuật giữa công trình với hệ thống hạ tầng trong khu vực.

- Lập hồ sơ xin phép xây dựng theo quy định gửi về Ban để xem xét trước khi triển khai xây dựng công trình.

- Phối hợp với địa phương và các cơ quan liên quan trong quá trình triển khai dự án./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- Lưu VP, QLĐT, QHXD.

KT.TRƯỞNG BAN
PHÓ TRƯỞNG BAN

Hoàng Đình Phi

UBND TỈNH KHÁNH HÒA
BQL KHU KINH TẾ VÂN PHONG TỈNH KHÁNH HÒA

Số : 703 /KKT-QLĐT

V/v thống nhất mốc tọa độ Bãi xỉ 1 của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Khánh Hòa, ngày 11 tháng 11 năm 2014

Kính gửi: UBND tỉnh Khánh Hòa.

Bãi xỉ số 01 dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 của Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco, địa điểm tại xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, diện tích 68 ha đã được UBND tỉnh chấp thuận tại văn bản số 3835/UBND-KT ngày 11/7/2013.

Thực hiện ý kiến chỉ đạo của UBND tỉnh tại văn bản trên về việc phối hợp với các sở, ngành liên quan thống nhất bàn giao mốc tọa độ bãi xỉ của Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1, ngày 10/9/2014, Tổ hợp nhà đầu tư có văn bản số VP1-SC/LCC-0322 đề nghị xác nhận mốc tọa độ bãi thải xỉ mở rộng dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong.

Sau khi tổ chức lấy ý kiến các Sở, ngành: Sở Tài nguyên và Môi trường, UBND thị xã Ninh Hòa, Bộ Chỉ huy Quân sự tỉnh về các mốc giới tọa độ của Bãi xỉ 01, Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong báo cáo như sau:

1. Ý kiến các Sở ngành:

Sở Tài nguyên và Môi trường (2202/STNMT-QLĐĐ-MT ngày 10/10/2014):

Bãi thải xỉ số 01 thuộc dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 của tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco tại thôn Ninh Yến, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa được UBND tỉnh chấp thuận chủ trương cho phép mở rộng từ 56,9 ha lên thành 68 ha tại công văn số 3835/UBND-KT ngày 11/7/2013. Nay tập đoàn Sumitomo có văn bản số VP1-SC/LCC-0322 ngày 10/9/2014 về việc xác nhận tọa độ ranh giới mở rộng bãi thải xỉ của dự án.

Về vấn đề mở rộng diện tích bãi thải xỉ, ngày 14/11/2012, Sở Tài nguyên và Môi trường đã có công văn số 2261/STNMT-QLĐĐ-MT gửi Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong, trong đó có thống nhất phương án 1 được chọn vì khu vực có 03 cạnh tựa vào núi và mở rộng mặt bằng về phía chân núi.

Qua kiểm tra tọa độ ranh giới bãi thải xỉ xin mở rộng do nhà đầu tư cung cấp, Sở Tài nguyên và Môi trường nhận thấy các mốc tọa độ ranh giới này phù hợp với phương án mà Sở Tài nguyên và Môi trường đã thống nhất và phù hợp với diện tích xin mở rộng bãi thải xỉ đã được phê duyệt. Do đó, Sở Tài nguyên và Môi trường cơ bản thống nhất với đề xuất của nhà đầu tư.

UBND thị xã Ninh Hòa (văn bản 2713/UBND ngày 23/10/2014):

Cơ bản thống nhất các mốc tọa độ bãi thải xỉ mở rộng dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 theo như đề xuất của Tập đoàn Sumitomo tại văn bản số VP1-SC/LCC-0322 ngày 10/9/2014.

Tuy nhiên, hiện trạng trong ranh dự án có dòng chảy của Suối Cái, suối thoát nước chung cho cả khu vực (tại các điểm mốc M13, M14, M15); do vậy, đề nghị nhà đầu tư trong quá trình thiết kế, tổ chức thực hiện cần nghiên cứu có giải pháp thay thế hướng tuyến dòng chảy của suối ra ngoài ranh dự án.

Bộ Chỉ huy Quân sự tỉnh (văn bản 821/BCH-TM ngày 03/10/2014):

Căn cứ Quyết định số 2412/QĐ-TTg ngày 19/12/2011 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch tổng thể bố trí quốc phòng kết hợp phát triển kinh tế xã hội giai đoạn 2011 - 2020;

Qua nghiên cứu hồ sơ và khảo sát thực tế. Bộ CHQS tỉnh có ý kiến như sau:

1. Bộ Chỉ huy Quân sự tỉnh thống nhất chủ trương, địa điểm, các mốc tọa độ mở rộng khu vực Bãi thải xỉ dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 của Tổ hợp Sumitomo - Hanoinco tại xã Ninh Phước - thị xã Ninh Hòa.

2. Diện tích quy hoạch là 68 ha, nằm trong quy hoạch tổng thể bố trí quốc phòng kết hợp phát triển kinh tế xã hội của tỉnh và thị xã Ninh Hòa (đất loại 2; có bản đồ, sơ đồ vị trí kèm theo); vị trí triển khai gần hồ đập Tiên Du, Suối Cái. Tuy nhiên để tạo điều kiện cho phát triển kinh tế xã hội theo chủ trương của tỉnh, Bộ CHQS tỉnh đề nghị chỉ cho phép triển khai ở độ cao từ 50 m trở xuống; đồng thời các ngành chức năng liên quan nghiên cứu kỹ các vấn đề bảo đảm và xử lý tác động môi trường.

2. Báo cáo, đề xuất:

Theo đề xuất mốc giới tọa độ Bãi thải xỉ 01 của Tập đoàn Sumitomo, tất cả các sở, ngành về cơ bản đã thống nhất với phạm vi và diện tích bãi xỉ theo các mốc tọa độ do nhà đầu tư đề xuất tại văn bản số VP1-SC/LCC-0322.

Tuy nhiên, Bộ Chỉ huy Quân sự tỉnh mặc dù thống nhất với tọa độ mở rộng khu vực Bãi thải xỉ của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 như đề xuất của nhà đầu tư nhưng lại đề nghị chỉ cho phép triển khai ở độ cao từ 50 m trở xuống. Về nội dung này, Ban Quản lý báo cáo UBND tỉnh như sau:

Đối với ranh giới khu vực Bãi thải xỉ do nhà đầu tư đề xuất, nhiều điểm có cao độ hơn 100m, như vậy khi nhà đầu tư triển khai thực hiện công trình có thể đạt cao độ trên 50m nên sẽ không phù hợp với ý kiến của Bộ Chỉ huy Quân sự tỉnh.

Sau khi nghiên cứu ý kiến của Bộ Chỉ huy Quân sự tỉnh, để hạn chế tối đa cao độ của Bãi thải xỉ nhằm bảo đảm tính khả thực hiện nhưng vẫn phải bảo đảm diện tích UBND tỉnh đã thỏa thuận với nhà đầu tư là 68ha, Ban Quản lý đã phối hợp với nhà đầu tư nghiên cứu phương án hạ cao độ của các điểm có tọa độ từ 100 m xuống còn 60 m; hầu hết các điểm có tọa độ theo phương án mới chủ yếu chạy theo đường đồng mức với cao độ 60 m, điểm cao nhất khoảng 70 m, diện tích khu vực có cao độ từ 60 m - 70 m chỉ 1,7 ha/68 ha *(kèm bản vẽ)*. Phía nhà đầu tư cũng đã thống nhất với phương án nghiên cứu hạ độ cao này.

Mặt khác, do tính chất công trình này phục vụ cho việc đổ tro xỉ thải, việc triển khai chủ yếu dựa theo địa hình thung lũng núi cao xung quanh (địa hình là 3 mặt giáp núi Hòn Hèo) và không có nhiều công trình xây dựng, do đó sẽ không ảnh hưởng nhiều đến tĩnh không tại đây. Ngoài ra, cao độ điểm cao nhất của dự án là ống khói (240,3 m) đã được Cục Tác chiến - Bộ Tổng tham mưu thuộc Bộ Quốc phòng đã chấp thuận tại văn bản số 69/TC-QC ngày 23/02/2011.

Như vậy, phương án mốc tọa độ sẽ giảm đáng kể độ cao của công trình, bảo đảm việc đổ xỉ thải không quá cao; bảo đảm diện tích và phương án đổ xỉ trong khoảng thời gian 15-16 năm vận hành như đề xuất của Tập đoàn Sumitomo tại văn bản số VP1-SC/LCC-0317 ngày 03/9/2014 nên có thể chấp nhận được.

Vì vậy, Ban Quản lý đề xuất UBND tỉnh thống nhất thỏa thuận mốc giới tọa độ Bãi thải xỉ 01 dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 theo phương án mới (kèm bản vẽ) cụ thể như sau:

Điểm	X (m)	Y (m)
M1	1379483.536	612094.918
M2	1379484.350	611944.830
M3	1379447.199	611902.835
M4	1379382.094	611780.846
M5	1379363.040	611736.790
M6	1379370.680	611674.480
M7	1379402.740	611602.350
M8	1379396.690	611548.550
M9	1379288.520	611472.350
M10	1379182.460	611398.440
M11	1379023.480	611242.220
M12	1378913.300	611241.751
M13	1378805.800	611529.749
M14	1378785.947	612133.838
M15	1378570.131	612685.201
M16	1378603.984	612733.548

Ban Quản lý báo cáo UBND tỉnh xem xét, quyết định./.

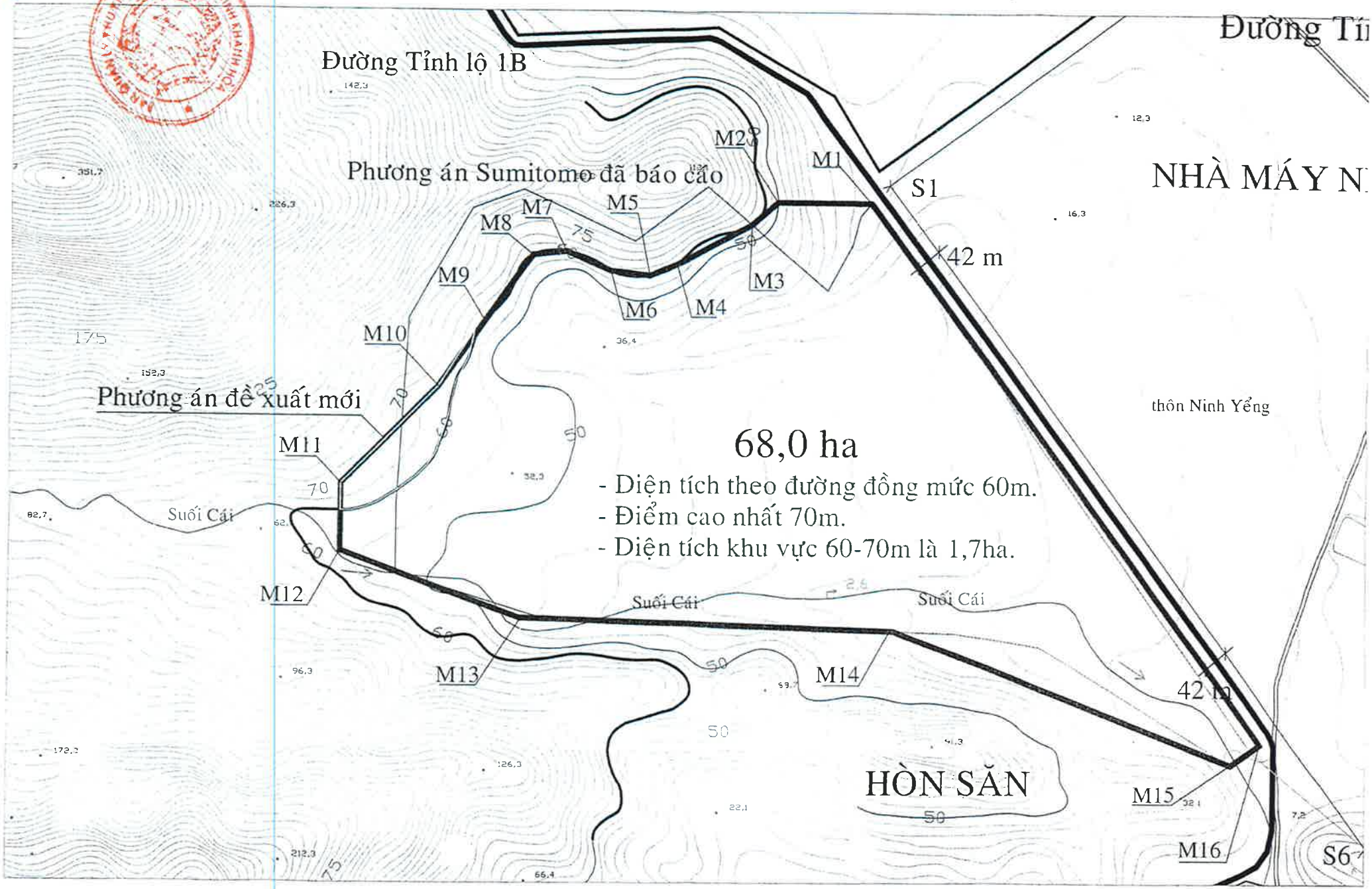
(Gửi kèm văn bản VP-SC/LCC-0322 và VP-SC/LCC-0317 của Tập đoàn Sumitomo; bản vẽ ranh giới Bãi thải xỉ 01 theo mốc giới đề xuất).

Nơi nhận:
- Như trên;
- Sở TNMT;
- UBND thị xã Ninh Hòa;
- BCH Quân sự tỉnh;
- Tổ hợp Sumitomo - Hanoinco;
- Lưu: VT, XD, MT, ĐT.

TRƯỞNG BAN

Nguyễn Trọng Hòa

ĐỀ XUẤT MỐC GIỚI TỌA ĐỘ BÃI THẢI XỈ 01 - DIỆN TÍCH 68 HA



ỦY BAN NHÂN DÂN **TỈNH KHÁNH HÒA**	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do -Hạnh phúc**
Số: 7611 /UBND - KT	*Khánh Hòa, ngày 28 tháng 11 năm 2014*

V/v mốc toạ độ Bãi xỉ số 01 của dự án Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong 01

Kính gửi: Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong.

Theo đề nghị của Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong tại Công văn số 703/KKT-QLĐT ngày 11/11/2013 về đề xuất toạ độ Bãi xỉ số 01 của dự án Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong 01, UBND tỉnh có ý kiến như sau:

Trước mắt về chủ trương, đồng ý với đề nghị của Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong, chấp thuận cho phép Tổ hợp nhà đầu tư: Sumitomo- Hanoinco được đầu tư, xây dựng bãi xỉ số 01 của dự án Nhà máy Nhiệt điện Vân Phong 01 theo mốc toạ độ được đề xuất tại Công văn trên.

Về lâu dài, yêu cầu Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong chỉ đạo, yêu cầu Tổ hợp nhà đầu tư: Sumitomo- Hanoinco tổ chức tiêu thụ xỉ than thải loại trong quá trình vận hành Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 01 (làm nguyên liệu sản xuất gạch không nung, sản xuất xi măng....) theo đúng chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ tại Thông báo số 218/TB-VPCP ngày 17/6/2013 và chỉ đạo của UBND tỉnh Công văn chỉ đạo số 3835/UBND-KT ngày 11/7/2013./.

(sao Công văn số 703/KKT-QLĐT và móc toạ độ đính kèm)

TM. ỦY BAN NHÂN DÂN
CHỦ TỊCH

Nguyễn Chiến Thắng

Nơi nhận :
- Như trên;
- Đ/C Chủ tịch UBND tỉnh;
- Các PCT UBND tỉnh: Trần Sơn Hải; Lê Đức Vinh;
- Các Sở: XD, TNMT, NN&PTNT, CT;
- UBND thị xã Ninh Hoà;
- Phòng Xây dựng Nhà đất;
-Lưu VP-HB, HP, HN.
SUMI07(TOADO- BAIXI01)

27/11/201410:02 AM

UBND TỈNH KHÁNH HÒA
BQL KHU KINH TẾ VÂN PHONG TỈNH KHÁNH HÒA

Số : 778 /KKT-QLĐT

V/v thống nhất mốc tọa độ Bãi xỉ 1 dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Khánh Hòa, ngày 10 tháng 12 năm 2014

Kính gửi: Tổ hợp Nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco.

Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong nhận được văn bản số VP1-SC/LCC-0322 ngày 10/9/2014 của Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco về xác nhận mốc tọa độ bãi thải xỉ mở rộng dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1; Về vấn đề này, Ban Quản lý có ý kiến như sau:

UBND tỉnh Khánh Hòa có văn bản số 7611/UBND-KT ngày 28/11/2014 v/v mốc tọa độ Bãi xỉ số 01 dự án Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 01 chấp thuận cho phép Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco được đầu tư, xây dựng bãi xỉ số 01 của dự án theo mốc tọa độ như sau:

Điểm	X (m)	Y (m)	Điểm	X (m)	Y (m)
M1	1379483.536	612094.918	M9	1379288.520	611472.350
M2	1379484.350	611944.830	M10	1379182.460	611398.440
M3	1379447.199	611902.835	M11	1379023.480	611242.220
M4	1379382.094	611780.846	M12	1378913.300	611241.751
M5	1379363.040	611736.790	M13	1378805.800	611529.749
M6	1379370.680	611674.480	M14	1378785.947	612133.838
M7	1379402.740	611602.350	M15	1378570.131	612685.201
M8	1379396.690	611548.550	M16	1378603.984	612733.548

Về lâu dài, đề nghị Tổ hợp Nhà đầu tư Sumitomo - Hanoinco tổ chức tiêu thụ xỉ than thải loại trong quá trình vận hành nhà máy (làm nguyên liệu sản xuất gạch không nung, sản xuất xi măng…) theo đúng chỉ đạo của Thủ tướng Chính phủ tại Thông báo số 218/TB-VPCP ngày 17/6/2013 và chỉ đạo của UBND tỉnh Khánh Hòa tại văn bản số 3835/UBND-KT ngày 11/7/2013.

Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong thông báo để Tổ hợp Nhà đầu tư được biết và thực hiện./.

(Sao kèm văn bản số 7611/UBND-KT ngày 28/11/2014 của UBND tỉnh).

Nơi nhận:
- Như trên;
- Lưu: VT, XD, MT, ĐT.

KT. TRƯỞNG BAN
PHÓ TRƯỞNG BAN

Hoàng Đình Phi

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG	CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Số: 638 /QĐ-BTNMT	Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 26 tháng 3 năm 2015

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1"

BỘ TRƯỞNG BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường ngày 23 tháng 6 năm 2014;

Căn cứ Nghị định số 21/2013/NĐ-CP ngày 04 tháng 3 năm 2013 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Tài nguyên và Môi trường;

Căn cứ Nghị định số 29/2011/NĐ-CP ngày 18 tháng 4 năm 2011 của Chính phủ quy định về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, cam kết bảo vệ môi trường;

Căn cứ Thông tư số 26/2011/TT-BTNMT ngày 18 tháng 7 năm 2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết một số điều của Nghị định số 29/2011/NĐ-CP ngày 18 tháng 4 năm 2011 về đánh giá môi trường chiến lược, đánh giá tác động môi trường, cam kết bảo vệ môi trường;

Theo đề nghị của hội đồng thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1" họp ngày 23 tháng 12 năm 2014;

Xét nội dung báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1" đã được chỉnh sửa, bổ sung kèm theo Văn bản số VP1-SC/LCC-0354 ngày 26 tháng 01 năm 2015 của Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo Corporation/Hanoinco;

Theo đề nghị của Tổng Cục trưởng Tổng cục Môi trường,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt nội dung báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1" (sau đây gọi là Dự án) được lập bởi Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo Corporation/Hanoinco (sau đây gọi là Chủ dự án) với các nội dung chủ yếu sau đây:

1. Phạm vi, quy mô, công suất của Dự án:

1.1. Dự án nằm tại thôn Mỹ Giang và Ninh Yến, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa, gồm 2 tổ máy với tổng công suất 2×660MW, khu

vực nhà máy chính là 105ha với các hạng mục như sau:

- Nhà tuabin, trạm biến áp 110kV và 500kV, gian máy nghiền, nhà điều khiển trung tâm, lò hơi, hệ thống lọc bụi tĩnh điện, một (01) ống khói cao 240m;

- Hệ thống thu gom và thoát nước;

- Khu xử lý nước thô;

- Khu xử lý nước thải (nhà điều khiển, bể xử lý nước thải sinh hoạt, bể xử lý nước thải công nghiệp);

- Hệ thống cung cấp và thải nước làm mát;

- Hệ thống cung cấp than: gồm 3 kho than hở và 1 kho than khẩn cấp; hệ thống băng tải than và nhà điều khiển cấp than.

- Nhà hành chính.

1.2. Cảng nhiên liệu tại phía Nam vịnh Vân Phong với tổng diện tích 55ha; khu bến tàu có chiều dài 290m, chiều rộng sàn công nghệ 27m và cao trình mặt bến +5,85m; cầu tàu có chiều dài 1.230m, chiều rộng 12m, cao độ của sàn thao tác +5,85m.

1.3. Bãi thải xỉ với diện tích 68ha tại thung lũng phía Tây của nhà máy.

1.4. Khu nhà ở của cán bộ công nhân viên của nhà máy với diện tích 3ha tại khu dân cư Ninh Long, xã Ninh Thủy.

1.5. Phạm vi của báo cáo đánh giá tác động môi trường này không bao gồm nội dung đánh giá tác động môi trường đối với hạng mục giải phóng mặt bằng và hoạt động di dân tái định cư phục vụ Dự án.

Chi tiết các nội dung nêu trên được mô tả trong báo cáo đánh giá tác động môi trường được phê duyệt.

2. Yêu cầu bảo vệ môi trường đối với Dự án:

2.1. Xây dựng phương án đổ bùn thải và thực hiện việc đổ thải vào đúng vị trí được cơ quan có thẩm quyền cho phép, đảm bảo an toàn hàng hải và vệ sinh môi trường.

2.2. Thiết kế, xây lắp và vận hành hệ thống xử lý khí thải lò hơi bảo đảm đạt Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về khí thải công nghiệp nhiệt điện QCVN 22:2009/BTNMT (ứng với các hệ số $K_p = 0,7$ và $K_v = 1$) trước khi phát tán ra ngoài ống khói;

2.3. Thiết kế, xây dựng và vận hành hệ thống thu gom, xử lý nước thải đảm bảo các loại nước thải công nghiệp được xử lý đạt QCVN 40:2011/BTNMT (cột B ứng với các hệ số $K_q = 1$ và $K_f = 1$) trước khi thải ra vịnh Vân Phong;

2.4. Tổ chức thu gom, vận chuyển và xử lý toàn bộ các loại chất thải rắn sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình thực hiện Dự án theo đúng quy định tại Nghị định số 59/2007/NĐ-CP ngày 09 tháng 4 năm 2007 của Chính phủ về quản lý chất thải rắn và Thông tư số

12/2011/TT-BTNMT ngày 14 tháng 4 năm 2011 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định về quản lý chất thải nguy hại;

2.5. Thiết kế, xây dựng và vận hành bãi thải xỉ của Nhà máy bảo đảm các yêu cầu về an toàn và vệ sinh môi trường;

2.6. Thiết kế, xây dựng và vận hành hệ thống lấy nước làm mát và xả nước sau khi làm mát bảo đảm không gây ảnh hưởng xấu đến chất lượng nước biển ven bờ vịnh Vân Phong;

2.7. Thiết kế, lắp đặt và vận hành hệ thống tiếp nhận than (từ cảng than đến nhà máy) và các loại nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu khác cung cấp cho Nhà máy theo đúng quy trình kỹ thuật, bảo đảm an toàn và không làm ô nhiễm môi trường xung quanh;

2.8. Thực hiện nghiêm túc các quy trình kỹ thuật trong quá trình vận hành hệ thống các thiết bị, đường ống, van và các công trình nhằm bảo đảm không để xảy ra hiện tượng rò rỉ các hợp chất hóa học, phát tán khí thải và bụi ra môi trường xung quanh;

2.9. Lắp đặt hệ thống quan trắc tự động để kiểm soát: nồng độ bụi, SO_2, NO_x, CO trong khí thải trước khi thoát ra khỏi ống khói của Nhà máy; nhiệt độ, pH và nồng độ clo dư của nước làm mát trước cửa xả nước làm mát.

2.10. Thực hiện chương trình giám sát môi trường và các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường khác như đã nêu trong báo cáo đánh giá tác động môi trường được phê duyệt; lưu giữ số liệu giám sát để các cơ quan quản lý nhà nước về bảo vệ môi trường tiến hành kiểm tra khi cần thiết.

3. Các điều kiện kèm theo:

3.1. Phối hợp chặt chẽ với chính quyền địa phương tổ chức thực hiện công tác đền bù, giải phóng mặt bằng của Dự án;

3.2. Tuân thủ các quy định về giao thông đường thủy, phòng cháy, chữa cháy, ứng cứu sự cố, an toàn lao động và các quy phạm kỹ thuật có liên quan trong các hoạt động của Dự án;

3.3. Tuân thủ thực hiện các quy định hiện hành về sử dụng tài nguyên nước, xả nước thải vào nguồn nước trong quá trình triển khai thực hiện Dự án.

Điều 2. Chủ dự án có các trách nhiệm sau đây:

1. Lập, phê duyệt và niêm yết công khai kế hoạch quản lý môi trường của Dự án trước khi triển khai thực hiện Dự án;

2. Thực hiện nghiêm túc các yêu cầu về bảo vệ môi trường quy định tại khoản 2 Điều 1 Quyết định này và các trách nhiệm khác theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường;

3. Lập hồ sơ đề nghị kiểm tra, xác nhận việc đã thực hiện các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường phục vụ giai đoạn vận hành của Dự án gửi cơ quan có thẩm quyền để kiểm tra, xác nhận trước khi đưa Dự án vào vận hành

chính thức.

Điều 3. Trong quá trình thực hiện nếu Dự án có những thay đổi so với các Khoản 1 và 2 Điều 1 của Quyết định này, Chủ dự án phải có văn bản báo cáo và chỉ được thực hiện những thay đổi sau khi có văn bản chấp thuận của Bộ Tài nguyên và Môi trường.

Điều 4. Quyết định phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự án là căn cứ để quyết định việc đầu tư Dự án; là cơ sở để các cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền kiểm tra, thanh tra việc thực hiện công tác bảo vệ môi trường của Dự án.

Điều 5. Giao Tổng cục Môi trường chủ trì, phối hợp với Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa cùng các đơn vị có liên quan thuộc Bộ Tài nguyên và Môi trường thực hiện kiểm tra, giám sát việc thực hiện các nội dung bảo vệ môi trường trong báo cáo đánh giá tác động môi trường đã được phê duyệt tại Quyết định này.

Điều 6. Quyết định này có hiệu lực thi hành kể từ ngày ký./.

Nơi nhận:
- Bộ trưởng Nguyễn Minh Quang (để báo cáo);
- Tổ hợp nhà đầu tư Sumitomo Corporation/Hanoinco;
- Sở TN&MT tỉnh Khánh Hòa;
- Văn phòng tiếp nhận và trả kết quả, Bộ TN&MT;
- Lưu: VT, TCMT (3), HS.HNg10.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Bùi Cách Tuyến

ỦY BAN NHÂN DÂN TỈNH KHÁNH HÒA	CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 9476/UBND-KT V/v vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét của dự án Nhiệt điện BOT Vân Phong.	*Khánh Hòa, ngày 16 tháng 10 năm 2017*

BQL KHU KINH TẾ VÂN PHONG
ĐẾN Số: 4182
Ngày: 19/10/17
Chuyển.....
Lưu hồ sơ số:.....

Kính gửi:
- Sở Tài nguyên và Môi trường;
- Tập đoàn Sumitomo.

Về việc xác định vị trí nhận chìm vật liệu nạo vét của dự án Nhiệt điện BOT Vân Phong 01 theo báo cáo của Sở Tài nguyên và Môi trường tại công văn số 4326/STNMT-CCBHĐ ngày 29/9/2017, Phó Chủ tịch UBND tỉnh Đào Công Thiên có ý kiến như sau:

Đồng ý với đề xuất của Sở Tài nguyên và Môi trường tại công văn trên. Sở hướng dẫn, yêu cầu chủ đầu tư thực hiện đánh giá tác động môi trường tại vị trí được chọn đầy đủ, kỹ lưỡng vì tính chất nhạy cảm tại khu vực.

UBND tỉnh thông báo để Sở Tài nguyên và Môi trường, Tập đoàn Sumitomo và các đơn vị liên quan biết, thực hiện./.

** Sao công văn số 4326/STNMT-CCBHĐ ngày 29/9/2017 của Sở Tài nguyên và Môi trường gửi kèm.*

TL.CHỦ TỊCH
KT.CHÁNH VĂN PHÒNG
PHÓ CHÁNH VĂN PHÒNG

Ngô Xuân Quản

Nơi nhận:
- Như trên;
- PCT Đào Công Thiên (b/c);
- BQL KKT Vân Phong;
- Sở: NN&PTNT, GTVT;
- UBND: huyện Vạn Ninh, TX Ninh Hoà;
- Hội Bảo vệ TN&MT;
- Lưu: VT+HN, HB.

X Hải, BD38-Vitrinhanchim, Page 1, 10/12/2017

UBND TỈNH KHÁNH HÒA
SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Số: 4326/STNMT-CCBHĐ

V/v thống nhất vị trí nhận chìm của dự án Nhà máy điện BOT Vân Phong 1

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Khánh Hòa, ngày 29 tháng 9 năm 2017

UBND. TỈNH KHÁNH HÒA
ĐẾN Số: 21210
Ngày: 03/10
Chuyển:

Kính gửi: UBND tỉnh Khánh Hòa

Thực hiện Phiếu chuyển văn bản số 1211/VP-UBND ngày 12/9/2917 của Văn phòng UBND tỉnh, trong đó, giao Sở Tài nguyên và Môi trường chủ trì, phối hợp với Ban quản lý Khu Kinh tế Vân Phong và đơn vị liên quan giải quyết theo thẩm quyền.

Ngày 21/9/2017, Sở Tài nguyên và Môi trường đã tổ chức cuộc họp lấy ý kiến về Báo cáo lựa chọn địa điểm nhận chìm của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 bao gồm đại diện: Sở Giao thông vận tải, Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, Cảng vụ hàng hải Nha Trang, UBND huyện Vạn Ninh, UBND thị xã Ninh Hòa, BQL KKT Vân Phong, Hội Bảo vệ Thiên nhiên và Môi trường, Chi cục Bảo vệ môi trường, Chi cục Biển và Hải đảo. Sau khi họp thống nhất ý kiến các thành viên dự họp, Sở Tài nguyên và Môi trường xin báo cáo như sau:

Thống nhất vị trí nhận chìm vật chất nạo vét của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 tại Hòn Đỏ/Hòn Thẹo có tọa độ 12027'30"N, 109021'30"E, đồng thời yêu cầu Chủ đầu tư cần tập trung báo cáo đánh giá tác động môi trường tại vị trí được chọn và lập hồ sơ cấp phép nhận chìm cho dự án theo quy định.

Trên đây là nội dung báo cáo của Sở Tài nguyên và Môi trường, kính trình UBND tỉnh xem xét./.

Nơi nhận: (VBĐT)
- Như trên;
- Lưu VT, CCBHĐ, Hu.Đ.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

SỞ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG

Mai Xuân Hưng

To Mr. Dung - PIL → for appropriate

BỘ QUỐC PHÒNG

Số: 610 /BQP-TM

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

VĂN PHÒNG VĂN ĐẾN
Số: 202
Ngày: 22/2/08

Hà Nội, ngày 12 tháng 02 năm 2008

V/v quy hoạch địa điểm nhà máy nhiệt điện Vân Phong tỉnh Khánh Hoà.

BỘ CÔNG THƯƠNG
ĐẾN Số: 624
Ngày: 15/2/08
Chuyển: ...

Kính gửi: Bộ Công Thương

Sau khi nghiên cứu công văn số 4055/BCT-NLDK ngày 17/12/2007 của Bộ Công Thương về việc quy hoạch địa điểm nhà máy nhiệt điện Vân Phong tại tỉnh Khánh Hoà, Bộ Quốc phòng có ý kiến như sau:

1. Thống nhất quy hoạch địa điểm dự án xây dựng nhà máy nhiệt điện Vân Phong với diện tích khoảng 318 ha tại xã Ninh Phước, huyện Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hoà, do Viện Năng lượng lập tháng 10/2007 trình Thủ tướng Chính phủ. Vị trí ranh giới khu vực Nhà máy nhiệt điện được xác định như bản đồ kèm theo công văn này.

2. Để kết hợp nhiệm vụ phát triển kinh tế - xã hội với bảo đảm quốc phòng - an ninh trên địa bàn, đề nghị Bộ Công Thương trong quá trình thực hiện dự án cần chỉ đạo chủ đầu tư phối hợp chặt chẽ với các đơn vị của quân đội để thống nhất quy định quản lý hoạt động dự án, không làm ảnh hưởng tới nhiệm vụ quốc phòng.

3. Bộ Quốc phòng uỷ nhiệm cho Quân khu 5 phối hợp với địa phương và chủ đầu tư giải quyết những vấn đề cụ thể có liên quan đến nhiệm vụ quốc phòng. Những vấn đề vượt quá thẩm quyền, Quân khu 5 có trách nhiệm báo cáo xin ý kiến chỉ đạo của Bộ Quốc phòng./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- BTTM;
- Quân khu 5;
- Cục Tác chiến;
- Lưu: VT, NCTH, T(6b).

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Thượng tướng Nguyễn Khắc Nghiên

BỘ TỔNG THAM MƯU
CỤC TÁC CHIẾN

Số: 69 /TC-QC

V/v chấp thuận độ cao tĩnh không ống khói NMNĐ BOT Vân Phong 1

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 23 tháng 02 năm 2011

Kính gửi: Tập đoàn SUMITOMO HANOINCO
Địa chỉ: tầng 12, Hanoi Tower, 49 Hai Bà Trưng, Hà Nội

Căn cứ Nghị định số 20/2009/NĐ-CP ngày 23/02/2009 của Chính phủ về quản lý độ cao chướng ngại vật hàng không và trận địa quản lý, bảo vệ vùng trời tại Việt Nam;

Trả lời Tập đoàn SUMITOMO HANOINCO tại văn bản số VP1-SC-LCC-0047 ngày 12/01/2011 về việc đề nghị chấp thuận độ cao tĩnh không xây dựng ống khói NMNĐ BOT Vân Phong 1 tại thôn Mỹ Giang và Ninh Yến, xã Ninh Phước, huyện Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hoà, thừa uỷ quyền Thủ trưởng Bộ Tổng Tham mưu, Cục Tác chiến có ý kiến như sau:

1. Về mặt quản lý vùng trời, quản lý bay, đồng ý độ cao tĩnh không tối đa của ống khói NMNĐ Vân Phong 1 tại địa chỉ nêu trên là 240,3 mét; cao độ san nền 7,1 mét; toạ độ ống khói: $12^0$28'17"N-$109^0$17'13"E. Những nội dung khác thực hiện theo văn bản số 610/BQP-TM ngày 12/02/2008 của Bộ Quốc phòng.

2. Để bảo đảm an toàn cho các hoạt động bay, Tập đoàn SUMITOMO HANOINCO chịu trách nhiệm lắp đặt và duy trì hoạt động của hệ thống cảnh báo hàng không theo qui định tại Phụ lục 4 Nghị định 20 và sử lý khí thải bảo đảm không ảnh hưởng đến tầm nhìn.

3. Đề nghị Quân khu 5 chỉ đạo cơ quan, đơn vị liên quan kiểm tra việc chấp hành các quy định về vị trí, độ cao, việc cảnh báo hàng không và khí thải của công trình nêu trên./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- QK5;
- BTMqcPK-KQ;
- Cục HKVN;
- Lưu:VT,QC,L06b.

KT. CỤC TRƯỞNG
PHÓ CỤC TRƯỞNG

Thiếu tướng Nguyễn Thanh Hà

PHỤ LỤC 2 - CƠ SỞ DỮ LIỆU VÀ BÁO CÁO CHUYÊN NGÀNH

1. Văn bản liên quan đến tham vấn cộng đồng
2. Phiếu khảo sát kinh tế xã hội
3. Báo cáo đền bù tái định cư
4. Kết quả phân tích mẫu môi trường nền
5. Kết quả khảo sát sinh thái

Sumitomo Corporation

Ref No.: VP1-SC/LCC-0533
14 August 2017

Ninh Phuoc commune People's Committee
Ninh Yen hamlet, Ninh Phuoc commune
Ninh Hoa town
Khanh Hoa province

Sub: ***Van Phong 1 Power Plant Project / Submission of the draft Environmental Impacts Assessment Report for "Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project"***

In compliance with Vietnamese Law on Environment Protection and legal regulations on Environmental Impacts Assessment (EIA), we, Sumitomo Corporation would like to send the draft EIA report to Ninh Phuoc commune People's Committee for consultation and would like to receive your comments in writing.

Please send your comments to either of the following addresses:

1. Hanoi Representative Office of Sponsor

Address: 14th Floor, Corner Stone Building, No. 16 Phan Chu Trinh street, Hoan Kiem district, Hanoi, Vietnam.

Tel.: +84-4-3824-2864; Fax: +84-4-3826-5321

Representative in Vietnam: Ms. Rie Nakagawa

Designation: Project Director

E-mail: rie.nakagawa@sumitomocorp.com

2. EIA report Consultant

Address: No. 655 Pham Van Dong, Ministry of Industry and Trade building, Bac Tu Liem district, Hanoi, Vietnam.

Tel.: (84.4) 38523730-38529310 Fax: (84.4) 3 8529302-38523311

Contact person: Mr. Vu Chi Cong (Environment specialist)

Tel.: 84 24 22117625

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6230

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone bldg
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

E-mail: vuchicong@gmail.com

We, Sumitomo Corporation, would like to sincerely thank you for your precious guidance and cooperation during the development of Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project.

We look forward to receiving your comments so that Sumitomo Corporation can finalize and submit the dossiers to the competent authority for approval, ensuring the project's progress.

Sincerely yours,

Rie Nakagawa,
Project Director

Encl.: Draft Environmental Impacts Assessment report for Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6230

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone bldg
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Sumitomo Corporation

Số tham chiếu: VP1-SC/LCC-0533

Ngày 14 tháng 08 năm 2017

Ủy ban Nhân dân xã Ninh Phước

Thôn Ninh Yến, xã Ninh Phước

Thị xã Ninh Hòa

Tỉnh Khánh Hòa

V.v.: ***Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1 / Bản thảo Báo cáo Đánh giá Tác động Môi trường của dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1"***

Kính gửi Quý Ủy ban,

Thực hiện Luật Bảo vệ Môi trường và các quy định của pháp luật Việt Nam về Đánh giá Tác động Môi trường (ĐTM), Tập đoàn Sumitomo xin gửi đến Ủy ban Nhân dân xã Ninh Phước bản Báo cáo ĐTM của dự án và rất mong nhận được ý kiến tham vấn của Quý Ủy ban bằng văn bản.

Ý kiến phản hồi xin gửi về địa chỉ sau:

1. Văn phòng đại diện tại Hà Nội

Địa chỉ: Tầng 14, Tòa nhà Corner Stone, Số 16 Phố Phan Chu Trinh, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam

Điện thoại: +84-4-3824-2864; Fax: +84-4-3826-5321

Người đại diện tại Việt Nam: Bà Rie Nakagawa

Chức vụ: Giám đốc Dự án

E-mail: rie.nakagawa@sumitomocorp.com

2. Hoặc địa chỉ của đơn vị Tư vấn lập báo cáo ĐTM

Địa chỉ: Số 655 Phạm Văn Đồng, Tòa nhà Bộ Công Thương, Quận Bắc Từ Liên, Tp.Hà Nội, Việt Nam

Điện thoại: (84.4) 38523730-38529310 Fax: (84.4) 3 8529302-38523311

Người liên hệ: Ông Vũ Chí Công (Chuyên gia Môi trường)

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Điện thoại: 84 24 22117625

E-mail: vuchicong@gmail.com

Chúng tôi, Tập đoàn Sumitomo, xin trân trọng cảm ơn sự hướng dẫn và hợp tác quý báu của Quý Ủy ban trong quá trình phát triển Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1.

Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của của Quý Ủy ban để Tập đoàn Sumitomo hoàn thiện hồ sơ trình cấp thẩm quyền phê duyệt, đảm bảo tiến độ dự án.

Trân trọng,

Rie Nakagawa

Giám đốc Dự án

Tài liệu đính kèm: Bản thảo Báo cáo ĐTM của Dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 1

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Sumitomo Corporation

Ref No.: VP1-SC/LCC-0532
14 August 2017

Van Phong Economic Zone Management Board
No. 6 Le Thanh Phuong Street
Nha Trang City
Khanh Hoa Province

Sub: ***Van Phong 1 Power Plant Project / Submission of the draft Environmental Impacts Assessment Report for "Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project"***

In compliance with Vietnamese current Law on Environment Protection and legal regulations on Environmental Impact Assessment (EIA), we, Sumitomo Corporation would like to send the draft EIA report to Van Phong Economic Zone Management Board for consultation and would like to receive your comments in writing.

Please send your comments to the following addresses:

1. Hanoi Representative Office of Sponsor

Address: 14th Floor, Corner Stone Building, No. 16 Phan Chu Trinh street, Hoan Kiem district, Hanoi, Vietnam

Tel.: +84-4-3824-2864; Fax: +84-4-3826-5321

Representative in Vietnam: Ms. Rie Nakagawa

Designation: Project Director

E-mail: rie.nakagawa@sumitomocorp.com

2. EIA report Consultant

Address: No. 655 Pham Van Dong, Ministry of Industry and Trade building, Bac Tu Liem district, Hanoi, Vietnam

Tel.: (84.4) 38523730-38529310 Fax: (84.4) 3 8529302-38523311

Contact person: Mr. Vu Chi Cong (Environment specialist)

Tel.: 84 24 22117625

E-mail: vuchicong@gmail.com

We, Sumitomo Corporation, would like to sincerely thank you for your precious guidance and cooperation during the development of Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project.

We look forward to receiving your comments so that Sumitomo Corporation can finalize and submit the dossiers to the competent authority for approval, ensuring the project's progress.

Sincerely yours,

Rie Nakagawa,
Project Director

Encl.: Draft EIA report for Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6230

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone bldg
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Sumitomo Corporation

Số tham chiếu: VP1-SC/LCC-0532

Ngày 14 tháng 08 năm 2017

Ban Quản lý Khu Kinh tế Vân Phong

Số 6 Lê Thành Phương

Nha Trang

Khánh Hòa

V.v.: ***Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1 / Bản thảo Báo cáo Đánh giá Tác động Môi trường của dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1"***

Kính gửi Quý cơ quan,

Thực hiện Luật Bảo vệ Môi trường và các quy định của pháp luật Việt Nam về Đánh giá Tác động Môi trường (ĐTM), Tập đoàn Sumitomo gửi đến Ban Quản lý Khu Kinh tế Vân Phong bản Báo cáo ĐTM của dự án và rất mong nhận được ý kiến tham vấn của Quý Ban bằng văn bản.

Ý kiến phản hồi xin gửi về địa chỉ sau:

1. Văn phòng đại diện tại Hà Nội

Địa chỉ: Tầng 14, Tòa nhà Corner Stone, Số 16 Phố Phan Chu Trinh, Quận Hoàn Kiếm, Hà Nội, Việt Nam

Điện thoại: +84-4-3824-2864; Fax: +84-4-3826-5321

Người đại diện tại Việt Nam: Bà Rie Nakagawa

Chức vụ: Giám đốc Dự án

E-mail: rie.nakagawa@sumitomocorp.com

2. Hoặc địa chỉ của đơn vị Tư vấn lập báo cáo ĐTM

Địa chỉ: Số 655 Phạm Văn Đồng, Tòa nhà Bộ Công Thương, Quận Bắc Từ Liên, Tp.Hà Nội, Việt Nam

Điện thoại: (84.4) 38523730-38529310 Fax: (84.4) 3 8529302-38523311

Người liên hệ: Ông Vũ Chí Công (Chuyên gia Môi trường)

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Điện thoại: 84 24 22117625

E-mail: vuchicong@gmail.com

Chúng tôi, Tập đoàn Sumitomo, xin trân trọng cảm ơn sự hướng dẫn và hợp tác quý báu của Quý Ban trong quá trình phát triển Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1.

Rất mong nhận được ý kiến đóng góp của của Quý Ban để Tập đoàn Sumitomo hoàn thiện hồ sơ trình cấp thẩm quyền phê duyệt, đảm bảo tiến độ dự án.

Trân trọng,

Rie Nakagawa

Giám đốc Dự án

Tài liệu đính kèm: Bản thảo Báo cáo ĐTM của dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 1

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Sumitomo Corporation

Ref No.: VP1-SC/LCC-0531
14 August 2017

Ninh Phuoc Commune People's Committee
Ninh Yen hamlet, Ninh Phuoc commune
Ninh Hoa town
Khanh Hoa province

Sub: ***Van Phong 1 Power Plant Project / Public consultation on the Environmental Impacts Assessment Report for "Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project"***

Dear Sirs,

In compliance with Vietnamese current laws on Environment Protection and in order to ensure the project's progress, we, Sumitomo Corporation together with our Consultant, the Institute of Energy have developed the Environmental Impacts Assessment (EIA) report for the 3rd time for Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project which locates in Van Phong Economic Zone, Ninh Phuoc commune, Ninh Hoa district, Khanh Hoa province. At the moment, the draft EIA report has been made and sent to relevant parties as well as Ninh Phuoc commune People's Committee for consultation.

In order to make sure that this EIA report and Van Phong 1 BOT Thermal Power Plant project information is publicized and receives local government and community's consent, we would like to request Ninh Phuoc commune People's Committee's support to publicize the project's EIA report at the commune People's Committee's office and inform the local people, and social and professional organisations in the region. Besides, we plan to organize a consultation meeting with the Project's impacted community as following:

- Time: 8h00 on 21/08/2017 **(Monday)**;
- Venue: Conference hall of Ninh Phuoc commune People's Committee;
- Participants: representatives of Ninh Phuoc commune People's Committee, Ninh Phuoc commune Fatherland Front Committee, Ninh Phuoc border defending post, heads of Ninh Yen and My Giang hamlets, representatives of the youth union, women union, farmer association, fisherman association, etc., and representatives of the impacted households and organizations.
- Contents: Please see the document attached to this letter.

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6230

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone bldg
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Sumitomo Corporation would like to request Ninh Phuoc commune People's Committee to support us to organize and invite the impacted households as well as relevant agencies, organizations and communities to the consultation meeting.

Sincerely yours,

Rie Nakagawa,
Project Director

Encl.: Contents of the Community Consultation Meeting

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6230

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone bldg
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

CONTENTS OF THE COMMUNITY CONSULTATION MEETING

ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT REPORT FOR

VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT PROJECT

No.	Time	Contents	In-charge
1	8h00 – 8h10	Welcoming and introducing participants	Ninh Phuoc CPC
2	8h10 – 8h20	Opening speech	Ninh Phuoc CPC
3	8h20 – 9h10	Brief presentation of the EIA report's main contents	Rep. of EIA report maker - IE
4	9h10 – 9h50	Presenting a documentary film on the implementation process of some similar thermal power plants	Rep. of EIA report maker - IE
5	9h50 – 10h50	Discussions, comments and questions from the participants, answers from representatives of the Sponsor and the report maker on the EIA report's contents	All
6	10h50 – 11h00	Tea-break	All
7	11h00 – 11h10	The Sponsor's commitment	Rep. of the Sponsor
8	11h10 – 11h20	Opinions of Ninh Phuoc CPC's representative	Ninh Phuoc CPC
9	11h20 – 11h30	Closing speech	Ninh Phuoc CPC

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6230

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone bldg
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Sumitomo Corporation

Số tham chiếu: VP1-SC/LCC-0531
Ngày 14 tháng 08 năm 2017

Ủy ban Nhân dân xã Ninh Phước
Thôn Ninh Yến, xã Ninh Phước
Thị xã Ninh Hòa
Tỉnh Khánh Hòa

V.v.: ***Dự án Nhà máy Điện BOT Vân Phong 1 / Xin tham vấn cộng đồng về nội dung báo cáo Đánh giá Tác động Môi trường của dự án "Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1"***

Kính gửi Quý Ủy ban,

Tuân thủ pháp luật Việt Nam hiện hành về Bảo vệ Môi trường và đảm bảo tiến độ của dự án, Nhà đầu tư Sumitomo cùng tư vấn Viện Năng lượng đã triển khai lập lại báo cáo Đánh giá Tác động Môi trường (ĐTM) lần 3 cho dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 nằm trong Khu Kinh tế Vân Phong, xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa. Hiện tại, bản Dự thảo Báo cáo ĐTM đã hoàn thành và gửi đến các bên liên quan, UBND xã để tiếp nhận các ý kiến đóng góp hoàn thiện Báo cáo ĐTM của dự án.

Để đảm bảo Báo cáo ĐTM, thông tin của dự án Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 được công khai và nhận được sự đồng thuận của chính quyền và cộng đồng tại địa phương, chúng tôi kính đề nghị UBND xã Ninh Phước hỗ trợ công khai báo cáo ĐTM của dự án tại trụ sở của UBND xã và thông tin đến người dân, các tổ chức xã hội, nghề nghiệp trên địa bàn. Bên cạnh đó, chúng tôi dự kiến tổ chức buổi tham vấn cộng đồng bị ảnh hưởng của Dự án như sau:

- Thời gian: 8h00 ngày 21/08/2017 **(thứ Hai)**;
- Địa điểm: hội trường UBND xã Ninh Phước;
- Thành phần tham dự: đại diện UBND xã Ninh Phước, UBMTTQ xã, đại diện đồn biên phòng Ninh Phước, trưởng thôn Ninh Yến, Mỹ Giang, đoàn thanh niên, hội phụ nữ, hội nông dân, hội ngư dân... và đại diện các hộ dân, tổ chức bị ảnh hưởng.
- Nội dung cuộc họp: Xin xem tài liệu đính kèm văn bản này.

Kính đề nghị Uỷ ban nhân dân xã Ninh Phước hỗ trợ Chủ đầu tư trong việc tổ chức, mời

các đại diện hộ dân bị ảnh hưởng bởi dự án, cơ quan, đoàn thể và cộng đồng dân cư liên quan đến tham dự buổi họp tham vấn.

Trân trọng,

Rie Nakagawa
Giám đốc Dự án

Tài liệu đính kèm: Nội dung cuộc họp Tham vấn Cộng đồng

NỘI DUNG CUỘC HỌP THAM VẤN CỘNG ĐỒNG
BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN
NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1

STT	Thời gian	Nội dung	Đơn vị thực hiện
1	8h00 – 8h10	Chào mừng, giới thiệu thành phần hội nghị	UBND xã Ninh Phước
2	8h10 – 8h20	Phát biển khai mạc hội nghị	UBND xã Ninh Phước
3	8h20 – 9h10	Trình bày tóm tắt các nội dung chính của Báo cáo ĐTM	Đại diện tư vấn lập Báo cáo ĐTM - IE
4	9h10 – 9h50	Chiếu phim tài liệu về quá trình thực hiện một số nhà máy nhiệt điện tương tự.	Đại diện tư vấn lập Báo cáo ĐTM - IE
5	9h50 – 10h50	Thảo luận, ý kiến đóng góp, chất vấn của hội nghị và trả lời của đại diện Chủ đầu tư và Tư vấn lập Báo cáo về các nội dung của Báo cáo ĐTM	Toàn thể hội nghị
6	10h50 – 11h00	Ghỉ giải lao	Toàn thể hội nghị
7	11h00 – 11h10	Cam kết quả Chủ đầu tư	Đại diện Chủ đầu tư
8	11h10 – 11h20	Ý kiến của đại diện UBND xã Ninh Phước	UBND xã Ninh Phước
9	11h20 – 11h30	Phát biểu bế mạc của UBND xã Ninh Phước	UBND xã Ninh Phước

Contact in Japan
Harumi Triton Square Office Tower Y
1-8-11 Harumi, Chuo-ku, Tokyo 104-8610
Tel: +81 3 5166 6287 Fax: +81 3 5166 6287

Contact in Vietnam
14th Fl, CornerStone Bldg.
16 Phan Chu Trinh, Hanoi
Tel: +84 4 3824 2864 Fax: +84 4 3826 5321

Ký bởi: Ủy ban nhân dân thị xã Ninh Hòa
Email: ninhhoa@khanhhoa.gov.vn
Cơ quan: Ủy ban Nhân dân tỉnh Khánh Hòa

UỶ BAN NHÂN DÂN **THỊ XÃ NINH HOÀ**	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**
Số: 72 /BC-UBND	*Ninh Hòa, ngày 30 tháng 3 năm 2017*

BÁO CÁO
Công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư dự án Nhà máy nhiệt điện Vân Phong thị xã Ninh Hòa

Kính gửi: - UBND tỉnh Khánh Hòa.
- Sở Tài nguyên và Môi trường.

UBND thị xã Ninh Hòa nhận được Công văn số 834/STNMT-GĐBTTĐC ngày 08/3/2017 của Sở Tài nguyên và Môi trường V/v công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư dự án Nhà máy nhiệt điện Vân Phong thị xã Ninh Hòa. UBND thị xã Ninh Hòa báo cáo các nội dung theo yêu cầu của Sở Tài nguyên và Môi trường như sau:

1. Tổng quan dự án:

- Số trường hợp bị ảnh hưởng: 340 trường hợp (97 trường hợp phải bố trí đất tái định cư).
- Tổng kinh phí bồi thường, hỗ trợ dự kiến là 190 tỷ đồng.
- Tổng diện tích dự án: 521,33 ha, trong đó:
  + Đất liền: 224,29 ha.
  + Mặt biển: 297,04 ha.

2. Về công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư:

2.1 Về công tác bồi thường, hỗ trợ:

- Diện tích đất đã thu hồi 200,9/ 224,29 ha. Trong đó: đất tổ chức 2,51 ha; đất ở 27,6 ha, đất nông nghiệp 170,8 ha, đất giao thông - thủy lợi 23,38 ha.
- Đến nay đã hoàn thành công tác kiểm kê toàn dự án và phê duyệt 331 trường hợp cá nhân/ 198,4 ha (trong đó có 97 trường hợp tái định cư) và 05 tổ chức/ 2,51 ha với số tiền là 174,16 tỷ đồng.
- Đã chi trả tiền cho 317 trường hợp với số tiền 163,76 tỷ đồng.
- Số trường hợp chưa nhận tiền là 14 trường hợp/ 8 ha với số tiền là 10,4 tỷ đồng. Lý do: các hộ dân ý kiến giá bồi thường thấp, chưa có đất tái định canh nhưng không có đơn kiến nghị. (Gồm các hộ: Nguyễn Thị Bích Loan, Nguyễn Bá Lý, Bùi Trường, Bùi Lễ, Trần Văn Nhanh, Lê Văn Thông, Đặng Văn An, Trần Dư, Hồ Hữu Hạnh, Huỳnh Thị Giai, Nguyễn Văn Ngọ, Hồ Ngọc Dũng, Nguyễn lặt, Hồ Ngọc Vương)
- Số trường hợp phát sinh vướng mắc chưa phê duyệt phương án : 02 trường hợp (Gồm các hộ: Nguyễn Thị Hiếu, Nguyễn Văn Dũng).

2.2 Về tái định cư:

Thực hiện Công văn số 1224/UBND ngày 18/3/2009 của UBND tỉnh Khánh Hoà, UBND thị xã Ninh Hòa bố trí tái định cư là 97 trường hợp/ 132 lô tại khu tái định cư Ninh Thủy; đến nay đã bốc thăm và giao đất cho 85 trường hợp/106 lô.

Còn lại 12 trường hợp chưa nhận đất tái định cư, cụ thể như sau:

+ 09 trường hợp không nhận tiền nên chưa nhận đất.

+ 02 trường hợp ở nước ngoài (Gồm các hộ: Lê Ngọc Tuấn, Trần Đình Huy An) đã nhận tiền bồi thường về đất và bàn giao mặt bằng, nhưng chưa bốc thăm đất tái định cư. Lý do: không có uỷ quyền cho thân nhân tại Việt Nam thực hiện việc bốc thăm đất tái định cư.

+ 01 trường hợp bà Nguyễn Thị Ngọc Sương có 10 lô đất đấu giá: UBND thị xã đã bố trí cho bà 10 lô đất tái định cư tuy nhiên bà đề nghị được nhận thêm 10 lô đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp.

3. Vướng mắc, khó khăn:

3.1 Đối với những trường hợp không nhận tiền:

- Còn lại 14 trường hợp/8 ha (trong đó có 9 trường hợp tái định cư) không đồng ý nhận tiền với lý do: giá bồi thường thấp, chưa có đất tái định canh nhưng không có đơn.

- UBND thị xã, UBND xã Ninh Phước và Trung tâm Phát triển quỹ đất đã tổ chức vận động nhiều lần nhưng các hộ dân vẫn không đồng ý. Đến nay UBND thị xã giao Phòng Tài nguyên và Môi trường tham mưu, hoàn chỉnh hồ sơ pháp lý để lập kế hoạch cưỡng chế đối với 14 trường hợp này.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho chủ trương để UBND thị xã tổ chức cưỡng chế thu hồi đất đối với 14 trường hợp không đồng ý nhận tiền.

3.2 Đối với các trường hợp khác:

a. Trường hợp bà Nguyễn Thị Hiếu: đang trồng cây Nha đam trên diện tích là 9.500 m^2, qua kiểm tra thực tế mật độ trồng thưa, cụ thể như sau: hàng cách hàng từ 0,8m đến 1m, cây cách cây từ 0,4m đến 0,8m. Tuy nhiên, theo Quyết định số 36/2015/QĐ-UBND ngày 06/5/2015 của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành Quy định bồi thường, hỗ trợ các loại vật nuôi, cây trồng trên đất bị thu hồi khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa chỉ quy định giá bồi thường cây Nha đam là 80.000 đồng/ m^2, không quy định cụ thể mật độ trồng cây Nha đam. Vì vậy chưa đủ căn cứ để lập phương án bồi thường. UBND thị xã đã có Văn bản số 72/UBND ngày 10/1/2017 gửi Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị hướng dẫn quy định về mật độ trồng cây nha đam để có cơ sở tính toán lập phương án bồi thường, nhưng đến nay chưa có văn bản trả lời.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho phép áp dụng đơn giá bồi thường 80.000 đồng/m^2 đối với trường hợp trồng cây nha đam với mật độ như trên của bà Nguyễn Thị Hiếu.

b. Trường hợp ông Nguyễn Văn Dũng: kiến nghị giao thêm 1 lô đất ở vì hộ có trên 07 nhân khẩu.

Năm 2005, ông Dũng mua 125m^2, loại đất nông nghiệp, năm 2005 ông xây dựng nhà ở. Ông được bồi thường, hỗ trợ với số tiền 150.057.000 đồng. Gia đình ông đã đăng ký tạm trú và sinh sống tại thôn Ninh Yến, xã Ninh Phước từ năm 2005 đến nay, được cấp sổ tạm trú gồm 11 nhân khẩu. UBND xã Ninh Phước xác nhận gia đình ông Dũng không còn chỗ ở nào khác tại xã Ninh Phước, do đó phải bố trí đất tái định cư cho gia đình ông. Theo quy định về bố trí tái định cư thì hộ gia đình ông Dũng nếu bị thu hồi đất ở, gia đình có 11 khẩu thì đương nhiên bố trí 02 lô đất ở tái định cư như các trường hợp khác, tuy nhiên ông Dũng xây dựng nhà trên đất nông nghiệp nên chỉ được bố trí 1 lô đất ở tái định cư.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho phép áp dụng chính sách tái định cư theo Công văn số 1224/UBND ngày 18/3/2009 của UBND tỉnh Khánh Hoà, cụ thể:

- Giao cho hộ ông Nguyễn Văn Dũng 01 lô đất ở tái định cư theo giá nhà nước kèm theo 200m^2 đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp theo quy định.

- Đồng thời xin giao thêm 01 lô đất ở tái định cư theo giá thị trường vì hộ ông có 11 nhân khẩu.

c. Trường hợp ông Đặng Văn An: tương tự trường hợp ông Nguyễn Văn Dũng.

Năm 2002, ông An có mua lại 3129,6 m^2 đất nông nghiệp, ông xây dựng nhà ở, đã đăng ký tạm trú gồm 05 nhân khẩu. Ngoài thửa đất nông nghiệp mà gia đình ông An đang ở bị thu hồi giải tỏa trắng, UBND thị xã còn thu hồi 6.772.7 m^2 đất nông nghiệp theo Quyết định số 2531/QĐ-UBND ngày 08/7/2011. Ông An được bồi thường, hỗ trợ theo phương án được phê duyệt số tiền 1.442.893.000 đồng, bố trí cho gia đình ông 01 lô đất ở tái định cư theo giá nhà nước và 200m^2 đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp; Phương án bồi thường hỗ trợ được phê duyệt năm 2011.

Năm 2015, ông nhập sinh cho 02 cháu nội vào sổ tạm trú, tổng cộng số nhân khẩu của ông đến nay là 07 nhân khẩu. Công an xã Ninh Phước xác nhận bổ sung thêm 02 nhân khẩu để Trung tâm lập phương án bổ sung các chính sách hỗ trợ cho 02 nhân khẩu là cháu ông.

Như vậy, tổng số nhân khẩu trong hộ ông An tính đến nay là 07 người, ông An xin áp dụng tái định cư theo Công văn số 1224/UBND ngày 18/3/2009 của UBND tỉnh Khánh Hoà: giao thêm cho ông 01 lô đất ở tái định cư theo giá thị trường.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho phép giải quyết tương tự trường hợp hộ gia đình ông Dũng, cụ thể:

- Giao cho hộ ông Đặng Văn An 01 lô đất ở tái định cư theo giá nhà nước kèm theo 200m^2 đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp theo quy định.

- Đồng thời xin giao thêm 01 lô đất ở tái định cư theo giá thị trường vì hộ ông có 7 nhân khẩu.

d. Trường hợp bà Nguyễn Thị Hoa:

UBND thị xã có Quyết định thu hồi 200 m^2 đất ở của ông Trương Nhứt thôn Chánh Thanh, xã Ninh Thọ. Nguồn gốc đất đã được cấp GCNQSD đất ngày 31/12/2005, số GCN H01013/QSDĐ/5110541 cho ông Trương Nhứt thôn Chánh Thanh, xã Ninh Thọ thường trú sinh năm 1961. Tháng 8/2011 vợ chồng ông Trương Nhứt ủy quyền toàn quyền cho bà Nguyễn Thị Hoa xã Ninh Đa, Ninh Hòa.

Trung tâm phát triển quỹ đất đã kiểm kê năm 2011, đến năm 2016 bà Nguyễn Thị Hoa cung cấp giấy tờ để lập phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư. Ngày 28/10/2016 UBND thị xã đã phê duyệt phương án bồi thường, hỗ trợ cho bà Nguyễn Thị Hoa, qua nhiều lần mời bà Hoa đến nhận tiền bồi thường, hỗ trợ nhưng bà Hoa không chịu nhận.

Ngày 14/3/2017, Trung tâm Phát triển quỹ đất thị xã nhận được Đơn đề nghị xem xét giao 01 lô đất tái định cư của bà Nguyễn Thị Hoa. Trên diện tích đất này chưa có nhà ở, đối chiếu với quy định tại Quyết định số 42/2012/QĐ-UBND của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành ngày 21/12/2012 thì trường hợp này được bố trí 01 lô đất tái định cư, tuy nhiên nay áp dụng theo quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư theo Quyết định số 29/2014/QĐ-UBND ngày 21/12/2014 của UBND tỉnh thì đối với việc thu hồi đất ở, trên đất không có nhà ở thì không bố trí đất tái định cư.

Do dự án kéo dài, Trung tâm Phát triển quỹ đất kiểm đếm từ năm 2011 nhưng đến 2016 mới thu thập đủ giấy tờ liên quan đến thửa đất bị thu hồi nên việc áp dụng chính sách tái định cư có sự thay đổi. Đây là do lỗi của Trung tâm phát triển quỹ đất không cập nhật kịp thời giấy tờ có liên quan để lập phương án cho người có đất bị thu hồi.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho chủ trương giao cho bà Hoa 01 lô đất tái định cư theo giá đất tái định cư, theo quy định tại Quyết định số 42/2012/QĐ-UBND của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành ngày 21/12/2012 cho bà Nguyễn Thị Hoa, để UBND thị xã vận động bà Hoa nhận tiền, bàn giao mặt bằng cho nhà đầu tư thực hiện dự án.

e. Trường hợp hộ bà Nguyễn Thị Bích Loan:

Ngày 10/3/2017, Trung tâm Phát triển quỹ đất thị xã nhận được Đơn đề nghị xem xét giao 01 lô đất tái định cư của Trần Ngọc Dự là chồng của bà Nguyễn Thị Bích Loan.

Bà Nguyễn Thị Bích Loan, sinh năm 1968. Địa chỉ thường trú TDP 6, phường Ninh Hiệp, thị xã Ninh Hòa, chồng là ông Nguyễn Ngọc Dự. Gia đình bà bị thu hồi 281m^2, loại đất CLN, đất có giấy chứng nhận QSD đất năm 2006 theo Quyết định thu hồi đất số 2250/QĐ-UBND ngày 22/11/2010 của UBND huyện Ninh Hòa. Số vào sổ cấp GCN QSD đất H 01092. Gia đình bà Loan nằm trong 14 trường hợp không chịu nhận tiền bàn giao mặt bằng. Qua nhiều lần vận động, gia

đình bà trình bày, năm 2005 gia đình bà đến thôn Ninh Yến mua thửa đất này mục đích chuyển quyền sử dụng đất để xây dựng nhà ở, mở quán kinh doanh buôn bán, vì vợ chồng bà không có việc làm nhưng sau đó chuyển mục đích sử dụng đất không được là do có thông báo chủ trương thu hồi đất. Xây dựng nhà để kinh doanh mua bán không được, chuyển nhượng lại cũng không được, số tiền gia đình bà bỏ ra mua thửa đất quá nhiều nhưng nay Nhà nước thu hồi bồi thường, hỗ trợ chỉ có 44.892.800 đồng. (*Bốn mươi bốn triệu tám trăm chín mươi hai ngàn tám trăm đồng)*. Qua vận động, gia đình bà có nguyện vọng được Nhà nước giao cho 01 lô tái định cư để gia đình xây dựng nhà ở làm ăn, sinh sống trong khu dân cư, vì hiện nay 02 đứa con đã lớn lập gia đình nhưng vẫn còn ở chung nhà ngoại. Ông Nguyễn Ngọc Dự chồng bà là con liệt sỹ, hiện nay gia đình chưa có nhà ở, đang thuê đất dôi dư tại cạnh chùa Trường Thọ, TDP 9 phường Ninh Hiệp để bán cà phê, sinh sống qua ngày.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho chủ trương giao cho bà Loan 01 lô đất tái định cư theo giá thị trường (hệ số K do UBND tỉnh quyết định).

3.2 Đối với các tổ chức:

- Đồn Biên phòng 364 và Trụ sở UBND xã Ninh Phước đang xây dựng mới, chưa bàn giao mặt bằng.

- Về việc thỏa thuận phương án đầu tư đường dây trung áp phục vụ di dời hệ thống điện lực trong khu vực Trung tâm điện lực Vân Phong, đến nay Ban quản lý Khu kinh tế Vân phong đã hoàn thành chôn trụ điện và đang tiến hành kéo dây, sẽ bàn giao cho Công ty cổ phần Điện lực Khánh Hòa trước ngày 31/3/2017.

Trên đây là báo cáo của UBND thị xã Ninh Hòa về công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư dự án Nhà máy nhiệt điện Vân Phong thị xã Ninh Hòa. Kính đề nghị UBND tỉnh, Sở tài nguyên và Môi trường xem xét sớm cho chủ trương để thực hiện./.

***Nơi nhận*:**
- Như trên;
- Thường trực Thị ủy (Báo cáo)
- CT và các PCT UBND thị xã;
- Phòng TNMT;
- Trung tâm PTQĐ;
- Lưu: VT,NH.

TM. ỦY BAN NHÂN DÂN
KT. CHỦ TỊCH
PHÓ CHỦ TỊCH

Nguyễn Vĩnh Thạnh

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

----------oOo----------

BIÊN BẢN BUỔI THAM VẤN CỘNG ĐỒNG

CỦA BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG DỰ ÁN NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1

Ninh Phước, ngày 21 tháng 8 năm 2017

Tên dự án: Dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 1.

Thời gian họp: Ngày 21 tháng 8 năm 2017

Địa chỉ nơi họp: Trụ sở UBND xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hoà.

Hôm nay, vào hồi 14 giờ ngày 21 tháng 8 năm 2017 tại UBND xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hoà, Chủ đầu tư Dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 1 (Tập đoàn SUMITOMO) phối hợp với UBND xã Ninh Phước tổ chức buổi tham vấn ý kiến của các cơ quan, tổ chức và người dân khu vực dự án về nội dung của Báo cáo Đánh giá tác động môi trường (ĐTM) của Dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 1.

A. THÀNH PHẦN THAM GIA BUỔI THAM VẤN

1. Đại diện chủ dự án (Chủ đầu tư Tập đoàn SUMITOMO)

TT	Người đại diện	Chức vụ/ Tổ chức
1.	Ông: Nguyễn Thế Vinh	Quản lý dự án Sumimoto Việt Nam
2.	Ông: Nguyễn Trung Kiên	Điều phối viên dự án, Sumitomo Việt Nam

2. Đại diện đơn vị Tư vấn lập Báo cáo Đánh giá tác động môi trường – Viện Năng lượng

TT	Người đại diện	Chức vụ/Tổ chức
1.	Bà Nguyễn Thị Thu Huyền	Phó phòng Môi trường và Phát triển bền vững, Viện Năng lượng.
2.	Ông: Vũ Chí Công	Chuyên viên phòng Môi trường và phát triển bền vững, Viện Năng lượng.

3. Đại diện các tổ chức, cơ quan, đơn vị và cộng đồng dân cư bị ảnh hưởng

TT	Họ và tên	Chức vụ/ Tổ chức
1.	Bà Đỗ Thị Dù	Phó Bí thư Đảng ủy xã Ninh Phước

2.	Ông Hồ Văn Thuận	Phó Chủ tịch UBND xã Ninh Phước
3.	Ông Nguyễn Ngọc Hoàng	Phó Chủ tịch UBND xã Ninh Phước
4.	Bà Nguyễn Thị Hoa Hồng	Chủ tịch Hội cựu chiến binh xã Ninh Phước
5.	Ông Lê Ngọc Minh	Chỉ huy trưởng Quân sự xã Ninh Phước
6.	Ông Trần Hữu Hậu	Chỉ huy phó Quân sự xã Ninh Phước
7.	Ông Nguyễn Ngọc Phụng	Trưởng Công an xã Ninh Phước
8.	Ông Nguyễn Đường	Trưởng thôn Ninh Yến, xã Ninh Phước
9.	Ông Đỗ Kim Hùng	Trưởng thôn Mỹ Giang, xã Ninh Phước
10.	Ông Lưu Bảo Toàn	Công ty TNHH Chà Vá Chân Đen
11.	Ông Nguyễn Trọng Toàn	Bí thư Đoàn thanh niên xã Ninh Phước
12.	Bà Nguyễn Thị Mỹ Khiêm	Phó Bí thư Đoàn thanh niên xã Ninh Phước
13.	Ông Hà Thành	Cán bộ Địa chính – Môi trường xã Ninh Phước
14.	Ông Ngô Văn Lam	Cán bộ Địa chính – Môi trường xã Ninh Phước
15.	Bà Võ Thị Kim Trang	Cán bộ Kế toán NSX xã Ninh Phước
16.	Ông Nguyễn Hữu Bình	Phó Trưởng đồn, Đồn Biên phòng Ninh Phước
17.	Bà Nguyễn Thị Hà Lan	Thương Binh Xã Hội xã Ninh Phước
18.	Bà Trần Thị Vân	Văn hóa xã hội Ninh Phước
19.	Và 30 đại diện các hộ dân chịu ảnh hưởng của dự án	

B. NỘI DUNG BUỔI THAM VẤN

1. Ông Nguyễn Ngọc Hoàng, Phó Chủ tịch UBND xã Ninh Phước lên giới thiệu thành phần tham dự, tuyên bố lý do, mục đích của buổi tham vấn và xin ý kiến của những cơ quan, tổ chức, người dân khu vực dự án đóng góp ý kiến cho các nội dung trong Báo cáo ĐTM của dự án.

2. Ông Nguyễn Thế Vinh, Đại diện chủ dự án, giới thiệu về dự án Nhà máy Nhiệt điện BOT Vân Phong 1 và mục đích của việc tổ chức họp tham vấn cộng đồng, cam kết luôn tuân thủ các quy định của pháp luật về vấn đề môi trường.

3. Ông Vũ Chí Công, Đại diện đơn vị Tư vấn, trình bày nội dung chính của dự án và các tác động của dự án có thể gây ra đối với môi trường tự nhiên và kinh tế xã hội, các biện pháp giảm thiểu, cam kết của chủ đầu tư và các kết luận kiến nghị.

4. Thảo luận, trao đổi, đóng góp ý kiến giữa của các cơ quan, đơn vị, tổ chức, cộng đồng dân cư chịu tác động môi trường bởi dự án.

TT	Ý kiến của đại diện cộng đồng dân cư	Ý kiến phản hồi của chủ Dự án/ đơn vị tư vấn
1.	Ông Hà Thành, công chức Môi trường xã có nêu một số vấn đề như sau: + Báo cáo ĐTM của dự án đã nêu được đầy đủ các thông tin từ giai đoạn chuẩn bị xây dựng cho đến vân hành nhưng chưa nêu các giải pháp cho các vấn đề môi trường đó như thế nào. + Vấn đề tăng nhiệt độ nước biển 4- 5 độ C, ảnh hưởng đến HST và kinh tế của bả con + Khói bụi lan truyền bán kính 8 km, nếu không khắc phục thì hậu quả người dân gánh chịu như thế nào. + Ảnh hưởng của bãi xỉ đến nguồn nước ngầm	Dự án gây ra các tác động đến không khí như khói, SO2, NOx. Với mỗi loại đối tượng tư vấn đã cân nhắc các biện pháp giảm thiểu phù hợp: + Đối với bụi thải: Nhà máy sử dụng công nghệ lọc bụi tĩnh điện đạt hiệu suất 99,5%, nên nồng độ bụi đầu ra rất thấp, không chỉ đáp ứng các tiêu chuẩn Việt Nam mà còn đáp ứng được các tiêu chuẩn Quốc tế. + Đối với NOx: Sử dụng công nghệ hiện đại, để nồng độ đầu ra dưới TCCP. + Đối với SO2: Sử dụng hệ thống lọc bằng nước biển, hiệu suất 80,6% đảm bảo đầu ra dưới TCCP, không ảnh hưởng đến môi trường xung quanh. + Bán kính khí thải 8km nhưng đều ở nồng độ rất thấp, không ảnh hưởng đến cộng đồng dân cư. + Đối với nhiệt độ của nước làm mát: Nhà máy sẽ xây dựng của xả -6m và khả năng khuếch tán tốt hơn. Khi nhiệt độ nhà máy lên cao, nhà máy cam kết sẽ giảm công suất phát nhà máy. + Ảnh hưởng của bãi xỉ đối với nước ngầm. Chúng tôi đã thiết kế bãi xỉ với các lớp lót bằng đất sét, lớp lót địa kỹ thuật. Với mỗi 5m của lớp xỉ, thực hiện đầm nén. Xây dựng đê quai không để xỉ tràn ra ngoài. Cuối đời bãi xỉ đắp đất trồng

		cây.
2.	Bà Đỗ Thị Dù có nêu một số ý kiến: + Tham vấn cộng đồng lần 3 do dự án kéo dài, các vấn đề quan tâm thì đồng chí Thành đã nêu ý kiến. + Vấn đề bãi xỉ ảnh hưởng đến sông suối, nếu không được xử lý tốt thì ảnh hưởng đến khu vực nuôi trồng thủy sản khu Ninh Tịnh. + Đề nghị ĐTM kỹ, chủ đầu tư thực hiện đúng đủ như trong cam kể để hạn chế thấp nhất tác động. Vì chiều dài xã cũng tầm 8km nên nếu bán kính tác động là 8km thì toàn bộ khu vực bị ảnh hưởng. Nếu xảy ra sự cố gây mâu thuẫn giữa nhà máy với địa phương thì sẽ không hay. + Khi dự án được thực hiện, sẽ mang lại công ăn việc là và các điều kiện kinh tế xã hội khác cho địa phương. + Khối lượng nạo vét nhấn chìm là bao nhiêu.	+ Chủ đầu tư đã rất quan tâm và tư vấn đã tính toán các giải pháp để làm sao kiểm soát tác động thấp nhất có thể. Ví dụ như các kỹ thuật xây dựng bãi xỉ đã nói ở trên. + Đối với phương án dưới biển, khối lượng nạo vét khoảng 580.000m3, đã được hỏi ý kiến của UBND và Sở TNMT. Do vật chất nạo vét đều có nguồn gốc từ biển nên nếu nhấn chìm ra biển cũng là hợp lý, vì đổ trên bờ vừa tốn diện tích vừa mất kinh phí lớn mà nguy cơ nhiễm mặn cũng rất cao. + Vị trí nhấn chìm gần khu vực Hòn Đỏ. Tư vấn đã thực hiện khảo sát đáy biển và HST ở đây, ở đây độ sâu đạt -40m, và HST không đa dạng hoặc đặc trưng. Mặt khác, một số dự án trong KKT Vân Phong đã được phép đổ ra vị trí này.
3.	Ông Nguyễn Ngọc Hoàng, Phó Chủ tịch UBND yêu cầu cam kết thực hiện đúng theo báo cáo.	+ Cam kết được thực hiện bằng văn bản, gửi lên Bộ TNMT phê duyệt nên tính bắt buộc và pháp lý rất cao.

5. Cam kết của chủ đầu tư SUMITOMO

- Chủ dự án sẽ phối hợp với UBND xã Ninh Phước trong công tác an sinh xã hội của địa phương;

- Cam kết tuân thủ nghiêm túc các quy định về bảo vệ môi trường của Việt Nam. Bồi thường thiệt hại cho tất cả người dân theo mức độ quy định của pháp luật.

- Thực hiện một cách nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực, phòng ngừa và ứng phó với các sự cố môi trường nghiêm túc và lâu dài.

- Thực hiện đúng chương trình quản lý và giám sát môi trường trong giai đoạn chuẩn bị, xây dựng và vận hành và những cam kết khác như đã trình bày chi tiết trong Báo cáo Đánh giá tác động môi trường của dự án.

6. Ý kiến của đại diện UBND xã Ninh Phước

Hội nghị hôm nay là những quy trình pháp lý đầu tiên để thực hiện thủ tục triển khai dự án. Người dân có ý kiến, vướng mắc nào thì có thể có ý kiến thêm, trao đổi với UBND xã Ninh Phước và Chủ dự án. Chúng tôi yêu cầu Chủ đầu tư một số nội dung như sau:

- Thực hiện nghiêm túc các nội dung trong báo cáo ĐTM và pháp luật về BVMT và những cam kết trong hội nghị hôm nay.
- Thực hiện các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường, không làm ảnh hưởng đến đời sống của nhân dân.
- Quá trình triển khai xây dựng dự án, CĐT nên phối hợp với UBND chặt chẽ nhằm nhanh chóng và kịp thời giải quyết các vấn đề liên quan.

7. Ông Vũ Chí Công tóm tắt buổi tham vấn và tuyên bố bế mạc buổi hội thảo.

- Cam kết gắn bó chặt chẽ với CĐT để xây dựng dự án.

Biên bản đã được toàn thể hội nghị thống nhất và thông qua.

Buổi họp tham vấn kết thúc vào hồi 16 giờ 30 phút ngày 21 tháng 8 năm 2017.

ĐẠI DIỆN CÁC BAN NGÀNH ĐỊA PHƯƠNG	ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ	ĐẠI DIỆN TƯ VẤN
CHỦ TỊCH		
NGUYỄN NGỌC HOÀNG	Nguyễn Thế Vinh	Nguyễn Thị Thu Huyền
ĐỖ THỊ DÙ		
Đỗ Kim Hưng		

ỦY BAN NHÂN DÂN **XÃ NINH PHƯỚC**	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**
Số: 422 /UBND V/v: ý kiến tham vấn về Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1	*Ninh Phước, ngày 21 tháng 08 năm 2017*

Kính gửi: Tập đoàn Sumitomo

Ủy ban nhân dân xã Ninh Phước nhận được Công văn số VP1-SC/LCC-0533 ngày 14 tháng 08 năm 2017 của Tập đoàn kèm theo Báo cáo đánh giá tác động môi trường (Báo cáo ĐTM) của Dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1. Sau khi xem xét tài liệu này, Ủy ban nhân dân xã Ninh Phước có ý kiến như sau:

1. Về các tác động tiêu cực của dự án đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội và sức khỏe cộng đồng: *Đồng ý với các nội dung về tác động tiêu cực của Dự án đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội và sức khỏe cộng đồng nêu trong Báo cáo ĐTM.*

2. Về các biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực của Dự án đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội và sức khỏe cộng đồng: *Đồng ý với các giải pháp, biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực của Dự án đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội và sức khỏe cộng đồng nêu trong Báo cáo ĐTM.*

3. Các kiến nghị với chủ dự án như sau:

- Chủ dự án cần thực hiện đầy đủ, nghiêm túc các biện pháp giảm thiểu tác động đến môi trường – xã hội nêu trong Báo cáo ĐTM, thực hiện các biện pháp bổ sung nếu trong quá trình thực hiện dự án phát sinh các tác động.

- Trong quá trình thực hiện dự án phải đảm bảo các tiêu chuẩn, quy chuẩn môi trường cho phép theo luật bảo vệ môi trường quy định.

- Đảm bảo không ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng dân cư khu vực dự án, khắc phục kịp thời các vấn đề xảy ra gây ảnh đến môi trường.

Trên đây là ý kiến của Ủy ban nhân dân xã Ninh Phước gửi Chủ dự án xem xét và hoàn chỉnh Báo cáo đánh giá tác động môi trường của dự án./.

TM. ỦY BAN NHÂN DÂN
CHỦ TỊCH

NGUYỄN NGỌC HOÀNG

Nơi nhận:
- Như trên;
- Viện Năng lượng;
- Lưu VP.

PHIẾU THU THẬP THÔNG TIN DÂN SINH - KINH TẾ - XÃ HỘI

INFORMATION SHEET FOR SOCIO-ECONOMIC BACKGROUND

Công trình: Lập ĐTM NMNĐ BOT Vân Phong 1/ *For EIA of Van Phong 1 thermal power plant*

Địa điểm: Thôn Mỹ Giang và Ninh Yến, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, Khánh Hòa

Location: My Giang and Ninh Yen villages, Ninh Phuoc commune, Khanh Hoa

Số phiếu/No.:..... Ngày điều tra/Date:..12../06/2017

1. THÔNG TIN GIA ĐÌNH/*DEMOGRAPHIC BACKGROUND*

- Họ và Tên chủ hộ/Name:...Lê...Lâm...thang.....Dân tộc/Ethnic group: ...Kinh...
- Địa chỉ/Adress:...Thu...T.D.S..... xãNinh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa.....
- Số nhân khẩu/total family members:...2...;Trong đó/including:Nam/male...1...; Nữ/female ...1....
- Độ tuổi các thành viên trong gia đình/age structure of family members:

  1 - 18:.....0...người/person; 19 – 60:...2.....người/person; Lớn hơn/over 60:....0.....người/person
- Số người tàn tật/disable person:.....0.....người/person;

Gia đình có công hoặc chính sách/family with merit or allowance☐

- Relligion: Không/None☑ Phật giáo/Buddhism☐

Thiên chúa giáo/Christian☐Tin lành/Protestant☐ Khác (ghi rõ): .....

- Trình độ học vấn trong gia đình/Education backgroung of family memebers:

Trình độ/level	Trên đại học/Postgrad.	Đại học Grad.	Trung cấp Tafe	PTTH High school	THCS Junior school	Tiểu học Primary school	Mẫu giáo Childcare
Nam/Male		1					
Nữ/Female						1	
Tổng số/total							

2. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ/ECONOMIC BACKGROUND

- Nghề nghiệp chính/Main career:

Cán bộ văn phòng/white-collar☑ Công nhân/blue-collar☐

Nông nghiệp/Agriculture☐ Lâm nghiệp/forestry☐

Ngư nghiệp/fishery☐ Thương nghiệp - dịch vụ/trade - service☐

Nuôi trồng, thủy hải sản/aquaculture☐ Chế biến thủy hải sản/seafood processing☐

Nghề khác/other:.....buôn...bán.....

- Giải thích nghề nghiệp chính/details: .....bố đại làm phóng viễn hưu.....
- Tổng thu nhập năm/total annual income: .....100.....triệu.....(triệu đồng/million VND)
- Cơ cấu thu nhập năm/income sources (%):.....100 % lương hưu.....
- Tổng chi phí hàng năm/total annual expense: ....80.....(triệu đồng/million VND)
- Cơ cấu chi phí hàng năm/expense contribution (%):.....
- + Chi phí sinh hoạt/basic demands.....80 %.....Chi phí học cho con/tuition fees .....0.....
- + Chi phí khám chữa bệnh/health care.....0..... Chi phí vui chơi giải trí/recreational.....20 %...
- + Chi phí tái đầu tư sản xuất/re-investing.....0.....Chi phí khác/others.....cuối.....năm.....mua.....chay

- Điều kiện sống, sản xuất, tiện nghi/living and production facilities

+ Điện sinh hoạt, sản xuất/electricity sources:

Điện lưới/grid☑ Nguồn điện khác/other☐ Không có điện/None☐

+ Nước sinh hoạt, sản xuất/water sources:

Nước máy/pipeline☑ Nước giếng/wells☐ Sông,hồ,ao/surface water☐

Khác/others (ghi rõ): .....

-Tư liệu sản xuất khác/other assets:

+ Sở hữu đất/owning land:

Đất vườn/gardenia:....0....m^2 Đất ao, hồ/aquaculture land:....0.....m^2

Đất nông nghiệp/Agriculture land:....0...m2 Đất lâm nghiệp/Forestry land:...0....m2

Đất khác/others:..4000.m^2

+ Máy móc, phương tiện sản xuất/Machinery: .....0.....

.....

- Phương tiện đi lại (chiếc)/vehicles

Xe đạp/Bicycle...0... chiếc Xe máy/Motor.....chiếc Ôtô/Car.....chiếc

-Đánh giá gia đình thuộc diện/social status of the family:

Giàu/wealthy☑; Trung bình/middle☐; Nghèo/low income☐

- Anh chị có cảm thấy thoải mái với mức sống hiện tại/Are you satisfied with current living condition?

Rất hài lòng/satisfied ☐ Trung bình/Either☐ Không hài lòng/Not☑

3. ẢNH HƯỞNG TRỰC TIẾP BỞI DỰ ÁN/AFFECTED BY THE PROJECT

- Anh chị có bị mất đất, tư liệu sản xuất bởi dự án/will you lose any land, assets by the project?

Có/Yes ☑ Không /No☐

- Nếu có, anh chị có thuộc diện bị di rời tái định cư?

Có/Yes ☑ Không /No☐

- Đất bị ảnh hưởng bởi Dự án/Affected land (m2) .....4000....., trong đó/including:

Đất vườn/gardenia:...300...m^2 Đất ao, hồ/aquaculture land:.....m^2

Đất nông nghiệp/Agriculture land:...4000.m2 Đất lâm nghiệp/Forestry land:.....m2

Đất khác/others:...0.....m^2

-Tài sản, tư liệu sản xuất khác bị ảnh hưởng bởi dự án/other assets affected by the project:

.....Mảng cây, hoa màu.....

- Anh chị đã nhận bồi thường theo phương án nào/in what way have you received the compensations?

Tiền/cash ☑ Đất/land☐ Nhà/house☐ Khác.....

- Nếu đã nhận tiền, gia đình đã sử dụng như thế nào/how did you use the compensation?

Xây hoặc sửa chữa lại nhà cửa/buidling house[☑]

Mua đất mới/buying land[☑]

Mua tài sản khác/buying assets[ ] Tên tài sản/details_____

Đầu tư sản xuất, kinh doanh/invest [ ] Chi tiết/details_____

Gửi tiết kiệm ở ngân hàng/bank lending[☑]

Chi cho việc học của con cái/tuition fees [ ]

Chi khác/others[ ] Mô tả/details_____

- Anh chị có hài lòng với phương án đền bù, tái định cư/are you satisfied with the compensations?

Rất hài lòng/satisfied ☐ Trung bình/Either ☐ Không hài lòng/Not ☑

Giải thích/details ..... Giữa về Qua .....

4. ĐỐI VỚI CÁC HỘ TÁI ĐỊNH CƯ/FOR RESETTLED HOUSEHOLDS ONLY

- Anh chị có thể cho biết điều kiện sống, sinh hoạt **trước khi** tái định cư/Could you provide your living standards **before** the resettlement?

- Nghề nghiệp chính/Main career:

Cán bộ văn phòng/white-collar ☑ Công nhân/blue-collar ☐

Nông nghiệp/Agriculture ☑ Lâm nghiệp/forestry ☐

Ngư nghiệp/fishery ☑ 1 thuyền đơn Thương nghiệp - dịch vụ/trade - service ☐

Nuôi trồng, thủy hải sản/aquaculture ☐ Chế biến thủy hải sản/seafood processing ☐

Nghề khác/other:.....

- Giải thích nghề nghiệp chính/details: ..... trồng lúa, tôi, Cán bộ bến phòng, nuôi tôm ?

- Tổng thu nhập năm/total annual income: ..... 350 ..... (triệu đồng/million VND)

- Cơ cấu thu nhập năm/income sources (%):..... 40% lương, 60% nông nghiệp

- Tổng chi phí hàng năm/total annual expense: ..... 200 ..... (triệu đồng/million VND)

- Cơ cấu chi phí hàng năm/expense contribution (%):.....

+ Chi phí sinh hoạt/basic demands..... 50 triệu .....Chi phí học cho con/tuition fees ..... 50 triệu

+ Chi phí khám chữa bệnh/health care..... Chi phí vui chơi giải trí/recreational..... 50 triệu

+ Chi phí tái đầu tư sản xuất/re-investing... 100 triệu Chi phí khác/others..... 50 triệu .....

- Điều kiện sống, sản xuất, tiện nghi/living and production facilities

+ Điện sinh hoạt, sản xuất/electricity sources:

Điện lưới/grid ☑ Nguồn điện khác/other ☐ Không có điện/None ☐

+ Nước sinh hoạt, sản xuất/water sources:

Nước máy/pipeline ☐ Nước giếng/wells ☑ Sông,hồ,ao/surface water ☐

Khác/others (ghi rõ): .....

-Tư liệu sản xuất khác/other assets:

+ Sở hữu đất/owning land:

Đất vườn/gardenia:.... 0 .....m^2 Đất ao, hồ/aquaculture land:..... 0 .....m^2

Đất nông nghiệp/Agriculture land:.. 4000 ..m2 Đất lâm nghiệp/Forestry land:.... 0 ...m2

Đất khác/others:.... 0 ...m^2

+ Máy móc, phương tiện sản xuất/Machinery: ..... thì thấy tuốt tiện ; 1 máy bừa máy phun thuốc .....

- Phương tiện đi lại (chiếc)/vehicles

Xe đạp/Bicycle... 0 .. chiếc Xe máy/Motor.. 6 .....chiếc Ôtô/Car... 2 ..chiếc

-Đánh giá gia đình thuộc diện/social status of the family:

Giàu/wealthy ☑; Trung bình/middle ☐; Nghèo/low income ☐

5. Ý KIẾN VỀ DỰ ÁN/OPINIONS ABOUT THE PROJECT

- Anh chị có nghĩ rằng dự án mang lại lợi ích cho địa phương không/do you think the project will create benefits for local communities?

Có/yes ☑ Không/No ☐ Không có ý kiến /Not comment ☐

- Giải thích/Details .....

.....

6. KIẾN NGHỊ CỦA GIA ĐÌNH VỀ DỰ ÁN/REQUESTS FROM THE PROJECT

- Hỗ trợ học nghề và chuyển đổi việc làm/providing vocational training ☐
- Làm việc cho dự án/working for the project ☐
- Đảm bảo môi trường và sức khỏe người dân/protecting environment and health ☑ 1
- Xây dựng cơ sở hạ tầng cho địa phương/building infrastructure for local community ☐
- Khác/others .....

..... - tạo điều kiện cho lĩnh vực tính có? phát triển .....

..... - Chiếu sáng công cộng khu TDC .....

.....

.....

Người điều tra/Surveyer

Vũ Chí Công

Chủ hộ/Surveyee

Lê Kim Thang

BỘ CÔNG THƯƠNG
VIỆN NĂNG LƯỢNG

Số: 571 /VNL-P16.
V/v Khảo sát, thu thập số liệu phục vụ lập Báo cáo ĐTM của NMNĐ Vân Phong 1.

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 25 tháng 04 năm 2017.

Kính gửi:
- Ban Quản lý Khu kinh tế Vân Phong tỉnh Khánh Hòa
- Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Khánh Hòa
- Sở Công Thương tỉnh Khánh Hòa
- Sở Xây dựng tỉnh Khánh Hòa
- UBND thị xã Ninh Hòa
- UBND xã Ninh Phước

Báo cáo Đánh giá tác động môi trường (ĐTM) của Dự án Nhà máy nhiệt điện (NMNĐ) Vân Phong 1 do Nhà đầu tư SUMITOMO CORPORATION làm Chủ đầu tư đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt lần 1 tại Quyết định số 840/QĐ-TNMT ngày 12/5/2011 và lần 2 tại Quyết định số 638/QĐ-TNMT ngày 26/03/2015. Tuy nhiên đến nay sau 24 tháng kể từ ngày Báo cáo ĐTM được phê duyệt Dự án vẫn chưa được triển khai xây dựng. Theo quy định tại Điều 20, Luật Bảo vệ Môi trường số 55/2014/QH13 ngày 36/06/2014 của Quốc Hội, Dự án NMNĐ Vân Phong 1 phải lập lại Báo cáo ĐTM.

Viện Năng lượng là đơn vị tư vấn thực hiện nghiên cứu lập báo cáo dự án đầu tư xây dựng và lập các báo cáo ĐTM cho Dự án. Để thực hiện báo cáo ĐTM này, Viện sẽ cử đoàn công tác khảo sát thu thập số liệu và xác định phạm vi thực hiện ĐTM trong thời gian từ ngày 26 đến 28 tháng 4 năm 2017.

Nội dung làm việc chi tiết và thời gian đề xuất được đưa trong phụ lục đính kèm.

Viện Năng lượng kính đề nghị quí cơ quan hỗ trợ, cử cán bộ làm việc với đoàn công tác theo các nội dung liên quan.

Trân trọng cảm ơn./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- Lưu: VT, P16.

VIỆN TRƯỞNG

BỘ CÔNG THƯƠNG VIỆN NĂNG LƯỢNG

Hoàng Tiến Dũng

PHỤ LỤC - DỰ KIẾN LỊCH LÀM VIỆC

(Đợt công tác từ ngày 26 đến 28 tháng 4 năm 2017)

(Kèm theo công văn số 571 /CV-VNL)

Thời gian	Đơn vị làm việc	Nội dung làm việc
Ngày 26/4/2014		
18h55 – 20h40	Từ Hà Nội vào Nha Trang	
Ngày 27/4/2014		
08h00 – 09h00	Ban QL KKT Vân Phong	- Hiện trạng triển khai quy hoạch của KKT, hiện trạng cơ sở hạ tầng và bãi đổ thải của KKT; - Các vấn đề môi trường – xã hội phát sinh trong quá trình triển khai quy hoạch; - Báo cáo quan trắc/quản lý môi trường hàng năm (nếu có). - Khảo sát, đánh giá khả năng tận dụng tro xỉ của nhà máy vào mục đích sản xuất vật liệu xây dựng và các mục đích khác theo hướng dẫn tại Quyết định 452/QĐ-TTg ngày 12 tháng 04 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ. - Các vấn đề liên quan khác phục vụ công tác lập Báo cáo ĐTM.
09h30–10h30	Sở TNMT tỉnh Khánh Hòa	- Cập nhật các vấn đề môi trường – xã hội phát sinh trong quá trình triển khai quy hoạch của KKT. - Báo cáo quan trắc/quản lý môi trường hàng năm (nếu có) liên quan đến khu vực dự án và KKT. - Báo cáo hiện trạng môi trường, hiện trạng đa dạng sinh học và hệ sinh thái Biển của Tỉnh. - Giới thiệu địa điểm nhận chìm ở biển, đánh giá khả năng nhận chìm tại khu vực Hòn Đỏ. - Đánh giá khả năng cung cấp nước cho dự án.

Thời gian	Đơn vị làm việc	Nội dung làm việc
		- Các vấn đề liên quan khác phục vụ công tác lập Báo cáo ĐTM.
13h30 -14h30	- Sở Công Thương tỉnh Khánh Hòa	- Khảo sát, đánh giá khả năng tận dụng tro xỉ của nhà máy vào mục đích sản xuất vật liệu xây dựng và các mục đích khác theo hướng dẫn tại Quyết định 452/QĐ-TTg ngày 12 tháng 04 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ.
15h00-16h00	- Sở Xây Dựng tỉnh Khánh Hòa	- Khảo sát hiện trạng Quy hoạch bãi thải xây dựng trên cạn, dưới biển của tỉnh. - Khảo sát, đánh giá khả năng tận dụng tro xỉ của nhà máy vào mục đích sản xuất vật liệu xây dựng và các mục đích khác theo hướng dẫn tại Quyết định 452/QĐ-TTg ngày 12 tháng 04 năm 2017 của Thủ tướng Chính phủ.
Ngày 28/4/2014		
8h00 – 10h00	Khảo sát hiện trường	- Cập nhật hiện trạng triển khai thực hiện dự án và xác định phạm vi thực hiện đánh giá tác động môi trường.
10h30 – 11h30	UBND xã Ninh Phước	- Định hướng/quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của xã; - Hiện trạng/quy hoạch sử dụng đất của xã; - Tình hình sức khỏe cộng đồng của xã. - Cập nhật các vấn đề liên quan đến công tác di dân, tái định cư và các vấn đề môi trường tự nhiên – xã hội liên quan đến dự án.
13h30 – 14h30	UBND thị xã Ninh Hòa	- Định hướng/quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của thị xã; - Hiện trạng/quy hoạch sử dụng đất của thị xã; - Tài nguyên và nguồn nguyên liệu trong thị xã (nếu có) phục vụ cho quá trình xây dựng như đào đắp, san gạt mặt bằng, đổ thải; - Cập nhật các vấn đề liên quan đến dự

Thời gian	Đơn vị làm việc	Nội dung làm việc
		án và vấn đề di dân, tái định cư và các vấn đề môi trường tự nhiên – xã hội của thị xã. - Các vấn đề khác (nếu có).
17h00 – 18h30	Về Hà Nội	

BỘ CÔNG THƯƠNG
VIỆN NĂNG LƯỢNG
Số: 1092/CV-VNL
V/v Khảo sát, thu thập số liệu phục vụ lập Báo cáo ĐTM của NMNĐ Vân Phong 1.

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày tháng năm 2017

Kính gửi:
- Chi cục kiểm lâm tỉnh Khánh Hòa,
- Bộ chỉ huy Quân sự tỉnh Khánh Hòa,
- Hạt kiểm lâm thị xã Ninh Hòa,
- UBND xã Ninh Phước,
- Đồn biên phòng Ninh Phước.

Báo cáo Đánh giá tác động môi trường (ĐTM) của Dự án Nhà máy nhiệt điện (NMNĐ) Vân Phong 1 do Nhà đầu tư SUMITOMO CORPORATION làm Chủ đầu tư đã được Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt lần 1 tại Quyết định số 840/QĐ-TNMT ngày 12/5/2011 và lần 2 tại Quyết định số 638/QĐ-TNMT ngày 26/03/2015. Tuy nhiên đến nay sau 24 tháng kể từ ngày Báo cáo ĐTM được phê duyệt Dự án vẫn chưa được triển khai xây dựng. Theo quy định tại Điều 20, Luật Bảo vệ Môi trường số 55/2014/QH13 ngày 30/06/2014 của Quốc Hội, Dự án NMNĐ Vân Phong 1 phải lập lại Báo cáo ĐTM.

Viện Năng lượng là đơn vị tư vấn thực hiện nghiên cứu lập báo cáo dự án đầu tư xây dựng và lập các báo cáo ĐTM cho dự án. Để thực hiện báo cáo ĐTM này, Viện sẽ cử đoàn công tác khảo sát thu thập số liệu và xác định phạm vi thực hiện ĐTM trong thời gian từ ngày 17 đến 22 tháng 08 năm 2017.

Viện Năng lượng kính đề nghị quí cơ quan tạo điều kiện thuận lợi và cử cán bộ hỗ trợ đoàn công tác theo các nội dung liên quan.

Trân trọng cảm ơn./.

KT. VIỆN TRƯỞNG
PHÓ VIỆN TRƯỞNG

BỘ CÔNG THƯƠNG
VIỆN NĂNG LƯỢNG

Trần Kỳ Phúc

Nơi nhận:
- Như trên;
- Lưu P1 & P16.

PHỤ LỤC - DỰ KIẾN LỊCH LÀM VIỆC

(Đợt công tác từ ngày 17 đến 22 tháng 08 năm 2017)

Thời gian	Đơn vị làm việc	Nội dung làm việc
Ngày 17/08/2017		
16h55 – 18h40	Từ Hà Nội vào Nha Trang	
Ngày 18/08/2017		
07h30 - 08h30	BQL KKT Vân Phong	- Lấy ý kiến tham vấn của BQL KKT về dự án NMNĐ BOT Vân Phong 1, - Thông báo kế hoạch tham vấn cộng đồng tại UBND xã Ninh Phước.
09h00 - 11h00	UBND xã Ninh Phước	- Thống nhất chương trình kế hoạch tham vấn cộng đồng với UBND xã Ninh Phước, - Lấy ý kiến tham vấn của UBND xã Ninh Phước.
13h30 - 15h30	Đồn biên phòng Ninh Phước	- Tìm hiểu và khảo sát nghề cá và tình hình đánh bắt, nuôi trồng thủy hải sản trong khu vực và các vấn đề khác có liên quan.
Ngày 19/08/2017		
09h00 - 16h00	Giám sát khảo sát sinh thái biển	- Giám sát B phụ khảo sát sinh thái biển
09h00 – 16h30	Khu vực dự án	- Khảo sát nghề cá và tình hình nuôi trồng, khai thác thủy hải sản trong khu vực
Ngày 20/08/2017		
09h00 - 11h00	Khu vực dự án	- Khảo sát các doanh nghiệp du lịch, khách sạn trong khu vực.
13h30 -16h00	Hạt kiểm lâm Ninh Hòa	- Khảo sát hiện trạng rừng Hòn Hèo và hiện trạng đa dạng sinh học khu vực dự án.
Ngày 21/08/2017		
09h00 - 11h00	UBND xã Ninh Phước	- Chuẩn bị hậu cần họp tham vấn
13h30 -16h00	UBND xã Ninh Phước	- Họp tham vấn cộng đồng
Ngày 22/08/2017		
09h00 - 11h00	Từ Nha Trang về Hà Nội	

DANH SÁCH ĐẠI BIỂU THAM GIA HỌP THAM VẤN CỘNG ĐỒNG

BÁO CÁO ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

DỰ ÁN NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1

Thời gian: 14h ngày 21 tháng 08 năm 2017

Địa điểm: UBND xã Ninh Phước, thôn Ninh Yến, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

STT	Họ và Tên	Đơn vị	Ký nhận	
1	Đỗ Thị Dũ	P. Bí thư Đảng ủy		
2	Hồ Văn Thuận	Phó chủ tịch UBND		
3	Nguyễn Ngọc Hoàng	Phó chủ tịch		
4	Phan Phùng			
5	Đỗ Hữu Ninh	P. Chủ tịch HND		
6	Nguyễn Thị Hoa Hồng	Hội CCB xã (CT)		
7	Nguyễn Văn Sáng			
8	Phạm Đình Sến			
9	Nguyễn Thị Hồng Minh			
10	Lê Thị Diễm Phương	PCT Hội phụ nữ		
11	Nguyễn Trọng Toàn	BT Đoàn xã		
12	Nguyễn Thị Mỹ Linh	PBT Đoàn xã		
13	Hà Thanh	Địa chính - MT		
14	Ngô Văn Lam	Cán bộ Địa chính		
15	Võ Thị Linh Trang	Kế toán NSX		
16	Nguyễn Thị Hà Lan	Thủy lợi xã Ninh		
17	Trần Thị Vân	công chức VHXH		

STT	Họ và Tên	Đơn vị	Ký nhận	
18	Lê Ngọc Ninh	CHT Quân Sự xã		
19	Nguyễn Ngọc phương	Thủy Công an xã		
20	Trần Hữu Hậu	CHP QS xã		
21	Võ Đình Quý			
22	Lưu Bảo Toàn	Cty TNHH Chà và Chân Đen		
23	Hoàng Tấn Bắc	Ninh Yên		
24	Nguyễn Hồng	T2 Ninh Yên		
25	Trương Thị Thanh Nga	Mỹ Giang		
26	Đỗ Xuân Hưng	ct		
27	Phan Chân	Ninh Yên		
28	Nguyễn Văn Quý	Ninh yên		
29	Nguyễn Xuân Bình	Phó Đồn Thủy Bến Hồng		
30	Nguyễn Thị Thu Trang	Văn phòng UBND		
31	Trần Văn Tuấn	Thôn Mỹ Giang		
32	Phan Tấn Linh	Thôn Ninh Yên		
33	Đặng Văn An	Thôn Ninh Yên		
24	Bùi Thường	Thôn Ninh Yên		
35	Hồ Ngọc Vương	Thôn Ninh Yên		
36	Nguyễn Văn Ngọc	Thôn Ninh Yên		
37	Nguyễn Thị Minh	Khu TĐC Ninh Thủy 3		

STT	Họ và Tên	Đơn vị	Ký nhận	
38	Nguyễn Ngọc Sơn	Thôn Ninh yên		Sơn
39	Bùi Thị My	Thôn Ninh yên	My	
40	Nguyễn Minh Tuấn	Thôn Ninh yên		Tuấn
41	Trần Văn Theo	Thôn Ninh yên	Theo	
42	Trần Văn Mom	Thôn Mỹ Giang	Mom	
43	Nguyễn Thị Chang Vân	Thôn Mỹ Giang		Vân
44	Hồ Thị Lân	Thôn Ninh Yên	Lân	

PHIẾU THU THẬP THÔNG TIN DÂN SINH - KINH TẾ - XÃ HỘI

INFORMATION SHEET FOR SOCIO-ECONOMIC BACKGROUND

Công trình: Lập ĐTM NMNĐ BOT Vân Phong 1/ *For EIA of Van Phong 1 thermal power plant*

Địa điểm: Thôn Mỹ Giang và Ninh Yến, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, Khánh Hòa

Location: My Giang and Ninh Yen villages, Ninh Phuoc commune, Khanh Hoa

Số phiếu/No.:..... Ngày điều tra/Date:..12../06/2017

1. THÔNG TIN GIA ĐÌNH/*DEMOGRAPHIC BACKGROUND*

- Họ và Tên chủ hộ/Name:...Lê.....Lâm.....thang.....Dân tộc/Ethnic group: ...Kinh.....
- Địa chỉ/Adress:...Thu...TDS..... xãNinh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa.....
- Số nhân khẩu/total family members:..2...;Trong đó/including:Nam/male...1...; Nữ/female ...1....
- Độ tuổi các thành viên trong gia đình/age structure of family members:

  1 - 18:.....0...người/person; 19 – 60:...2.....người/person; Lớn hơn/over 60:....0.....người/person
- Số người tàn tật/disable person:.....0.....người/person;

Gia đình có công hoặc chính sách/family with merit or allowance☐

- Relligion: Không/None☑ Phật giáo/Buddhism☐

Thiên chúa giáo/Christian☐Tin lành/Protestant☐ Khác (ghi rõ): .....

- Trình độ học vấn trong gia đình/Education backgroung of family memebers:

Trình độ/level	Trên đại học/Postgrad.	Đại học Grad.	Trung cấp Tafe	PTTH High school	THCS Junior school	Tiểu học Primary school	Mẫu giáo Childcare
Nam/Male		1					
Nữ/Female						1	
Tổng số/total							

2. ĐIỀU KIỆN KINH TẾ/ECONOMIC BACKGROUND

- Nghề nghiệp chính/Main career:

Cán bộ văn phòng/white-collar☑ Công nhân/blue-collar☐

Nông nghiệp/Agriculture☐ Lâm nghiệp/forestry☐

Ngư nghiệp/fishery☐ Thương nghiệp - dịch vụ/trade - service☐

Nuôi trồng, thủy hải sản/aquaculture☐ Chế biến thủy hải sản/seafood processing☐

Nghề khác/other:.....buôn...bán.....

- Giải thích nghề nghiệp chính/details: .....bộ đội biên phòng về hưu.....
- Tổng thu nhập năm/total annual income: .....100 triệu.....(triệu đồng/million VND)
- Cơ cấu thu nhập năm/income sources (%):.....100% lương hưu.....
- Tổng chi phí hàng năm/total annual expense: ....80.....(triệu đồng/million VND)
- Cơ cấu chi phí hàng năm/expense contribution (%):.....
- + Chi phí sinh hoạt/basic demands.....80%.....Chi phí học cho con/tuition fees.....0.....
- + Chi phí khám chữa bệnh/health care.....0..... Chi phí vui chơi giải trí/recreational.....20%...
- + Chi phí tái đầu tư sản xuất/re-investing....0.....Chi phí khác/others.....cưới xin, ma chay

- Điều kiện sống, sản xuất, tiện nghi/living and production facilities

+ Điện sinh hoạt, sản xuất/electricity sources:

Điện lưới/grid☑ Nguồn điện khác/other☐ Không có điện/None☐

+ Nước sinh hoạt, sản xuất/water sources:

Nước máy/pipeline☑ Nước giếng/wells☐ Sông,hồ,ao/surface water☐

Khác/others (ghi rõ): .....

-Tư liệu sản xuất khác/other assets:

+ Sơ hữu đất/owning land:

Đất vườn/gardenia:.....0.....m^2 Đất ao, hồ/aquaculture land:.....0.....m^2

Đất nông nghiệp/Agriculture land:.....0....m2 Đất lâm nghiệp/Forestry land:....0....m2

Đất khác/others:..4000.m^2

+ Máy móc, phương tiện sản xuất/Machinery: .....0.....

.....

- Phương tiện đi lại (chiếc)/vehicles

Xe đạp/Bicycle...0... chiếc Xe máy/Motor.....chiếc Ôtô/Car.....chiếc

-Đánh giá gia đình thuộc diện/social status of the family:

Giàu/wealthy☑; Trung bình/middle☐; Nghèo/low income☐

- Anh chị có cảm thấy thoải mái với mức sống hiện tại/Are you satisfied with current living condition?

Rất hài lòng/satisfied ☐ Trung bình/Either☐ Không hài lòng/Not☑

3. ẢNH HƯỞNG TRỰC TIẾP BỞI DỰ ÁN/AFFECTED BY THE PROJECT

- Anh chị có bị mất đất, tư liệu sản xuất bởi dự án/will you lose any land, assets by the project?

Có/Yes ☑ Không /No☐

- Nếu có, anh chị có thuộc diện bị di rời tái định cư?

Có/Yes ☑ Không /No☐

- Đất bị ảnh hưởng bởi Dự án/Affected land (m2) .....4900....., trong đó/including:

Đất vườn/gardenia:...900..m^2 Đất ao, hồ/aquaculture land:.....m^2

Đất nông nghiệp/Agriculture land:..4000.m2 Đất lâm nghiệp/Forestry land:.....m2

Đất khác/others:.0.....m^2

-Tài sản, tư liệu sản xuất khác bị ảnh hưởng bởi dự án/other assets affected by the project:

.....Mảng cây, hoa tiên.....

- Anh chị đã nhận bồi thường theo phương án nào/in what way have you received the compensations?

Tiền/cash ☑ Đất/land☐ Nhà/house☐ Khác.....

- Nếu đã nhận tiền, gia đình đã sử dụng như thế nào/how did you use the compensation?

Xây hoặc sửa chữa lại nhà cửa/buidling house[☑]

Mua đất mới/buying land[☑]

Mua tài sản khác/buying assets[ ] Tên tài sản/details_____

Đầu tư sản xuất, kinh doanh/invest [ ] Chi tiết/details_____

Gửi tiết kiệm ở ngân hàng/bank lending[☑]

Chi cho việc học của con cái/tuition fees [ ]

Chi khác/others[ ] Mô tả/details_____

- Anh chị có hài lòng với phương án đền bù, tái định cư/are you satisfied with the compensations?

Rất hài lòng/satisfied ☐ Trung bình/Either ☐ Không hài lòng/Not ☑

Giải thích/details ..... Giá rẻ quá

4. ĐỐI VỚI CÁC HỘ TÁI ĐỊNH CƯ/FOR RESETTLED HOUSEHOLDS ONLY

- Anh chị có thể cho biết điều kiện sống, sinh hoạt **trước khi** tái định cư/Could you provide your living standards **before** the resettlement?

- Nghề nghiệp chính/Main career:

Cán bộ văn phòng/white-collar ☑ Công nhân/blue-collar ☐

Nông nghiệp/Agriculture ☑ Lâm nghiệp/forestry ☐

Ngư nghiệp/fishery ☑ 1 thuyền đôi Thương nghiệp - dịch vụ/trade - service ☐

Nuôi trồng, thủy hải sản/aquaculture ☐ Chế biến thủy hải sản/seafood processing ☐

Nghề khác/other:.....

- Giải thích nghề nghiệp chính/details: ..... trồng lúa, tôm, cán bộ văn phòng

- Tổng thu nhập năm/total annual income: .....350..... (triệu đồng/million VND

- Cơ cấu thu nhập năm/income sources (%):.....40% lúa, 60% nông nghiệp...

- Tổng chi phí hàng năm/total annual expense: .....200..... (triệu đồng/million VND)

- Cơ cấu chi phí hàng năm/expense contribution (%):.....

+ Chi phí sinh hoạt/basic demands.....Không.....Chi phí học cho con/tuition fees .....Không

+ Chi phí khám chữa bệnh/health care..... Chi phí vui chơi giải trí/recreational.....Không

+ Chi phí tái đầu tư sản xuất/re-investing...100..triệu Chi phí khác/others.....Không.....

- Điều kiện sống, sản xuất, tiện nghi/living and production facilities

+ Điện sinh hoạt, sản xuất/electricity sources:

Điện lưới/grid ☑ Nguồn điện khác/other ☐ Không có điện/None ☐

+ Nước sinh hoạt, sản xuất/water sources:

Nước máy/pipeline ☐ Nước giếng/wells ☑ Sông,hồ,ao/surface water ☐

Khác/others (ghi rõ): .....

-Tư liệu sản xuất khác/other assets:

+ Sơ hữu đất/owning land:

Đất vườn/gardenia:.....0.....m^2 Đất ao, hồ/aquaculture land:.....0.....m

Đất nông nghiệp/Agriculture land:..1000..m2 Đất lâm nghiệp/Forestry land:.....0...m2

Đất khác/others:.....0...m^2

+ Máy móc, phương tiện sản xuất/Machinery: ..... 1 thuyền thúng tuốt tiền; 1 máy bơm

..... máy phun thuốc .....

- Phương tiện đi lại (chiếc)/vehicles

Xe đạp/Bicycle...0.. chiếc Xe máy/Motor..6.....chiếc Ôtô/Car...2...chiếc

-Đánh giá gia đình thuộc diện/social status of the family:

Giàu/wealthy ☑; Trung bình/middle ☐; Nghèo/low income ☐

5. Ý KIẾN VỀ DỰ ÁN/OPINIONS ABOUT THE PROJECT

- Anh chị có nghĩ rằng dự án mang lại lợi ích cho địa phương không/do you think the project will create benefits for local communities?

Có/yes ☑ Không/No ☐ Không có ý kiến /Not comment ☐

- Giải thích/Details .....

.....

6. KIẾN NGHỊ CỦA GIA ĐÌNH VỀ DỰ ÁN/REQUESTS FROM THE PROJECT

- Hỗ trợ học nghề và chuyển đổi việc làm/providing vocational training ☐
- Làm việc cho dự án/working for the project ☐
- Đảm bảo môi trường và sức khỏe người dân/protecting environment and health ☑
- Xây dựng cơ sở hạ tầng cho địa phương/building infrastructure for local community ☐
- Khác/others .....

- tạo điều kiện cho Chủ tạo dính có phát triển

- Chiếu sáng công cộng Chủ TDC

.....

.....

Người điều tra/Surveyer

Vũ Chí Công

Chủ hộ/Surveyee

Lê Kim Thang

Ký bởi: Ủy ban nhân dân thị xã Ninh Hòa
Email: ninhhoa@khanhhoa.gov.vn
Cơ quan: Ủy ban Nhân dân tỉnh Khánh Hòa

UỶ BAN NHÂN DÂN **THỊ XÃ NINH HOÀ**	**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM** **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**
Số: 72 /BC-UBND	*Ninh Hòa, ngày 30 tháng 3 năm 2017*

BÁO CÁO
Công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư dự án Nhà máy nhiệt điện Vân Phong thị xã Ninh Hòa

Kính gửi: - UBND tỉnh Khánh Hòa.
- Sở Tài nguyên và Môi trường.

UBND thị xã Ninh Hòa nhận được Công văn số 834/STNMT-GĐBTTĐC ngày 08/3/2017 của Sở Tài nguyên và Môi trường V/v công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư dự án Nhà máy nhiệt điện Vân Phong thị xã Ninh Hòa. UBND thị xã Ninh Hòa báo cáo các nội dung theo yêu cầu của Sở Tài nguyên và Môi trường như sau:

1. Tổng quan dự án:

- Số trường hợp bị ảnh hưởng: 340 trường hợp (97 trường hợp phải bố trí đất tái định cư).
- Tổng kinh phí bồi thường, hỗ trợ dự kiến là 190 tỷ đồng.
- Tổng diện tích dự án: 521,33 ha, trong đó:
  + Đất liền: 224,29 ha.
  + Mặt biển: 297,04 ha.

2. Về công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư:

2.1 Về công tác bồi thường, hỗ trợ:

- Diện tích đất đã thu hồi 200,9/ 224,29 ha. Trong đó: đất tổ chức 2,51 ha; đất ở 27,6 ha, đất nông nghiệp 170,8 ha, đất giao thông - thủy lợi 23,38 ha.
- Đến nay đã hoàn thành công tác kiểm kê toàn dự án và phê duyệt 331 trường hợp cá nhân/ 198,4 ha (trong đó có 97 trường hợp tái định cư) và 05 tổ chức/ 2,51 ha với số tiền là 174,16 tỷ đồng.
- Đã chi trả tiền cho 317 trường hợp với số tiền 163,76 tỷ đồng.
- Số trường hợp chưa nhận tiền là 14 trường hợp/ 8 ha với số tiền là 10,4 tỷ đồng. Lý do: các hộ dân ý kiến giá bồi thường thấp, chưa có đất tái định canh nhưng không có đơn kiến nghị. (Gồm các hộ: Nguyễn Thị Bích Loan, Nguyễn Bá Lý, Bùi Trường, Bùi Lễ, Trần Văn Nhanh, Lê Văn Thông, Đặng Văn An, Trần Dư, Hồ Hữu Hạnh, Huỳnh Thị Giai, Nguyễn Văn Ngọ, Hồ Ngọc Dũng, Nguyễn lặt, Hồ Ngọc Vương)
- Số trường hợp phát sinh vướng mắc chưa phê duyệt phương án : 02 trường hợp (Gồm các hộ: Nguyễn Thị Hiếu, Nguyễn Văn Dũng).

2.2 Về tái định cư:

Thực hiện Công văn số 1224/UBND ngày 18/3/2009 của UBND tỉnh Khánh Hoà, UBND thị xã Ninh Hòa bố trí tái định cư là 97 trường hợp/ 132 lô tại khu tái định cư Ninh Thủy; đến nay đã bốc thăm và giao đất cho 85 trường hợp/106 lô.

Còn lại 12 trường hợp chưa nhận đất tái định cư, cụ thể như sau:

+ 09 trường hợp không nhận tiền nên chưa nhận đất.

+ 02 trường hợp ở nước ngoài (Gồm các hộ: Lê Ngọc Tuấn, Trần Đình Huy An) đã nhận tiền bồi thường về đất và bàn giao mặt bằng, nhưng chưa bốc thăm đất tái định cư. Lý do: không có uỷ quyền cho thân nhân tại Việt Nam thực hiện việc bốc thăm đất tái định cư.

+ 01 trường hợp bà Nguyễn Thị Ngọc Sương có 10 lô đất đấu giá: UBND thị xã đã bố trí cho bà 10 lô đất tái định cư tuy nhiên bà đề nghị được nhận thêm 10 lô đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp.

3. Vướng mắc, khó khăn:

3.1 Đối với những trường hợp không nhận tiền:

- Còn lại 14 trường hợp/8 ha (trong đó có 9 trường hợp tái định cư) không đồng ý nhận tiền với lý do: giá bồi thường thấp, chưa có đất tái định canh nhưng không có đơn.

- UBND thị xã, UBND xã Ninh Phước và Trung tâm Phát triển quỹ đất đã tổ chức vận động nhiều lần nhưng các hộ dân vẫn không đồng ý. Đến nay UBND thị xã giao Phòng Tài nguyên và Môi trường tham mưu, hoàn chỉnh hồ sơ pháp lý để lập kế hoạch cưỡng chế đối với 14 trường hợp này.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho chủ trương để UBND thị xã tổ chức cưỡng chế thu hồi đất đối với 14 trường hợp không đồng ý nhận tiền.

3.2 Đối với các trường hợp khác:

a. Trường hợp bà Nguyễn Thị Hiếu: đang trồng cây Nha đam trên diện tích là 9.500 m^2, qua kiểm tra thực tế mật độ trồng thưa, cụ thể như sau: hàng cách hàng từ 0,8m đến 1m, cây cách cây từ 0,4m đến 0,8m. Tuy nhiên, theo Quyết định số 36/2015/QĐ-UBND ngày 06/5/2015 của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành Quy định bồi thường, hỗ trợ các loại vật nuôi, cây trồng trên đất bị thu hồi khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Khánh Hòa chỉ quy định giá bồi thường cây Nha đam là 80.000 đồng/ m^2, không quy định cụ thể mật độ trồng cây Nha đam. Vì vậy chưa đủ căn cứ để lập phương án bồi thường. UBND thị xã đã có Văn bản số 72/UBND ngày 10/1/2017 gửi Sở Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị hướng dẫn quy định về mật độ trồng cây nha đam để có cơ sở tính toán lập phương án bồi thường, nhưng đến nay chưa có văn bản trả lời.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho phép áp dụng đơn giá bồi thường 80.000 đồng/m^2 đối với trường hợp trồng cây nha đam với mật độ như trên của bà Nguyễn Thị Hiếu.

b. Trường hợp ông Nguyễn Văn Dũng: kiến nghị giao thêm 1 lô đất ở vì hộ có trên 07 nhân khẩu.

Năm 2005, ông Dũng mua 125m^2, loại đất nông nghiệp, năm 2005 ông xây dựng nhà ở. Ông được bồi thường, hỗ trợ với số tiền 150.057.000 đồng. Gia đình ông đã đăng ký tạm trú và sinh sống tại thôn Ninh Yến, xã Ninh Phước từ năm 2005 đến nay, được cấp sổ tạm trú gồm 11 nhân khẩu. UBND xã Ninh Phước xác nhận gia đình ông Dũng không còn chỗ ở nào khác tại xã Ninh Phước, do đó phải bố trí đất tái định cư cho gia đình ông. Theo quy định về bố trí tái định cư thì hộ gia đình ông Dũng nếu bị thu hồi đất ở, gia đình có 11 khẩu thì đương nhiên bố trí 02 lô đất ở tái định cư như các trường hợp khác, tuy nhiên ông Dũng xây dựng nhà trên đất nông nghiệp nên chỉ được bố trí 1 lô đất ở tái định cư.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho phép áp dụng chính sách tái định cư theo Công văn số 1224/UBND ngày 18/3/2009 của UBND tỉnh Khánh Hoà, cụ thể:

- Giao cho hộ ông Nguyễn Văn Dũng 01 lô đất ở tái định cư theo giá nhà nước kèm theo 200m^2 đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp theo quy định.

- Đồng thời xin giao thêm 01 lô đất ở tái định cư theo giá thị trường vì hộ ông có 11 nhân khẩu.

c. Trường hợp ông Đặng Văn An: tương tự trường hợp ông Nguyễn Văn Dũng.

Năm 2002, ông An có mua lại 3129,6 m^2 đất nông nghiệp, ông xây dựng nhà ở, đã đăng ký tạm trú gồm 05 nhân khẩu. Ngoài thửa đất nông nghiệp mà gia đình ông An đang ở bị thu hồi giải tỏa trắng, UBND thị xã còn thu hồi 6.772.7 m^2 đất nông nghiệp theo Quyết định số 2531/QĐ-UBND ngày 08/7/2011. Ông An được bồi thường, hỗ trợ theo phương án được phê duyệt số tiền 1.442.893.000 đồng, bố trí cho gia đình ông 01 lô đất ở tái định cư theo giá nhà nước và 200m^2 đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp; Phương án bồi thường hỗ trợ được phê duyệt năm 2011.

Năm 2015, ông nhập sinh cho 02 cháu nội vào sổ tạm trú, tổng cộng số nhân khẩu của ông đến nay là 07 nhân khẩu. Công an xã Ninh Phước xác nhận bổ sung thêm 02 nhân khẩu để Trung tâm lập phương án bổ sung các chính sách hỗ trợ cho 02 nhân khẩu là cháu ông.

Như vậy, tổng số nhân khẩu trong hộ ông An tính đến nay là 07 người, ông An xin áp dụng tái định cư theo Công văn số 1224/UBND ngày 18/3/2009 của UBND tỉnh Khánh Hoà: giao thêm cho ông 01 lô đất ở tái định cư theo giá thị trường.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho phép giải quyết tương tự trường hợp hộ gia đình ông Dũng, cụ thể:

- Giao cho hộ ông Đặng Văn An 01 lô đất ở tái định cư theo giá nhà nước kèm theo 200m^2 đất nông nghiệp để chuyển đổi nghề nghiệp theo quy định.

- Đồng thời xin giao thêm 01 lô đất ở tái định cư theo giá thị trường vì hộ ông có 7 nhân khẩu.

d. Trường hợp bà Nguyễn Thị Hoa:

UBND thị xã có Quyết định thu hồi 200 m^2 đất ở của ông Trương Nhứt thôn Chánh Thanh, xã Ninh Thọ. Nguồn gốc đất đã được cấp GCNQSD đất ngày 31/12/2005, số GCN H01013/QSDĐ/5110541 cho ông Trương Nhứt thôn Chánh Thanh, xã Ninh Thọ thường trú sinh năm 1961. Tháng 8/2011 vợ chồng ông Trương Nhứt ủy quyền toàn quyền cho bà Nguyễn Thị Hoa xã Ninh Đa, Ninh Hòa.

Trung tâm phát triển quỹ đất đã kiểm kê năm 2011, đến năm 2016 bà Nguyễn Thị Hoa cung cấp giấy tờ để lập phương án bồi thường, hỗ trợ, tái định cư. Ngày 28/10/2016 UBND thị xã đã phê duyệt phương án bồi thường, hỗ trợ cho bà Nguyễn Thị Hoa, qua nhiều lần mời bà Hoa đến nhận tiền bồi thường, hỗ trợ nhưng bà Hoa không chịu nhận.

Ngày 14/3/2017, Trung tâm Phát triển quỹ đất thị xã nhận được Đơn đề nghị xem xét giao 01 lô đất tái định cư của bà Nguyễn Thị Hoa. Trên diện tích đất này chưa có nhà ở, đối chiếu với quy định tại Quyết định số 42/2012/QĐ-UBND của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành ngày 21/12/2012 thì trường hợp này được bố trí 01 lô đất tái định cư, tuy nhiên nay áp dụng theo quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư theo Quyết định số 29/2014/QĐ-UBND ngày 21/12/2014 của UBND tỉnh thì đối với việc thu hồi đất ở, trên đất không có nhà ở thì không bố trí đất tái định cư.

Do dự án kéo dài, Trung tâm Phát triển quỹ đất kiểm đếm từ năm 2011 nhưng đến 2016 mới thu thập đủ giấy tờ liên quan đến thửa đất bị thu hồi nên việc áp dụng chính sách tái định cư có sự thay đổi. Đây là do lỗi của Trung tâm phát triển quỹ đất không cập nhật kịp thời giấy tờ có liên quan để lập phương án cho người có đất bị thu hồi.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho chủ trương giao cho bà Hoa 01 lô đất tái định cư theo giá đất tái định cư, theo quy định tại Quyết định số 42/2012/QĐ-UBND của UBND tỉnh Khánh Hòa ban hành ngày 21/12/2012 cho bà Nguyễn Thị Hoa, để UBND thị xã vận động bà Hoa nhận tiền, bàn giao mặt bằng cho nhà đầu tư thực hiện dự án.

e. Trường hợp hộ bà Nguyễn Thị Bích Loan:

Ngày 10/3/2017, Trung tâm Phát triển quỹ đất thị xã nhận được Đơn đề nghị xem xét giao 01 lô đất tái định cư của Trần Ngọc Dự là chồng của bà Nguyễn Thị Bích Loan.

Bà Nguyễn Thị Bích Loan, sinh năm 1968. Địa chỉ thường trú TDP 6, phường Ninh Hiệp, thị xã Ninh Hòa, chồng là ông Nguyễn Ngọc Dự. Gia đình bà bị thu hồi 281m^2, loại đất CLN, đất có giấy chứng nhận QSD đất năm 2006 theo Quyết định thu hồi đất số 2250/QĐ-UBND ngày 22/11/2010 của UBND huyện Ninh Hòa. Số vào sổ cấp GCN QSD đất H 01092. Gia đình bà Loan nằm trong 14 trường hợp không chịu nhận tiền bàn giao mặt bằng. Qua nhiều lần vận động, gia

đình bà trình bày, năm 2005 gia đình bà đến thôn Ninh Yến mua thửa đất này mục đích chuyển quyền sử dụng đất để xây dựng nhà ở, mở quán kinh doanh buôn bán, vì vợ chồng bà không có việc làm nhưng sau đó chuyển mục đích sử dụng đất không được là do có thông báo chủ trương thu hồi đất. Xây dựng nhà để kinh doanh mua bán không được, chuyển nhượng lại cũng không được, số tiền gia đình bà bỏ ra mua thửa đất quá nhiều nhưng nay Nhà nước thu hồi bồi thường, hỗ trợ chỉ có 44.892.800 đồng. (*Bốn mươi bốn triệu tám trăm chín mươi hai ngàn tám trăm đồng)*. Qua vận động, gia đình bà có nguyện vọng được Nhà nước giao cho 01 lô tái định cư để gia đình xây dựng nhà ở làm ăn, sinh sống trong khu dân cư, vì hiện nay 02 đứa con đã lớn lập gia đình nhưng vẫn còn ở chung nhà ngoại. Ông Nguyễn Ngọc Dự chồng bà là con liệt sỹ, hiện nay gia đình chưa có nhà ở, đang thuê đất dôi dư tại cạnh chùa Trường Thọ, TDP 9 phường Ninh Hiệp để bán cà phê, sinh sống qua ngày.

***Đề xuất, kiến nghị:** UBND tỉnh, Sở Tài nguyên và Môi trường cho chủ trương giao cho bà Loan 01 lô đất tái định cư theo giá thị trường (hệ số K do UBND tỉnh quyết định).

3.2 Đối với các tổ chức:

- Đồn Biên phòng 364 và Trụ sở UBND xã Ninh Phước đang xây dựng mới, chưa bàn giao mặt bằng.

- Về việc thỏa thuận phương án đầu tư đường dây trung áp phục vụ di dời hệ thống điện lực trong khu vực Trung tâm điện lực Vân Phong, đến nay Ban quản lý Khu kinh tế Vân phong đã hoàn thành chôn trụ điện và đang tiến hành kéo dây, sẽ bàn giao cho Công ty cổ phần Điện lực Khánh Hòa trước ngày 31/3/2017.

Trên đây là báo cáo của UBND thị xã Ninh Hòa về công tác bồi thường, hỗ trợ và tái định cư dự án Nhà máy nhiệt điện Vân Phong thị xã Ninh Hòa. Kính đề nghị UBND tỉnh, Sở tài nguyên và Môi trường xem xét sớm cho chủ trương để thực hiện./.

Nơi nhận:
- Như trên;
- Thường trực Thị ủy (Báo cáo)
- CT và các PCT UBND thị xã;
- Phòng TNMT;
- Trung tâm PTQĐ;
- Lưu: VT,NH.

TM. ỦY BAN NHÂN DÂN
KT. CHỦ TỊCH
PHÓ CHỦ TỊCH

Nguyễn Vĩnh Thạnh

Phụ lục 2.4

Bảng kết quả phân tích mẫu hiện trạng các thành phần môi trường tự nhiên

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNK/1706.19/01-05

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Trầm tích Số lượng mẫu: 05
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả					Phương pháp thử nghiệm	QCVN 43:2012/BTNMT
			TT1	TT2	TT3	TT4	TT5		
1.	Độ hạt							*TCVN 8567:2010*	-
-	> 0,02	%	92,9	94,2	96,2	93,4	91,2		-
-	< 0,02	%	7,1	5,8	3,8	6,6	8,8		-
2.	C hữu cơ	%	0,10	0,12	0,11	0,12	0,13	*TCVN 8941:2011*	-
3.	N hữu cơ	%	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04	*TCVN 5255:2009*	-
4.	Hg*	*mg/Kg*	0,45	0,48	0,50	0,47	0,52	*TCVN 6649:2000 + TCVN 8882:2011*	*0,7*
5.	Fe	*mg/Kg*	850	740	910	890	860	*TCVN 6649:2000 + TCVN 6246:2009*	-
6.	Cd*	*mg/Kg*	0,52	0,54	0,56	0,57	0,58	*TCVN 6649:2000 + TCVN 8246:2009*	*4,2*
7.	Zn*	*mg/Kg*	82,7	90,2	86,4	88,3	85,9		*271*
8.	Pb*	*mg/Kg*	28,2	27,4	28,1	30,2	29,2	*TCVN 6649:2000 + TCVN 8246:2009*	*112*
9.	Cu*	*mg/Kg*	33,3	34,5	32,2	34,7	31,3	*TCVN 6649:2000 + TCVN 6246:2009*	*108*

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

E.A.C ALIANCE., JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả					Phương pháp thử nghiệm	QCVN 43:2012/BTNMT
			TT1	TT2	TT3	TT4	TT5		
10.	Dầu mỡ*	*mg/Kg*	0,22	0,25	0,30	0,27	0,28	*EPA Method 9071B*	-
11.	Tổng hoạt độ phóng xạ α*	Bq/Kg	0,06	0,08	0,09	0,07	0,05	*TCVN 6053:2011*	-
12.	Tổng hoạt độ phóng xạ β*	Bq/Kg	0,52	0,70	0,82	0,56	0,50	*TCVN 6219:2011*	-
13.	Coliform*	*MPN/ 100mg*	730	750	640	700	730	*TCVN 6187-2:1996*	-

Ghi chú:

- Vị trí lấy mẫu:

+ TT1: Mẫu trầm tích tại bờ biển tổng công ty Huyndai Vinashin (Tọa độ X: 1380996.091; Y: 611516.298);
+ TT2: Mẫu trầm tích lấy tại bờ biển khu vực nhà máy xi măng Hòn Khói (Tọa độ X: 1381889.240; Y: 610210.507);
+ TT3: Mẫu trầm tích tại biển khu vực thôn Ninh Yến (Tọa độ X: 1376964.568; Y: 613179.438);
+ TT4: Mẫu trầm tích tại khu vực hòn khói (Tọa độ X: 1378937.781; Y: 613796.415);
+ TT5: Mẫu trầm tích tại biển khu vực thôn Ninh Tịnh (Tọa độ X: 1375789.360; Y: 612676.976);

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 43:2012/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích (trầm tích nước biển, nước lợ);

- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

ngọc

Nguyễn Thị Ngọc

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG

Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:

1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNN/1706.10/01-03

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Nước ngầm Số lượng mẫu: 03
Ngày lấy mẫu : 10/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 10/06 - 16/06/2017

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả				Phương pháp thử nghiệm	QCVN 09- MT:2015/ BTNMT
			NN1	NN2	NN3	NN4		
1.	pH	-	7,60	7,32	7,84	7,26	*TCVN 6492:2011*	***5,5 - 8,5***
2.	TDS	*mg/L*	1120	1421	860	1342	*SOP.QT.N.07*	***1500***
3.	Độ mặn	*‰*	1,3	0,9	0,8	1,2	*SMEWW 2520.B:2012*	-
4.	Độ cứng	*mg/L*	302	398	316	456	*TCVN 6224:1996*	***500***
5.	TSS	*mg/L*	2	10	6	12	*TCVN 6625:2000*	-
6.	Độ kiềm phenol	*mg/L*	0	0	0	0	*TCVN 6636-1:2000*	-
7.	Độ kiềm metyl da cam	*mg/L*	234,4	260,8	230,6	218,2	*TCVN 6636-1:2000*	-
8.	Fe	*mg/L*	0,22	0,12	0,14	0,15	*TCVN 6177:1996*	***5***
9.	Mn	*mg/L*	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	*SMEWW 3500-Mn.B:2012*	***0,5***
10.	Zn*	*mg/L*	0,022	0,040	0,030	0,024	*TCVN 6193:1996*	***3,0***
11.	As*	*mg/L*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	*TCVN 6626:2000*	***0,05***
12.	Cd*	*mg/L*	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	*SMEWW 3111C:2012*	***0,005***
13.	Pb*	*mg/L*	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	*SMEWW 3113B:2013*	***0,01***
14.	Cu*	*mg/L*	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	*TCVN 6193:1996*	***1,0***
15.	Ca^{2+}	*mg/L*	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	*TCVN 6198:1996*	-

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

E.A.C ALIANCE., JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
HÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả				Phương pháp thử nghiệm	QCVN 09- MT:2015/ BTNMT
			NN1	NN2	NN3	NN4		
16.	Na	*mg/L*	1,20	1,89	1,42	1,54	*SMEWW 3125:2012*	-
17.	K*	*mg/L*	0,230	0,290	0,212	0,184		-
18.	Amoni	*mg/L*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	*TCVN 6179-1:1996*	***1,0***
19.	Clorua	*mg/L*	150,8	190,4	140,2	160,2	*TCVN 6194:1996*	***250***
20.	Tổng N	*mg/L*	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	*TCVN 6638:2000*	-
21.	Tổng P	*mg/L*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	*TCVN 6202:2008*	-
22.	Florua	*mg/L*	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	SMEWW 4500-F-.B&D:2012	***1***
23.	Mg	*mg/L*	0,62	0,52	0,54	0,50	*TCVN 6198:1996*	-
24.	Cr^{3+}*	*mg/L*	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	SMEWW 6222:1996 + SMEWW 7939:2008	-
25.	Cr^{6+}	*mg/L*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	SMEWW 3500Cr.B:2012	***0,05***
26.	Coliform*	*mg/L*	KPH	3	KPH	KPH	*TCVN 6187-2:1996*	***3***

Ghi chú:

- Vị trí lấy mẫu:

+ NN1: Nước ngầm nhà ông Cường (Tọa độ X: 1378901.134; Y: 613253.028);
+ NN2: Nước ngầm nhà ông Thịnh (Tọa độ : 1379822.635; Y: 612372.245);
+ NN3: Nước ngầm tại ủy ban nhân dân xã Ninh Phước (Tọa độ : 1378863.006; Y: 613147.754);
+ NN4: Nước ngầm nhà ông Tùng xã Ninh Phước (Tọa độ : 1379661.759; Y: 612497.747);

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 09-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất;
- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 16 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng Môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG

Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:

1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 - VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNĐ/1706.10/01-04

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Đất Số lượng mẫu : 04
Ngày lấy mẫu : 10/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 10/06 - 16/06/2017

TT	Thông số	Đơn vị	Kết quả				Phương pháp thử nghiệm	QCVN 03-MT:2015/ BTNMT
			Đ1	Đ2	Đ3	Đ4		
1.	Độ lạt						*TCVN 8567:2010*	-
-	> 0,02	%	89,9	76,2	87,2	85,6		-
-	< 0,02	%	10,1	13,8	12,8	14,4		-
2.	C hữu cơ	*mg/kg đấtkhô*	0,14	0,72	0,37	0,42	*TCVN 8941:2011*	-
3.	N hữu cơ	%	0,08	0,30	0,18	0,20	*TCVN 5255:2009*	-
4.	P tổng	%	0,01	0,08	0,06	0,10	*TCVN 8940:2011*	-
5.	Hg*	*mg/kg đấtkhô*	0,30	0,50	0,32	0,34	*TCVN 6649:2000+ TCVN 8882:2011*	-
6.	Fe	*mg/kg đấtkhô*	1855	1630	1780	1830	*TCVN 6649:2000 + TCVN6246:2009*	-
7.	Zn*	*mg/kg đấtkhô*	58,6	51,2	32,4	38,3	*TCVN 6649:2000 + TCVN6246:2009*	***200***
8.	Cd*	*mg/kg đấtkhô*	0,47	0,54	0,46	0,40		***2***
9.	Pb*	*mg/kg đấtkhô*	20,2	18,8	24,3	22,2		***70***
10.	Cu*	*mg/kg đấtkhô*	18,3	21,5	20,2	16,7		***100***
11.	Dầu mỡ*	*mg/kg đấtkhô*	0,10	0,12	0,08	0,14	*EPA Method 9071B*	-
12.	Coliform*	*MPN/ 100g*	1800	1400	1200	1500	*TCVN 6166:1996*	-

Ghi chú:
- ***Vị trí lấy mẫu:***
+ Đ1: Đất khu vực thôn Ninh Tịnh (Tọa độ X: 1374452.957; Y: 612641.966);
+ Đ2: Đất thôn Ninh Yến (Tọa độ X: 1379822.635; Y: 612372.245);

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

+ Đ3: Đất trong dự án ủy ban nhân dân xã Ninh Phước (Tọa độ X: 1378900.015; Y: 613137.067);
+ Đ4: Đất tại công ty đóng tàu Huyndai Vinashin (Tọa độ X: 1380655.136; Y: 611351.234);

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 03-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về giới hạn cho phép của kim loại nặng trong đất đối với đất dân sinh;

(-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 16 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích Chất lượng Môi trường	**GIÁM ĐỐC**
Nguyễn Thị Ngọc	PHÓ GIÁM ĐỐC Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:

1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNB/1706.19/01-05

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Nước biển ven bờ Số lượng mẫu : 05
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả					Phương pháp thử nghiệm	QCVN 10-MT/2015 BTNMT
			NB1	NB2	NB3	NB4	NB5		
1.	Nhiệt độ	^0C	25,6	26,2	27,7	27,0	27,2	*SMEWW 2550B:2012*	-
2.	pH	-	8,10	8,16	8,20	8,08	8,14	*TCVN 6492:2011*	*6,5 - 8,5*
3.	DO	*mg/L*	6,60	6,98	6,70	6,88	6,70	*TCVN 7325:2004*	-
4.	TDS	*mg/L*	45.120	55.220	44.980	45.320	44.880	*SOP.QT.N.07*	-
5.	Độ đục*	*NTU*	5,6	1,1	1,6	1,4	1,2	*TCVN 6184:1996*	-
6.	Độ mặn	*‰*	34,3	34,8	33,1	34,8	34,0	*SMEWW 2520.B:2012*	-
7.	Độ cứng	*mg/L*	4870	4820	4880	4910	4960	*TCVN 6224:1996*	-
8.	TSS	*mg/L*	32	12	18	15	20	*TCVN 6625:2000*	-
9.	Độ kiềm phenol	*mg/L*	0	0	0	0	0	*TCVN 6636-1:2000*	-
10.	Độ kiềm metyl da cam	*mg/L*	125,6	128,6	121,2	123,4	122,6	*TCVN 6636-1:2000*	-
11.	CO_3^{2-}	*mg/L*	0	0	0	0	0	*TCVN 6636-1:2000*	-
12.	Độ kiềm bicacbonat	*mg/L*	125,6	128,6	121,2	123,4	122,6	*TCVN 6636-1:2000*	-
13.	Fe	*mg/L*	0,20	0,03	0,05	0,06	0,10	*TCVN 6177:1996*	*0,5*

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích này khi không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

14.	Zn*	*mg/L*	0,056	0,062	0,054	0,068	0,070	*SMEWW 3111B:2012*	***2,0***
15.	Mn	*mg/L*	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	<0,015	*SMEWW 3111B:2012*	***0,5***
16.	As*	*mg/L*	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	*SMEWW 3114B:2012*	***0,05***
17.	Cd*	*mg/L*	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	*SMEWW 3111C:2012*	***0,01***
18.	Pb*	*mg/L*	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	<0,0006	*SMEWW 3111C:2012*	***0,1***
19.	Cu*	*mg/L*	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	*SMEWW 3111c:2012*	***1***
20.	Ca^{2+}	*mg/L*	401,2	408,2	410,2	398,8	396,6	*TCVN 6198:1996*	-
21.	Na	*mg/L*	9884,2	9940,2	9920,2	9870,2	9860,2	*SMEWW 3125:2012*	-
22.	K	*mg/L*	386,4	394,2	390,8	384,6	382,4		-
23.	NH_4^+- N	*mg/L*	0,14	<0,01	<0,01	0,02	0,03	*TCVN 6179-1:1996*	***0,5***
24.	Tổng N	*mg/L*	2,6	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	*TCVN 6638:2000*	-
25.	Clorua	*mg/L*	19.920	20.940	19.010	21.990	19.050	*TCVN 6194:1996*	-
26.	Sunfat	*mg/L*	3110	3210	3290	3172	3010	*SMEWW4500-SO42-.E:2012*	-
27.	COD	*mg/L*	14,8	12,6	11,8	15,4	16,8	*SMEWW 5220C:2012*	-
28.	BOD_5	*mg/L*	7,6	6,2	6,0	7,8	8,6	*TCVN 6001-1:2008*	-
29.	PO_4^{3-}-P	*mg/L*	0,08	0,03	0,03	0,04	0,06	*TCVN 6202:2008*	***0,5***
30.	Dầu mỡ khoáng	*mg/L*	0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	*SMEWW 5520.B&F:2012*	***0,5***
31.	SiO_2	*mg/L*	1,20	1,24	1,40	1,02	1,40	*SMEWW 4500-SiO2.D:2012*	-
32.	Florua	*mg/L*	0,22	<0,01	<0,01	<0,01	0,12	*SMEWW4500-F-B&D:2012*	-
33.	Clo dư	*mg/L*	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	*SMEWW 4500-Cl2.G:2012*	-
34.	Mg	*mg/L*	1162,1	1170,2	1158,8	1178,4	1201,4	*TCVN 6224:1996 + TCVN 6198:1996*	-

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nế[illegible]hông được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

35.	Cr^{3+}*	*mg/L*	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	*TCVN 6222:1996 + TCVN 7939:2008*	-
36.	Cr^{6+}	*mg/L*	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	*SMEWW 3500Cr.B:2012*	***0,05***
37.	Hg*	*mg/L*	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	<0,0003	*SMEWW 3112B:2012*	***0,005***
38.	Coliform*	*MPN/ 100mL*	250	75	90	110	140	*SMEWW 9221B:2012*	***1000***
39.	Thuốc bảo vệ thực vật nhóm Clo hữu cơ*	*mg/L*	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	*EPA Method 3510 C + EPA Method 8270D*	-
40.	Thuốc bảo vệ thực vật nhóm lân hữu cơ*	*mg/L*	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	*EPA Method 3510 C + EPA Method 8270D*	-
41.	Chất hoạt động bề mặt*	*mg/L*	0,045	0,023	0,018	0,032	0,040	*TCVN 6622-1:2000*	-

Ghi chú:

- Vị trí lấy mẫu:

+ NB1: Mẫu nước biển gần cổng công ty đóng tàu Huyndai Vinashin (Tọa độ X: 1380996.091; Y: 611516.298);
+ NB2: Mẫu nước biển gần khu vực công ty xi măng Hòn Khói (Tọa độ X: 1381889.240; Y: 610210.507);
+ NB3: Mẫu nước biển khu vực bãi bè thôn Ninh Tịnh (Tọa độ X: 1375789.360; Y: 612676.976);
+ NB4: Mẫu nước biển khu vực thôn Ninh Yến (Tọa độ X: 1376964.568; Y: 613179.438);
+ NB5: Mẫu nước biển khu vực Hòn Khô (Tọa độ X: 1378937.781; Y: 613796.415);

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 10-MT:2015/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước biển ven bờ. (Cột các vùng khác)
+ **(-):** Không có quy định

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI THƯỜNG VÀ XÂY DỰNG

PHÓ GIÁM ĐỐC

Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:

1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH M TRƯỜNG VÀ XÂY ĐỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNK/1706.19/01-10

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Không khí xung quanh Số lượng mẫu : 10
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										Phương pháp thử nghiệm	QCVN 05:2013/ BTNMT
			$K_{1.6}$	$K_{2.6}$	$K_{3.6}$	$K_{4.6}$	$K_{5.6}$	$K_{6.6}$	$K_{7.6}$	$K_{8.6}$	$K_{9.6}$	$K_{10.6}$		
1.	Tiếng ồn	*dBA*	52,5	57,6	55,2	55,6	50,2	48,2	57,2	50,2	49,6	54,0	*TCVN 7878-2:2010*	*70*(1)
2.	Độ rung*	*dB*	32	37	35	32	36	34	36	35	36	34	*TCVN 6963:2001*	*70*(2)
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	106	116	108	108	108	99	120	108	106	108	*TCVN 5067:1995*	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.516	2.650	2.560	2.550	2.580	2.560	2.680	2.530	2.550	2.550	*SOP.PT.KXQ.03*	***30.000***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	32	36	36	40	36	36	42	34	38	39	*TCVN 6137:2009*	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	70	92	78	82	78	76	82	74	81	84	*TCVN 5971:1995*	***350***

Ghi chú:
- Vị trí lấy mẫu:
+ $K_{1.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại khu vực bờ biển sông Ninh Tịnh;
+ $K_{2.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại khu vực giữa thôn Ninh Tịnh;

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

+ $K_{3.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại cuối thôn Ninh Tịnh;
+ $K_{4.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại phía tây khu vực dự án vị trí số 1;
+ $K_{5.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại khu vực dự án vị trí số 2;
+ $K_{6.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại khu vực ủy ban nhân dân xã Ninh Phước;
+ $K_{7.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại giữa thôn Ninh Yến;
+ $K_{8.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại khu vực bờ biển thôn Ninh Yến;
+ $K_{9.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại khu vực cổng công ty TNHH đóng tàu Huyndai Vinashin;
+ $K_{10.6}$: Không khí lấy lúc 16h00 tại khu vực gần cổng Công ty xi măng Hòn Khói;

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 1h);
+ [(1)]QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
+ [(2)]QCVN 27:2010/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY ĐỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNK/1706.19/01-10

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Không khí xung quanh Số lượng mẫu : 10
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										Phương pháp thử nghiệm	QCVN 05:2013/ BTNMT
			$K_{1.5}$	$K_{2.5}$	$K_{3.5}$	$K_{4.5}$	$K_{5.5}$	$K_{6.5}$	$K_{7.5}$	$K_{8.5}$	$K_{9.5}$	$K_{10.5}$		
1.	Tiếng ồn	*dBA*	50,2	56,3	52,4	53,2	48,2	46,9	54,2	49,9	48,6	51,4	*TCVN 7878-2:2010*	***70***$^{(1)}$
2.	Độ rung*	*dB*	31	36	34	32	34	33	36	34	34	33	*TCVN 6963:2001*	***70***$^{(2)}$
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	104	112	106	108	104	94	116	102	104	104	*TCVN 5067:1995*	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.512	2.630	2.550	2.542	2.568	2.540	2.640	2.518	2.540	2.536	*SOP.PT.KXQ.03*	***30.000***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	31	44	34	38	34	34	39	30	34	34	*TCVN 6137:2009*	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	66	90	76	78	76	70	76	74	78	78	*TCVN 5971:1995*	***350***

Ghi chú:
- Vị trí lấy mẫu:
+ $K_{1.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại khu vực bờ biển sông Ninh Tịnh;
+ $K_{2.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại khu vực giữa thôn Ninh Tịnh;

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

+ $K_{3.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại cuối thôn Ninh Tịnh;
+ $K_{4.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại phía tây khu vực dự án vị trí số 1;
+ $K_{5.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại khu vực dự án vị trí số 2;
+ $K_{6.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại khu vực ủy ban nhân dân xã Ninh Phước;
+ $K_{7.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại giữa thôn Ninh Yến;
+ $K_{8.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại khu vực bờ biển thôn Ninh Yến;
+ $K_{9.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại khu vực cổng công ty TNHH đóng tàu Huyndai Vinashin;
+ $K_{10.5}$: Không khí lấy lúc 14h00 tại khu vực gần cổng Công ty xi măng Hòn Khói;

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 1h);
+ (1)QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
+ (2)QCVN 27:2010/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH M_TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNK/1706.19/01-10

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Không khí xung quanh Số lượng mẫu : 10
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										Phương pháp thử nghiệm	QCVN 05:2013/ BTNMT
			$K_{1.4}$	$K_{2.4}$	$K_{3.4}$	$K_{4.4}$	$K_{5.4}$	$K_{6.4}$	$K_{7.4}$	$K_{8.4}$	$K_{9.4}$	$K_{10.4}$		
1.	Tiếng ồn	*dBA*	48,2	54,2	50,2	52,8	47,2	45,2	52,4	48,4	46,6	49,2	*TCVN 7878-2:2010*	***70(1)***
2.	Độ rung*	*dB*	<30	35	33	32	32	33	35	32	32	33	*TCVN 6963:2001*	***70(2)***
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	100	108	103	106	100	96	110	99	102	101	*TCVN 5067:1995*	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.502	2.630	2.520	2.530	2.560	2.532	2.630	2.502	2.530	2.532	*SOP.PT.KXQ.03*	***30.000***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	29	30	32	36	32	30	37	28	32	31	*TCVN 6137:2009*	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	64	80	72	74	74	66	74	72	76	74	*TCVN 5971:1995*	***350***

Ghi chú:
- Vị trí lấy mẫu:
+ $K_{1.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại khu vực bờ biển sông Ninh Tịnh;
+ $K_{2.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại khu vực giữa thôn Ninh Tịnh;

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

+ $K_{3.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại cuối thôn Ninh Tịnh;
+ $K_{4.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại phía tây khu vực dự án vị trí số 1;
+ $K_{5.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại khu vực dự án vị trí số 2;
+ $K_{6.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại khu vực ủy ban nhân dân xã Ninh Phước;
+ $K_{7.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại giữa thôn Ninh Yến;
+ $K_{8.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại khu vực bờ biển thôn Ninh Yến;
+ $K_{9.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại khu vực cổng công ty TNHH đóng tàu Huyndai Vinashin;
+ $K_{10.4}$: Không khí lấy lúc 12h00 tại khu vực gần cổng Công ty xi măng Hòn Khói;

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 1h);
+ [1]QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
+ [2]QCVN 27:2010/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

GIÁM ĐỐC

M.S.D.N: 0106912454 C.T.C.P CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG Q. HÀ ĐÔNG - T.P HÀ NỘI

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY ĐỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNK/1706.19/21-30

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Không khí xung quanh Số lượng mẫu : 10
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										Phương pháp thử nghiệm	QCVN 05:2013/ BTNMT
			$K_{1.3}$	$K_{2.3}$	$K_{3.3}$	$K_{4.3}$	$K_{5.3}$	$K_{6.3}$	$K_{7.3}$	$K_{8.3}$	$K_{9.3}$	$K_{10.3}$		
1.	Tiếng ồn	*dBA*	49,4	56,3	51,2	53,6	48,2	47,2	52,0	50,4	52,7	50,8	*TCVN 7878-2:2010*	***70***$^{(1)}$
2.	Độ rung*	*dB*	30	37	34	32	32	34	35	34	32	32	*TCVN 6963:2001*	***70***$^{(2)}$
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	101	110	102	105	102	99	114	102	106	104	*TCVN 5067:1995*	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.520	2.650	2.530	2.540	2.580	2.540	2.640	2.510	2.550	2.540	*SOP.PT.KXQ.03*	***30.000***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	31	32	34	35	34	32	40	32	34	34	*TCVN 6137:2009*	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	66	82	70	72	76	68	78	74	76	74	*TCVN 5971:1995*	***350***

Ghi chú:
- Vị trí lấy mẫu:
+ $K_{1.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại khu vực bờ biển sông Ninh Tịnh;
+ $K_{2.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại khu vực giữa thôn Ninh Tịnh;

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

+ $K_{3.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại cuối thôn Ninh Tịnh;
+ $K_{4.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại phía tây khu vực dự án vị trí số 1;
+ $K_{5.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại khu vực dự án vị trí số 2;
+ $K_{6.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại khu vực ủy ban nhân dân xã Ninh Phước;
+ $K_{7.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại giữa thôn Ninh Yến;
+ $K_{8.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại khu vực bờ biển thôn Ninh Yến;
+ $K_{9.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại khu vực cổng công ty TNHH đóng tàu Huyndai Vinashin;
+ $K_{10.3}$: Không khí lấy lúc 10h00 tại khu vực gần cổng Công ty xi măng Hòn Khói;

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 1h);
+ (1)QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
+ (2)QCVN 27:2010/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNK/1706.19/11-20

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Không khí xung quanh Số lượng mẫu : 10
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										Phương pháp thử nghiệm	QCVN 05:2013/ BTNMT
			$K_{1.2}$	$K_{2.2}$	$K_{3.2}$	$K_{4.2}$	$K_{5.2}$	$K_{6.2}$	$K_{7.2}$	$K_{8.2}$	$K_{9.2}$	$K_{10.2}$		
1.	Tiếng ồn	*dBA*	48,9	54,3	49,2	52,4	47,2	48,2	53,0	49,2	51,6	49,9	*TCVN 7878-2:2010*	*70*(1)
2.	Độ rung*	*dB*	31	36	32	30	31	32	34	32	32	33	*TCVN 6963:2001*	*70*(2)
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	98	112	101	104	105	98	110	99	104	102	*TCVN 5067:1995*	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	2.510	2.640	2.540	2.550	2.580	2.530	2.630	2.500	2.560	2.550	*SOP.PT.KXQ.03*	***30.000***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	29	40	32	34	36	30	38	30	32	34	*TCVN 6137:2009*	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	64	78	68	70	74	68	76	70	72	70	*TCVN 5971:1995*	***350***

Ghi chú:
- *Vị trí lấy mẫu:*
+ $K_{1.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại khu vực bờ biển sông Ninh Tịnh;
+ $K_{2.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại khu vực giữa thôn Ninh Tịnh;

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

+ $K_{3.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại cuối thôn Ninh Tịnh;
+ $K_{4.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại phía tây khu vực dự án vị trí số 1;
+ $K_{5.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại khu vực dự án vị trí số 2;
+ $K_{6.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại khu vực ủy ban nhân dân xã Ninh Phước;
+ $K_{7.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại giữa thôn Ninh Yến;
+ $K_{8.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại khu vực bờ biển thôn Ninh Yến;
+ $K_{9.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại khu vực cổng công ty TNHH đóng tàu Huyndai Vinashin;
+ $K_{10.2}$: Không khí lấy lúc 8h00 tại khu vực gần cổng Công ty xi măng Hòn Khói;

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 1h);
+ [(1)]QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
+ [(2)]QCVN 27:2010/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

GIÁM ĐỐC

M.S.D.N: 0106912454-C.T.C.P CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG Q. HÀ ĐÔNG - T.P HÀ NỘI

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:

1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNK/1706.19/01-10

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Không khí xung quanh Số lượng mẫu : 10
Ngày lấy mẫu : 19/06/2017
Thời gian thử nghiệm: 19/06 - 26/06/2017

STT	Thông số	Đơn vị	Kết quả										Phương pháp thử nghiệm	QCVN 05:2013/ BTNMT
			$K_{1.1}$	$K_{2.1}$	$K_{3.1}$	$K_{4.1}$	$K_{5.1}$	$K_{6.1}$	$K_{7.1}$	$K_{8.1}$	$K_{9.1}$	$K_{10.1}$		
1.	Tiếng ồn	*dBA*	47,8	50,2	47,2	51,7	46,2	45,2	51,2	47,6	50,2	48,8	*TCVN 7878-2:2010*	***70(1)***
2.	Độ rung*	*dB*	<30	34	30	32	30	<30	33	31	32	32	*TCVN 6963:2001*	***70(2)***
3.	Tổng bụi lơ lửng*	$\mu g/m^3$	94	104	98	101	102	96	108	96	100	98	*TCVN 5067:1995*	***300***
4.	CO	$\mu g/m^3$	<2.500	2.580	2.510	2.540	2.560	2.510	2.600	<2.500	2.540	2.530	*SOP.PT.KXQ.03*	***30.000***
5.	NO_2	$\mu g/m^3$	36	44	38	32	34	28	38	28	30	30	*TCVN 6137:2009*	***200***
6.	SO_2	$\mu g/m^3$	60	72	64	66	70	62	76	66	70	66	*TCVN 5971:1995*	***350***

Ghi chú:
- Vị trí lấy mẫu:
+ $K_{1.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại khu vực bờ biển sông Ninh Tịnh;

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

+ $K_{2.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại khu vực giữa thôn Ninh Tịnh;
+ $K_{3.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại cuối thôn Ninh Tịnh;
+ $K_{4.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại phía tây khu vực dự án vị trí số 1;
+ $K_{5.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại khu vực dự án vị trí số 2;
+ $K_{6.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại khu vực ủy ban nhân dân xã Ninh Phước;
+ $K_{7.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại giữa thôn Ninh Yến;
+ $K_{8.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại khu vực bờ biển thôn Ninh Yến;
+ $K_{9.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại khu vực cổng công ty TNHH đóng tàu Huyndai Vinashin;
+ $K_{10.1}$: Không khí lấy lúc 6h00 tại khu vực gần cổng Công ty xi măng Hòn Khói;

- *Tiêu chuẩn so sánh:*

+ QCVN 05:2013/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng không khí xung quanh (trung bình 1h);
+ [(1)]QCVN 26:2010/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn;
+ [(2)]QCVN 27:2010/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về độ rung;

- (-): Không có quy định.

Hà Nội, ngày 26 tháng 06 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng môi trường

Nguyễn Thị Ngọc

KT. GIÁM ĐỐC

M.S.D.N: 0106912454-C.T.C.P * CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG * Q. HÀ ĐÔNG - T.P HÀ NỘI

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNB/1709.05/01-02

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Trầm tích Số lượng mẫu : 02
Ngày lấy mẫu : 05/09/2017
Thời gian thử nghiệm: 05/09/2017 - 27/09/2017

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả		Phương pháp thử nghiệm	QCVN 43:2012/ BTNMT
			W8	W4		
A. Thuốc BVTV nhóm clo hữu cơ						
1	alpha-BHC[(a)]	*mg/kg*	0,0023	0,001	***US EPA Method 3540 + US EPA Method 8081 B***	-
2	gamma-BHC[(a)]	*mg/kg*	ND	ND		-
3	beta-BHC[(a)]	*mg/kg*	0,0024	0,001		-
4	delta-BHC[(a)]	*mg/kg*	ND	ND		-
5	Heptachlor[(a)]	*mg/kg*	ND	ND		-
6	Aldrin[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
7	Heptachloro Epoxide Isomer B[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
8	gamma-Chlordane[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
9	alpha-Chlordane[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
10	4,4- DDE[(ab)]	*µg/kg*	7,2	6		***374,0***
11	Dieldrin[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND		***4,3***
12	Endrin[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND		***62,4***
13	Endosulfan II[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
14	4,4- DDD[(ab)]	*µg/kg*	5,7	5		***7,8***

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

E.A.C ALIANCE., JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

15	Endrin ketone	*mg/kg*	ND	ND	***US EPA Method 3540 + US EPA Method 8081 B***	-
16	Endosulfan Sulfate[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
17	DDT[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND		***4,8***
18	Methoxychlor	*mg/kg*	ND	ND		-
19	Tổng Clo hữu cơ	*mg/kg*	ND	ND		-
B. Thuốc BVTV nhóm lân hữu cơ						
1	Methidathion	*mg/kg*	ND	ND	***EPA Method 3540 C + EPA Method 8270D***	-
2	Methyl parathion	*mg/kg*	ND	ND		-
3	Diazinon	*mg/kg*	ND	ND		-
4	Ethyl parathion	*mg/kg*	ND	ND		-
5	Monitor	*mg/kg*	ND	ND		-
C	Tổng PCB	*µg/kg*	ND	ND	***US EPA Method 3510C + US EPA Method 8270D***	***189***
D	Hydrocacbon	*mg/kg*	12,4	14,6	***ISO 5667-19:2004***	***100***

Ghi chú:

- Vị trí lấy mẫu:

+ W4: vị trí gần cửa xả nước làm mát của dự án. Tọa độ 12°28'47.736"N, 109°17'57.320"E;

+ W8:Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét các hạng mục cảng. Tọa độ 12°28'28.900"N, 109°17'49.300"E;

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 43:2012/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng trầm tích (trầm tích nước mặn, nước lợ);

- "-": Không quy định

- ND: Không phát hiện được

Hà Nội, ngày 27 tháng 09 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng Môi trường

Trần Kim Huệ

GIÁM ĐỐC

M.S.D.N: 0106012454 CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG Q. HÀ ĐÔNG - T.P HÀ NỘI

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:

1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNB/1709.05/01-02

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Trầm tích Số lượng mẫu : 02
Ngày lấy mẫu : 05/09/2017
Thời gian thử nghiệm: 05/09/2017 - 27/09/2017

	Chất phân tích	Nồng độ (pg/g)	I-TEF (1988)	Độ độc I-TEQ		WHO-TEF (2005)	Độ độc WHO-TEQ_{2005}	
				$I\text{-}TEQ_{LB}$	$I\text{-}TEQ_{UB}$		$WHO\text{-}TEQ_{LB}$	$WHO\text{-}TEQ_{UB}$
Mẫu W4 (Hàm lượng khô tuyệt đối 90,24%)								
1	**2,3,7,8-TCDD**	0,081	**1**	0,081	0,081	**1**	0,081	0,081
2	1,2,3,7,8-PeCDD	0,104	0,5	0,052	0,052	1	0,104	0,104
3	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,076	0,1	0,008	0,008	0,1	0,008	0,008
4	1,2,3,6,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
5	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,317	0,1	0,032	0,032	0,1	0,032	0,032
6	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	2,994	0,01	0,030	0,030	0,01	0,030	0,030
7	OCDD	60,442	0,001	0,060	0,060	0,0003	0,018	0,018
8	2,3,7,8-TCDF	KPH	0,1	0	0,002	0,1	0	0,002
9	1,2,3,7,8-PeCDF	0,040	0,05	0,002	0,002	0,03	0,001	0,001
10	2,3,4,7,8-PeCDF	0,038	0,5	0,019	0,019	0,3	0,011	0,011
11	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,051	0,1	0,005	0,005	0,1	0,005	0,005
12	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,038	0,1	0,004	0,004	0,1	0,004	0,004
13	2,3,4,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
14	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,080	0,1	0,008	0,008	0,1	0,008	0,008
15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,317 (K)	0,01	0	0,003	0,01	0	0,003
16	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,057 (K,J)	0,01	0	0,001	0,01	0	0,001
17	OCDF	0,456 (K)	0,001	0	0,0005	0,0003	0	0,0001
Tổng độ độc WHO-TEQ (pg/g)				**0,301**	**0,314**		**0,302**	**0,317**
Tổng WHO-TEQ (ND = ½ DL)				**0,307**			**0,309**	
Tỉ lệ 2,3,7,8-TCDD/ WHO-TEQ (%)				26,9	25,8		26,8	25,6

Kết luận: Tổng độ độc của PCDD/PCDF trong mẫu **W4** là: 0,309 pg $WHO\text{-}TEQ_{2005}$/g.

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

E.A.C ALIANCE., JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

Mẫu W8 (Hàm lượng khô tuyệt đối: 93,65%)								
1	**2,3,7,8-TCDD**	0,126	**1**	0,126	0,126	**1**	0,126	0,126
2	1,2,3,7,8-PeCDD	0,042	0,5	0,021	0,021	1	0,042	0,042
3	1,2,3,4,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
4	1,2,3,6,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
5	1,2,3,7,8,9-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
6	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,322	0,01	0,003	0,003	0,01	0,003	0,003
7	OCDD	8,098	0,001	0,008	0,008	0,0003	0,002	0,002
8	2,3,7,8-TCDF	0,039	0,1	0,004	0,004	0,1	0,004	0,002
9	1,2,3,7,8-PeCDF	KPH	0,05	0	0,002	0,03	0	0,001
10	2,3,4,7,8-PeCDF	KPH	0,5	0	0,019	0,3	0	0,011
11	1,2,3,4,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
12	1,2,3,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
13	2,3,4,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
14	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,060	0,1	0,006	0,006	0,1	0,006	0,006
15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,127 (K)	0,01	0	0,001	0,01	0	0,003
16	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	KPH	0,01	0	0,0004	0,01	0	0,0004
17	OCDF	0,256 (K)	0,001	0	0,0003	0,0003	0	0,0001
Tổng độ độc WHO-TEQ (pg/g)				**0,168**	**0,214**		**0,184**	**0,221**
Tổng WHO-TEQ (ND = ½ DL)				**0,191**			**0,202**	
Tỉ lệ 2,3,7,8-TCDD/ WHO-TEQ (%)				74,9	58,9		68,6	57,0
Kết luận: Tổng độ độc của PCDD/PCDF trong mẫu **W8** là: 0,202 pg WHO-TEQ$_{2005}$/g.								

Ghi chú:
- Vị trí lấy mẫu:
+ W4: vị trí gần cửa xả nước làm mát của dự án. Tọa độ 12°28'47.736"N, 109°17'57.320"E
+ W8: Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét các hạng mục cảng. Tọa độ 12°28'28.900"N, 109°17'49.300"E
- Tiêu chuẩn so sánh:
+ QCVN 43:2012/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích (trầm tích nước mặn, nước lợ);
- Giới hạn cho phép "Dioxin và Furan" trong mẫu trầm tích theo QCVN 43:2012/BTNMT (trầm tích nước mặn, nước lợ) là 21.500 pg/kg TEQ.

Hà Nội, ngày 27 tháng 09 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng Môi trường

Trần Kim Huệ

GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNB/1709.05/01-02

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Trầm tích Số lượng mẫu : 02
Ngày lấy mẫu : 05/09/2017
Thời gian thử nghiệm: 05/09/2017 - 27/09/2017

STT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Kết quả		Phương pháp thử nghiệm	QCVN 43:2012/ BTNMT
			W8	W4		
A. Thuốc BVTV nhóm clo hữu cơ						
1	alpha-BHC[(a)]	*mg/kg*	0,0023	0,001	***US EPA Method 3540 + US EPA Method 8081 B***	-
2	gamma-BHC[(a)]	*mg/kg*	ND	ND		-
3	beta-BHC[(a)]	*mg/kg*	0,0024	0,001		-
4	delta-BHC[(a)]	*mg/kg*	ND	ND		-
5	Heptachlor[(a)]	*mg/kg*	ND	ND		-
6	Aldrin[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
7	Heptachloro Epoxide Isomer B[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
8	gamma-Chlordane[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
9	alpha-Chlordane[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
10	4,4- DDE[(ab)]	*µg/kg*	7,2	6		***374,0***
11	Dieldrin[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND		***4,3***
12	Endrin[(ab)]	*µg/kg*	ND	ND		***62,4***
13	Endosulfan II[(ab)]	*mg/kg*	ND	ND		-
14	4,4- DDD[(ab)]	*µg/kg*	5,7	5		***7,8***

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

E.A.C ALIANCE., JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

15	Endrin ketone	*mg/kg*	ND	ND	***US EPA Method 3540 + US EPA Method 8081 B***	-
16	Endosulfan Sulfate[ab]	*mg/kg*	ND	ND		-
17	DDT[ab]	*µg/kg*	ND	ND		***4,8***
18	Methoxychlor	*mg/kg*	ND	ND		-
19	Tổng Clo hữu cơ	*mg/kg*	ND	ND		-
B. Thuốc BVTV nhóm lân hữu cơ						
1	Methidathion	*mg/kg*	ND	ND	***EPA Method 3540 C + EPA Method 8270D***	-
2	Methyl parathion	*mg/kg*	ND	ND		-
3	Diazinon	*mg/kg*	ND	ND		-
4	Ethyl parathion	*mg/kg*	ND	ND		-
5	Monitor	*mg/kg*	ND	ND		-
C	Tổng PCB	*µg/kg*	ND	ND	***US EPA Method 3510C + US EPA Method 8270D***	***189***
D	Hydrocacbon	*mg/kg*	12,4	14,6	***ISO 5667-19:2004***	***100***

Ghi chú:

- Vị trí lấy mẫu:

+ W4: vị trí gần cửa xả nước làm mát của dự án. Tọa độ 12°28'47.736"N, 109°17'57.320"E;

+ W8:Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét các hạng mục cảng. Tọa độ 12°28'28.900"N, 109°17'49.300"E;

- Tiêu chuẩn so sánh:

+ QCVN 43:2012/BTNMT : Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chất lượng trầm tích (trầm tích nước mặn, nước lợ);

- "-": Không quy định

- ND: Không phát hiện được

Hà Nội, ngày 27 tháng 09 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng Môi trường

Trần Kim Huệ

GIÁM ĐỐC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI THƯỜNG VÀ XÂY DỰNG

PHÓ GIÁM ĐỐC

Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:

1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

VILAS 968

PHIẾU KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

Số: TNB/1709.05/01-02

Tên khách hàng : **Viện Năng lượng**
Địa chỉ : Số 6, phố Tôn Thất Tùng, phường Trung Tự, quận Đống Đa, t.p Hà Nội
Công trình : Nhà máy nhiệt điện Vân Phong 1
Địa điểm quan trắc : Xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa
Loại mẫu : Trầm tích Số lượng mẫu : 02
Ngày lấy mẫu : 05/09/2017
Thời gian thử nghiệm: 05/09/2017 - 27/09/2017

	Chất phân tích	Nồng độ (pg/g)	I-TEF (1988)	Độ độc I-TEQ		WHO-TEF (2005)	Độ độc WHO-TEQ_{2005}	
				$I\text{-}TEQ_{LB}$	$I\text{-}TEQ_{UB}$		WHO-TEQ_{LB}	WHO-TEQ_{UB}
Mẫu W4 (Hàm lượng khô tuyệt đối 90,24%)								
1	**2,3,7,8-TCDD**	0,081	**1**	0,081	0,081	**1**	0,081	0,081
2	1,2,3,7,8-PeCDD	0,104	0,5	0,052	0,052	1	0,104	0,104
3	1,2,3,4,7,8-HxCDD	0,076	0,1	0,008	0,008	0,1	0,008	0,008
4	1,2,3,6,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
5	1,2,3,7,8,9-HxCDD	0,317	0,1	0,032	0,032	0,1	0,032	0,032
6	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	2,994	0,01	0,030	0,030	0,01	0,030	0,030
7	OCDD	60,442	0,001	0,060	0,060	0,0003	0,018	0,018
8	2,3,7,8-TCDF	KPH	0,1	0	0,002	0,1	0	0,002
9	1,2,3,7,8-PeCDF	0,040	0,05	0,002	0,002	0,03	0,001	0,001
10	2,3,4,7,8-PeCDF	0,038	0,5	0,019	0,019	0,3	0,011	0,011
11	1,2,3,4,7,8-HxCDF	0,051	0,1	0,005	0,005	0,1	0,005	0,005
12	1,2,3,6,7,8-HxCDF	0,038	0,1	0,004	0,004	0,1	0,004	0,004
13	2,3,4,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
14	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,080	0,1	0,008	0,008	0,1	0,008	0,008
15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,317 (K)	0,01	0	0,003	0,01	0	0,003
16	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0,057 (K,J)	0,01	0	0,001	0,01	0	0,001
17	OCDF	0,456 (K)	0,001	0	0,0005	0,0003	0	0,0001
Tổng độ độc WHO-TEQ (pg/g)				**0,301**	**0,314**		**0,302**	**0,317**
Tổng WHO-TEQ (ND = ½ DL)				**0,307**			**0,309**	
Tỉ lệ 2,3,7,8-TCDD/ WHO-TEQ (%)				26,9	25,8		26,8	25,6
Kết luận: Tổng độ độc của PCDD/PCDF trong mẫu **W4** là: 0,309 pg $WHO\text{-}TEQ_{2005}$/g.								

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

E.A.C ALIANCE., JSC

CÔNG TY CỔ PHẦN LIÊN MINH MÔI TRƯỜNG VÀ XÂY DỰNG
PHÒNG PHÂN TÍCH CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG (VILAS 968 – VIMCERTS 185)
Địa chỉ: Tầng 4 LK 4B-(8), Khu tái định cư Mỗ Lao, Phường Mộ Lao,
Quận Hà Đông, Thành phố Hà Nội
ĐT: (844) 2248 8887 Web: lienminhmoitruong.com.vn

Mẫu W8 (Hàm lượng khô tuyệt đối: 93,65%)								
1	**2,3,7,8-TCDD**	0,126	**1**	0,126	0,126	**1**	0,126	0,126
2	1,2,3,7,8-PeCDD	0,042	0,5	0,021	0,021	1	0,042	0,042
3	1,2,3,4,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
4	1,2,3,6,7,8-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
5	1,2,3,7,8,9-HxCDD	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
6	1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0,322	0,01	0,003	0,003	0,01	0,003	0,003
7	OCDD	8,098	0,001	0,008	0,008	0,0003	0,002	0,002
8	2,3,7,8-TCDF	0,039	0,1	0,004	0,004	0,1	0,004	0,002
9	1,2,3,7,8-PeCDF	KPH	0,05	0	0,002	0,03	0	0,001
10	2,3,4,7,8-PeCDF	KPH	0,5	0	0,019	0,3	0	0,011
11	1,2,3,4,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
12	1,2,3,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
13	2,3,4,6,7,8-HxCDF	KPH	0,1	0	0,004	0,1	0	0,004
14	1,2,3,7,8,9-HxCDF	0,060	0,1	0,006	0,006	0,1	0,006	0,006
15	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0,127 (K)	0,01	0	0,001	0,01	0	0,003
16	1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	KPH	0,01	0	0,0004	0,01	0	0,0004
17	OCDF	0,256 (K)	0,001	0	0,0003	0,0003	0	0,0001
Tổng độ độc WHO-TEQ (pg/g)				**0,168**	**0,214**		**0,184**	**0,221**
Tổng WHO-TEQ (ND = ½ DL)				**0,191**			**0,202**	
Tỉ lệ 2,3,7,8-TCDD/ WHO-TEQ (%)				74,9	58,9		68,6	57,0
Kết luận: Tổng độ độc của PCDD/PCDF trong mẫu **W8** là: 0,202 pg WHO-TEQ$_{2005}$/g.								

Ghi chú:
- Vị trí lấy mẫu:
+ W4: vị trí gần cửa xả nước làm mát của dự án. Tọa độ 12°28'47.736"N, 109°17'57.320"E
+ W8: Mẫu trầm tích khu vực biển vùng nạo vét các hạng mục cảng. Tọa độ 12°28'28.900"N, 109°17'49.300"E
- Tiêu chuẩn so sánh:
+ QCVN 43:2012/BTNMT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích (trầm tích nước mặn, nước lợ);
- Giới hạn cho phép "Dioxin và Furan" trong mẫu trầm tích theo QCVN 43:2012/BTNMT (trầm tích nước mặn, nước lợ) là 21.500 pg/kg TEQ.

Hà Nội, ngày 27 tháng 09 năm 2017

Phòng Phân tích
Chất lượng Môi trường

Trần Kim Huệ

GIÁM ĐỐC

PHÓ GIÁM ĐỐC
Vũ Thị Ngân Huyền

Chú thích:
1. Phiếu kết quả này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm của Khách hàng đưa đến hoặc mẫu do PTN lấy về
2. Kết quả NTP được đánh dấu (*)
3. Quá thời hạn lưu mẫu, Công ty không giải quyết việc khiếu nại kết quả thử nghiệm
4. Không được sao chép một phần kết quả phân tích nếu không được sự đồng ý bằng văn bản của Công ty

Phụ lục 2.5

Phương pháp khảo sát sinh thái khu vực dự án và vùng phụ cận

1.1.1.1 Rong biển

a. Điều tra ngoài thực địa

Mẫu thu ngoài hiện trường dựa vào quy phạm điều tra tổng hợp biển của Uỷ ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước (nay là Bộ Khoa học và Công nghệ) ban hành năm 1981 cho vùng triều [12] và Survey Manual for Tropical Marine Resources (English & nnk. 1997) [21] cho vùng dưới triều. Mẫu vùng dưới triều được thu bằng thiết bị lặn SCUBA.

Sự tương đồng của rong biển tại các địa điểm khác nhau trong vùng nghiên cứu được tính toán theo công thức S + 2C/ A+B. Trong đó, S là hệ số tương đồng Sorrenson, A: số loài có mặt tại điểm A; B: số loài có mặt tại điểm B và C: số loài chung cho cả 2 điểm.

b. Xử lý trong phòng thí nghiệm

+ *Xác định thành phần loài*

Việc định loại chủ yếu dựa vào các tiêu chuẩn về hình thái ngoài và cấu tạo trong (tiêu bản lát cắt dưới kính hiển vi Leica, độ phóng đại 1350 lần). Việc phân loại rong biển tuân theo nguyên tắc chung phân loại thực vật, dựa theo các tác giả trong và ngoài nước [1,3, 23] và tham khảo các công trình đã công bố [4, 11].

+ *Nghiên cứu phân bố*

- *Phân bố thẳng đứng (phân bố sâu)*

Việc nghiên cứu phân bố thẳng đứng của rong biển dựa vào nguyên tắc phân chia vùng triều của Phạm Hoàng Hộ.

- *Phân bố địa lý (phân bố rộng)*

Phân bố rộng được hiểu theo nghĩa phân bố rộng trong không gian theo chiều nằm ngang của rong biển. Để nghiên cứu sự phân bố địa lý của rong biển, chúng tôi đã sử dụng chỉ số tương đồng Sorresson (S). S = 2C/ A+ B (tA là số loài tại điểm A, B là số loài tại điểm B, C là số loài chung giữa hai điểm A và B).

- *Nghiên cứu sinh lượng*

Để tính sinh lượng tự dựa vào quy phạm tạm thời điều tra tổng hợp Biển (phần Rong biển), với sinh lượng trung bình W được tính theo công thức: W = B.S (B là sinh lượng trung bình với B = (B1 + B2 + B3 +...Bn)/n; B_1 sinh lượng tại điểm ngẫu nhiên thứ nhất; B_2 sinh lượng tại điểm ngẫu nhiên thứ hai; B_3 sinh lượng tại điểm ngẫu nhiên thứ ba; B_n sinh lượng tại điểm ngẫu nhiên thứ n; S: diện tích phân bố gần đúng của loài hay nhóm loài (sau khi đã tính được phần trăm độ phủ). Khung định lượng thường dùng có diện tích 1/4m^2

1.1.1.2 Cỏ biển

Phương pháp thu mẫu được thực hiện theo tài liệu của English và cộng sự, 1997. Tại mỗi điểm thu mẫu, tiến hành chụp ảnh, đặt mặt cắt và thu mẫu bằng các khung định lượng ngẫu nhiên (20 cmx 20 cm). Tại mỗi điểm thu 25 khung định lượng. Ngoài ra, việc xác định độ phủ được tiến hành trên các mặt cắt bằng khung định lượng (50 cm x 50 cm). Thu hết tất cả cỏ có trong khung (kể cả rễ) và bảo quản.

Các thông số (chiều dài, rộng lá và cuống lá, thân bò và rễ được tính theo mm với độ chính xác là 0,01 mm. Các giá trị sinh khối được tính theo gram khô. Mẫu cỏ thu được của từng loài được tách ra thành hai phần: trên mặt đất (chồi lá, quả, hoa) và dưới mặt đất (thân bò, rễ cỏ). Cân trọng lượng tươi và sấy khô (nhiệt độ 64°C, 24 giờ).

Mẫu cỏ biển thu về được rửa sạch trong phòng thí nghiệm và tách riêng từng loài để tính toán. Sau đó, đo kích thước chồi lá, đếm mật độ chồi, chiều dài lá...Mẫu được tách thành phần trên nền đáy (chồi lá và chồi hoa) và phần ngầm (thân, rễ) sau đó được sấy khô ở 64°C trong 24 giờ. Xác định trọng lượng bằng cân điện tử sai số 0,1 g.

Ngoài ra còn sử dụng các tài liệu tham khảo khác.

Sử dụng các phầm mềm chuyện dụng để xử lý số liệu như phần mềm Microsoft Excel với công cụ phân tích thống kê ANOVA.

1.1.1.3 Động vật đáy

a. Phương pháp thu mẫu

- Dụng cụ thu mẫu: sử dụng cuốc Ponar-Dregde có miệng mở bằng 0,025 m^2 thu mẫu vùng đáy mềm.

- Xử lý mẫu: mẫu động vật đáy được rửa qua sàng có mắt lưới 0,5 mm (vùng ven bờ) và 1 mm vùng xa bờ, cố định bằng fomalin 10%.

- Tại phòng thí nghiệm, phân thành 4 nhóm: Thân mềm (Mollusca), Da gai (Echinodermata), Giáp xác (Crustacea) và Giun nhiều tơ (Polychaeta) để xác định thành phần loài và sinh vật lượng. Mẫu được bảo quản bằng cồn 70%.

b. Phương pháp phân tích mẫu và xử lý số liệu

- Mẫu định tính phân loại đến đơn vị taxon nhỏ nhất bằng phương pháp hình thái theo các tài liệu chuyên ngành.

- Mẫu định lượng xác định sinh vật lượng con/m^2 và khối lượng g/m^2.

Các chỉ số phân tích:

- Chỉ số đa dạng H' được tính theo công thức

$H' = -\Sigma Pi.\log_2 Pi$ *trong đó: Pi là tần số xuất hiện của một loài tại trạm thu mẫu*

Xử lý số liệu bằng phần mềm Exel, phân tích cấu trúc quần xã sinh vật đáy bằng phần mềm Primer.

Phương pháp thu mẫu dựa theo phương pháp thu mẫu sinh vật đáy trong san hô chết.

Sau khi xác định toạ độ điểm thu mẫu, sử dụng các thiết bị lặn (SCUBA) lặn xuống độ sâu có san hô phân bố. Tiến hành thu thập các khối san hô chết (mỗi tảng san hô có kích thước và trọng lượng tương đương nhau, khoảng 1.5 - 2.5 kg). Sau đó thu mẫu trong các khối san hô chết này.

Mẫu san hô chết trước khi phá, được ngâm vào đung dịch nước biển có pha thêm cồn để gây mê (thu giun nhiều tơ, giáp xác và da gai từ các khe, lỗ trong san hô chết). Số còn lại sẽ thu khi phá các tảng san hô (dùng búa, đục). Tuỳ theo từng nhóm sinh vật mà dung nồng độ cồn và thời gian gây mê khác nhau.

Mẫu sau khi gây mê sẽ được cố định bằng cồn 70 - 75%, mẫu vật ngâm ngập trong dung dịch cố định, có thể sử dụng dung dịch formaldehit 5% để cố định trong thời gian ngắn và phải chuyển sang dung dịch cồn vì dung dịch này có tính axit có thể phá huỷ các cấu trúc mai, vỏ của giáp xác và thân mềm.

Đối với những loài có kích thước nhỏ, có nhiều phần phụ rất nhỏ, mảnh dễ bị đứt gãy thì việc cố định mẫu phải hết sức cẩn thận. Thực hiện bằng cách cho rất từ từ một lượng nhỏ cồn (5 - 10%) vào mẫu cần bảo quản. Bên cạnh đó các mẫu lớn hơn cần ngâm mẫu trong dung dịch loãng và phải được giữ căng ra bằng kẹp, và ngay khi mẫu vật không có hiện tượng co rút thì phải cho ngay vào dung dịch bảo quản có nồng độ từ 70-90%, mẫu vật phải ngập trong dung dịch và được thay mới sau 1-2 ngày.

Mẫu vật đã cố định được chuyển về phòng thí nghiệm và sắp xếp thành các nhóm phân loại riêng (thân mềm, giáp xác, da gai, giun nhiều tơ) và định loại dưới kính soi nổi.

1.1.1.4 San hô

Mẫu vật được thu trực tiếp dưới biển. Thợ lặn sử dụng các thiết bị thu mẫu như búa, đục, dao, kéo để thu mẫu. Mỗi mẫu được ghi số hiệu mặt cắt, độ sâu và các thông số liên quan. Mẫu được bảo quản trong dung dịch formaline 10%. Đối với mẫu san hô cứng được ngâm vào dung dịch javen để tẩy hết phần thịt sau đó phơi khô để phục vụ phân loại.

a. Đối với san hô cứng

- ***Thu thập mẫu vật***: Sử dụng thiết bị lặn sâu Scuba thu mẫu san hô trên rạn từ đới có san hô đến chân rạn. Đối với các loài san hô dạng khối phải sử dụng búa đục để lấy mẫu.

Mẫu được lấy tẩy hết phần thịt (có thể ngâm trong nước khoảng 5 - 7 ngày sau đó dùng vòi nước mạnh xịt vào sẽ sạch hết phần thịt hoặc dùng hoá chất để tẩy), sau đó phơi nắng vài ngày cho mẫu khô và hết mùi và được phân tích dựa trên các đặc điểm phân loại của từng loài. Số mẫu vật thu được tại hiện trường là 33 mẫu.

- ***Quay phim, chụp ảnh:*** Sử dụng máy quay phim /máy chụp ảnh rất hữu ích cho việc điều tra mức độ phong phú về thành phần loài. Tất cả các loài bắt gặp tại hiện trường đều được chụp cận cảnh sao cho có thể nhận biết được các đặc điểm phân loại một cách rõ ràng nhất.

b. Đối với san hô mềm

- Mẫu san hô mềm được chụp ảnh tại hiện trường, sau đó dùng dao cắt một phần tập đoàn bao gồm cả phần đài súc tu và cuống. Mẫu được đánh số ký hiệu và cố định trong dung dịch nước biển – Formalin 4%, sau 18 – 22 tiếng rửa sạch bằng nước biển và bảo quản trong dung dịch Ethanol 70%.

- Phân tích mẫu vật:

Mẫu san hô cứng thu được sẽ được phân loại dựa vào hình thái và cấu trúc bộ xương theo hệ thống phân loại của Veron và nnk. Đối với phân loại trên hình ảnh, xác định tên loài dựa vào màu sắc và hình thái theo hệ thống và tài liệu phân loại san hô sống của Veron.

Mẫu san hô mềm được phân loại dựa trên hình dạng các vi xương tại các vị trí khác nhau của tập đoàn. Để chuẩn bị tiêu bản vi xương, mẫu san hô mềm thu được ngâm vào dung dịch NaOCl để làm tan lớp mô thịt, chờ đến khi lớp mô thịt tan hết gạn lấy các vi xương lắng ở dưới cho lên lam kính để phân tích. Sử dụng kính hiển vi quang học và điện tử có tích hợp phần mềm chụp ảnh đo độ dài NIS – Elements F 3.0 quan sát và đo, chụp vi xương. Phân loại theo phương pháp hình thái học vi xương san hô mềm dựa theo các tài liệu của Veron.

+ Điều tra thành phần loài

Sử dụng thiết bị lặn SCUBA thu mẫu san hô trên rạn từ đới có san hô đến chân rạn. Đối với các loài san hô dạng khối, sử dụng búa đục để lấy mẫu. Mẫu được lấy tẩy hết phần thịt, sau đó phơi nắng vài ngày cho mẫu khô và hết mùi và được phân tích dựa trên các đặc điểm phân loại của từng loài.

+ Quay phim, chụp ảnh:

Sử dụng máy quay phim /máy chụp ảnh dưới nước (Go Pro và Go Pro 3^{+}, Canon G9. Olympus) kèm đèn cho máy quay dưới nước (Lunaz) để ghi lại tất cả các loài bắt gặp tại hiện trường, chụp ở nhiều góc độ khác nhau, từ xa đến cận cảnh sao cho có thể nhận biết được các đặc điểm phân loại một cách rõ ràng nhất như hình dáng cả tập đoàn, màu sắc, polyp, xúc tu...

+ Phân tích mẫu vật:

- Mẫu thu được sẽ được phân loại dựa vào hình thái và cấu trúc bộ xương theo hệ thống phân loại của các tác giả trong và ngoài nước.

- Đối với phân loại trên hình ảnh, xác định thành phần loài dựa vào màu sắc và hình thái theo hệ thống và tài liệu phân loại san hô sống.

c. Xử lý số liệu

Mỗi hợp phần chất đáy được tính % độ phủ theo công thức sau:

$$\% \text{ độ phủ từng loại} = \frac{\text{Số điểm chạm trên mặt cắt}}{160} \times 100$$

Độ phủ của san hô được đánh giá theo các thang độ phủ tiêu chuẩn:

- Bậc 1: 1-10% độ phủ;

- Bậc 2: 11-30% độ phủ;

- Bậc 3: 31- 50% độ phủ;

- Bậc 4: 51- 75% độ phủ;

- Bậc 5: 76-100% độ phủ.

1.1.1.5 Cá biển

Mẫu cá tiêu bản được thu trực tiếp từ các tàu, thuyền đánh bắt cá làm các nghề khai thác gần bờ trong khu vực: lưới bén (cá), lưới rê (tôm cá).

Mẫu vật cá được cố định trong dung dịch formalin 10% tại hiện trường và được chuyển sang dung dịch Ethanol 70% bảo quản trong phòng thí nghiệm của Viện Tài nguyên và Môi trường biển. Các loài có kích thước lớn hoặc không thể thu mẫu tiêu bản đượcViệc định loại tên cá dựa vào các tài liệu chuyên ngành của các tác giả trong và ngoài nước.

Phụ lục 2.5
Kết quả khảo sát sinh thái khu vực dự án và vùng phụ cận

Bảng 1. Danh sách thực vật khu vực xã Ninh Phước và lân cận huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Stt	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Phân bố
	NGÀNH DƯƠNG XỈ	POLYPODIOPHYTA	
	1. Họ Nguyệt Xỉ	Adiantaceae	
1	Seo gà	*Pteris biaurita* L.	1.2
2	Ráng chân xỉ hình gươm	*P. ensiformis* Burm.f.	1.2.9
3	Ráng chân xỉ	*P. linearis* Poir.	1.2
	Bảng 10.1. 2. Họ Móng ngựa	Angiopteridaceae	
4	Móng ngựa trung	*Angiopteris annamensis* C. Ch & Tard.	1.2.5
	3. Họ Can Xỉ	Aspleniaceae	
5	Cau xỉ có đuôi	*Asplenium cheilosorum* O. Kuntze ex Mett	1.2
	4. Họ Ráng Dừa	Blechnaceae	
6	Quyết lá dừa	*Blechnum orientale* L.	1.2
	5. Họ Dương Xỉ Mộc	Cyatheaceae	
7	Ráng tiên toạ bần	*Cyathea cotaminans* (Hook.) Copel.	2.3
8	Ráng tiên toạ rộng	*C. latebrosa* (Hook.) Copel.	2.3
	6. Họ Đăng Tiết	Dennstaedtiaceae	
9	Seo gà	*Lindsaea ensiformis* L.	1.2
10	Ráng cánh to	*Pteridum aquilinum* (L.) Kuhn	9
	7. Họ Cẩu tích	Dicksoniaceae	
11	Cẩu tích	*Cibotium barometz* (L.) Smith	2.3
	8. Họ Vọt, Tế	Gleicheniaceae	
12	Tế	*Dicranopteris linearis* (Burzm.) Underw.	
	9. Họ Rau Bợ	Bảng 10.2. Marsileaceae	
13	Rau bợ	*Bảng 10.3. Marsilea quadriflia* L.	7.8.9
	10. Họ Dương Xỉ	Polypodiaceae	
14	Ráng đuôi phượng	*Drynaria bonii* Christ.	2.3
15	Ráng vi quần hancock	*Microsorum hancockii* (Back.) Ching	2.3
16	Ô rắng	*Platycerium coronarium* (Koen.) Desv.	2.3
	11. Họ Bòng Bong	Bảng 10.4. Schizeaceae	
17	Bòng bong tai	*Lygodium auriculatum* (Willd.) Alst	1.2.6
18	Bòng bong tơ	*L. conferme* C. Chr.	1.2.3.5
19	Bòng bong lá nhỏ	*L. microstachyum* Desv.	1.2
20	Bòng bong lá liễu	*L. salicifolium* Presl.	1.2.5
	NGÀNH THÔNG ĐẤT	LYCOPODIOPHYTA	
	12. Họ Thông Đất	Lycopodiaceae	
21	Thông đất	*Lycopodium cernua* (L.) Franco & Vasc	2.3.5
	13. Họ Quyển Bá	Selaginellaceae	
22	Quyển bá quấn	*S. involvens* (Sw.) Spring.	1.2.5
	NGÀNH THÔNG	PINOPHYTA	
	14. Họ Tuế	Cycadaceae	
23	Thiên tuế chìm	*Cycas immersa* Craib.	5.7
24	Thiên tuế lược VU, IIA,VU	*Cycas pectinata* Griff.	5,7
	15. Họ Gắm	Gnetaceae	
25	Gắm bẹt	*Gnetum gnemonoides* Brongn.	1.2
	NGÀNH HẠT KÍN	ANGIOSPERMEE	
	LỚP 2 LÁ MẦM	MAGNOLIOPSIDA	

	16. Họ Ô Rô	Acanthaceae	
26	Ô rô	*Acanthus ilicifolius* L.	9
27	Thanh táo	*Gendarussa vulgaris* Burmf.	9
28	Quả nổ	*Ruellia tuberosa* L.	9
29	Xuân tiết	*Justica fragilis* Wall.	1.2
30	Lân chuỳ	*Lapidagathis hyalina* Nees.	1.2
31	Rưng hoa	*Rungia parviflora* Nees in Wall.	1.2
32	Cát đằng	*Thunbergia alata* Boy ex Sims	1.2.6
	17. Họ rau đắng đất	Aizoaceae	
33	Sam biển	*Sesuvium portulacastrum* L.	9
34	Cỏ lết	*Gisekia pharmacoides* L.	9
35	Rau đắng	*Glinus oppositifolius* L.Dc.	9
	18. Họ Dương Đào	Actinidiaceae	
36	Sở đá	*Saurauja roxburghii* Wall.	1.2.3.4
37	Sở đá rè pan	*S. nepaulensis* DC.	1.2.3.4
	19. Họ Thôi Ba	Alangiaceae	
38	Thôi chanh lá thuôn	*Alangium salviifolium* Wargern.	3.4.5
39	Thôi chanh	*Alangium chinensis* (Lour.) Harm	3.4.5
	20. Họ Rau Dền	Amaranthaceae	
40	Dền gai	*Amaranthus spinosus* L.	6.7
41	Dền	*A. tricolor* L.	6.7
42	Dền xanh	*A. viridis* L.	6.7
43	Cỏ xước	*Achyranthes aspera* L.	3.4.6.7.9
44	Rau dệu	*Alternanthera paronychioides* A. St. Hilaire.	6.7.9
45	Mào gà	*Celosia argentea* L.	6.7
	21. Họ Đào Lộn Hột	Anacardiaceae	
46	Long cóc	*Dracuntomelon schmidii* Tard.	2.3
47	Điều (Đào lộn hột)	*Anacarrdium occidentale l.*, Sp. Pl	1,2
48	Sơn lá đơn	*Gluta gracilis* Evr.	3.4
49	Xoài hôi	*Mangifera foetida* Lour.	1.2
50	Xoài	*Mangifera indica* L.	1.2
51	Muối	*Rhus javanica* L.	2.3.4.6
52	Xưng đào	*Semecarpus anacardiopsis* Evr. & Tard.	2.3
	22. Họ Trung Quân	Ancistrocladaceae	
53	Trung quân	*Ancistrocladus tectorius* (Lour.) Merr.	2.3
	23. Họ Na	Annonaceae	
54	Na	*Annona squamosa* L.	6.8
55	Na biển	*Annona glabra* L.	9
56	Mãng cầu	*Annona muricata* L.	6.8
57	Giẻ nam bộ	*Desmos cochinchinensis* Lour.	1.2.3
58	Quần đầu trung bộ	*Polyalthia modesta* Fin & Gagn.	1.2
59	Quần đầu	*Polyalthia clemensorum* Ast.	1.2
	24. Họ Thuốc Phiện	Apiaceae	
60	Rau má	*Centella asiatica* (L.) Urb.	5.6.7.9
61	Giần sàng	*Cnidium monnierii* (L.) Cusson	5.9
62	Mùi tàu	*Eryngium foetidum* L.	5.8
63	Rau má nhỏ	*Hydnocotyle sibthorpioides* Lamk.	5.6.9
	25. Họ Trúc Đào	Apocynaceae	

64	Dừa cạn	*Catharanthus roseus* (L.) Syst.	9
65	Mướp xác	*Carbera odollam* Gaertn.	9
66	Mù cua	*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.	2.3
67	Sữa LR (IUCN)	*Alstonia scholaris* (L.) R. Br.	9
68	Thừng mực	*Holarrhena pubescens* (Buch.-Ham) Wall.	2.3
69	Néo	*Ixodonerium annamense* Pit	2.3
70	Cốp	*Kopsia harmandiana* Pierre ex Pit.	2.3
71	Giom	*Melodinus annamense* Pit.	2.3
72	Đỗ trọng nam	*Parmeria lacvigta* (Juss.) Moidi	2.3
73	Thừng mức	*Wrightia pubescens* R. Br.	2.3.7
	26. Họ Nhựa Ruồi	Aquifoliaceae	
74	Bùi nam bộ	*Ilex cochinchinensis* (Lour.) Loesen	1.2
75	Bùi có răng	*Ilex crenata* Thunb.	1.2
	27. Họ Ngũ Gia Bì	Araliaceae	
76	Cuồng	*Aralia armata* Seem.	1.2
77	Đại đinh	*Macropanax dispermus* (Bl.) Kuntz.	1.2
78	Chân chim	*Schefflera octophylla* (Lour.) Harms.	1.2
	28. Họ Phòng Kỷ	Aristolochiaceae	
79	Sơn dịch dây leo	*Aristolochia piperrei* H. Lec	1.2
80	Trầu tiên thảo	*Asarum balansae* Franch in Morot.	1
	29. Họ Thiên Lý	Asclepiadaceae	
81	Ấn lân	*Criptolepsis buchananii* Roem & Sch.	2.3
82	Hà thủ ô nam	*Streptocaulon juventus* (Lour.) Merr.	2.3.5.6
83	Thiên lý	*Telosma cordata* (Burm.f.) Merr.	2.3.4
	30. Họ Cúc	Asteraceae	
84	Sài hồ nam	*Pluchea pteropoda* Hemsl.	9
85	Cúc hai hoa	*Wedelia biflora* (L.) DC.	9
86	Cỏ cứt lợn	*Ageratum conyzoides* L.	5.6.9
87	Kim khâu	*Blumea fistulosa* (Roxb.) Kurz	5.6
88	Xương sông	*Blumea lanceolata* (Roxb.) Druce	5.6
89	Cỏ sữa	*Cirsium japonicum* Maxim	5.6
90	Cỏ mực	*Eclipta prostrata* (L.) L.	5.6
91	Ngải cứu	*Artemisia vulgaris* L.	9
92	Đơn buốt	*Bidens pilosa* L.	9
93	Từ bi xanh	*Blumea balsamifera* (L.) DC.	9
94	Nhọ nồi	*Eclipta alba* (L.) Hassk.	9
95	Cúc tần	*Pluchea indica* (L.) Lees	9
96	Cỏ lào	*Eupatorium odoratum* L.	5.6.8
97	Vạn thọ	*Gynura barbaraefolia* Gagn.	5.6
98	Chân vịt	*Sphaeranthus senegalensis* DC.	5.6
99	Bạch đầu ông	*Vernonia cinerea* (L.) Less	4.5
100	Bạch đầu to	*Vernonia macrachaenia* Gagn.	5.6
101	Sơn cúc	*Wedelia urticaefolia* (BL.) DC.	5.6
	31. Họ Mắm	Avicennia	
102	Mắm biển	*Avicennia marina* (Forsk) Veirh	9
	32. Họ Thu Hải Đường	Begoniaceae	
103	Mắt đá	*B. boisiana* Gagn.	1.2
104	Chân vịt tía	*B. eberhardtii* Gagn.	1.2

	33. Họ Duyên Mộc	Betulaceae	
105	Duyên mộc	*Carpinus viminea* Lindl. in Wall.	1.2
	34. Họ Đinh – Núc nác	Bignoniaceae	
106	Núc nác	*Oroxylon indicum* (L.) vent	2.3.5.7
107	Rè	*Rademachera eberhardtii* Dop.	4.5.6
108	Rè trung quốc	*Rademachera sinica* (Hance) Hemsl.	4.5
109	Khé núi	*Stereospermum neuranthum* Kurz.	2.3
	35. Họ gạo rừng	Bombacaceae	
110	Gạo rừng	*Bombac ceiba* L.	1.2
	36. Họ Vòi Voi	Boraginaceae	
111	Tâm mộc	*Cordia grandis* Roxb.	6.7
112	Tai mèo	*Cynoglossum zeylanicum* (Vahl.) Thunb ex	6.7
113	Vòi voi	*Heliotropium indicum* L.	6.7.9
114	Bò cạp	*Tournefotia gaudichaudii* Gagn.	6.7
	37. Họ Cải	Brassicaceae	
115	Cải ngọt	*Brassica intergrifolia* (West.) O. B. Schultz	6.7
116	Cải bẹ	*Brassica junca* (L.)	6.7
117	Cải đất	*Rorippa dubia* (Pers) Hara.	7
	38. Họ Trám	Burceraceae	
118	Trám trắng	*Canarium album* (Lour.) Raeusch ex DC.	1.2
119	Trám chim	*C. parvum Leenh.*	1.2
	39. Họ Vang	Caesalpiniaceae	
120	Móc hùm	*Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb	9
121	Muồng lá khế	*Cassia occidentalis* L.	9
122	Thảo quyết minh	*Cassia tora* L.	9
	40. Họ Hoa Chuông	Campanulaceae	
123	Lô bình	*Lobelia sinensis* Lour.	6.7
124	Sâm ruộng	*Wahlenbergia marginata* (Thunb.) A. DC.	6.7
	41. Họ Bún, Màn Màn	Capparaceae	
125	Cáp xoan ngược	*Capparis acutifolia* Jacob.	3.7
126	Dây lùng bung	*C. cantoniensis* Lour.	3.7
127	Màn màn tím	*Cleome chelidonii* L. f.	6.7
128	Bún to	*Crateva magna* (Lour.) DC	3.7
129	Bún	*C. nurvala* Buch. Ham	3.7
130	Trứng quốc	*Stixis scandens* Lour.	3.7
	42. Họ Kim Ngân	Caprifoliaceae	
131	Kim ngân	*Lonicera japonica* Thunb.	2.3
132	Kim ngân hoa to	*L. macrantha* (D. Don) Sprengel	2.3
133	Cơm cháy	*Sembucus simpsonii* Rehder.	3.4
134	Cơm cháy hooke	*S. hookeri* Rehder	2.3
135	Vót dôm	*Vibrum punctatum* Buch. Ham ex D. Don	2.3
	43. Họ Đu đủ	Caricaceae	
136	Đu đủ	*Carica papaya* L.	9
	44. Họ Phi lao	Casuarinaceae	
137	Phi lao	*Casuarina equisetifolia* J. R. et J.G.	6.9
	45. Họ Chân Danh	Celastraceae	
138	Dây gối	*Celastrus hindii* Benth. & Hook	1.2.3
139	Chân danh	*Euonymus javanicus* Bl.	1.2.3

140	Chóp mau	*Salacia cochinchinensis* Lour.	2.3
141	Xưng da trung bộ	*Siphonodon annamensis* (Lec.) Merr.	2.3
	46. Họ Bứa - Măng Cụt	Clusiaceae - Guttiferae	
142	Mù u LR (IUCN)	*Calophyllum inophyllum* L.	1.2
143	Thành ngạnh	*Cratoxylon maingayi* Dyers in Hook. f.	1.2
144	Bứa	*Garcinia cochinchinensis* (Lour.) Choiw.	1.2
	47. Họ Kim ngư	Ceratophyllaceae	
145	Kim ngư/rong đuôi chồn	*Ceratophyllum demersum* L.	9
	48. Họ Rau muối	Chenopodiaceae	
146	Rau muối biển	*Suaeda marintima* (L.) Dum	9
147	Rau muối	*Chenopodium filifolium* Smith L.	9
	49. Họ Bàng	Combretaceae	
148	Dây giun	*Quiqualis indica* L.	2.3.5
149	Chò xanh	*Terminalia tomentosa* (Roxb.) Wight & Arn.	2.3.5.
150	Bàng	*Terminalia catappa* L.	9
	50. Họ Rau Muống	Convolvulaceae	
151	Muống biển	*Ipomoea pes-caprae* (L.) Br.	9
152	Bìm thuỷ	*Hewittia scandens* (Milne) Mabberly	2.5.6
153	Rau muống	*Ipomoea aquatica* Forssk	5.6
154	Khoai lang	*Ipomoea batatas* (L.) Lamk	5.6
155	Bìm trắng	*Jacmontia paniculata* (Burm. f.) Hall.f.	5.6
156	Bìm vàng	*Merremia hederacea* (Burm. f.) Hall. f.	5.6
157	Bìm núi	*Prana volubilis* Burm. f.	5.6
	51. Họ Bầu Bí	Cucurbitaceae	
158	Bí đao	*Benincasia hispida* (Thunb.) Cogn.	6.7
159	Bí ngô	*Cucurbita moschata* Duch. ex Lam	6.7
160	Bí đỏ	*Cucurbita pepo* L.	6.7
161	Dưa chuột	*Cucurmis sativus L.*	6.7
162	Mướp khía	*Luffa acutangula* (L.) Roxb.	6.7
163	Mướp hương	*Luffa cylindrica* (L.) M. J. Roem	6.7
164	Khổ qua	*Momordia charantia* L.	6.7
165	Cầu qua nhám	*Mukia maderaspatana* (L.) M. J. Roem	3.5.6
166	Cầu qua di diệp	*Solena heterophylla* Lour.	6.7
167	Cầu qua	*Zehneria marginata* (Bl.) Ker.	3.5.6
	52. Họ Tung	Datiscaceae	
168	Tung LR (IUCN)	*Tetrameles nudiflora* R. Br.	1.2
	53. Họ Sổ	Dilleniaceae	
169	Sổ ngũ thư	*Dillenia pentagyna* Roxb.	1.2
170	Long tía	*D. turbinata* Fin & Gagn.	1.2
171	Dây chìu	*Tetrcera sarmentosa* (L.) Vahl	1.2
	54. Họ Dầu	Dipterocarpaceae	
172	Dầu hoa to	*Dipterocapus grandiflorus* Blco	1.2
173	Dầu	*D. hasseltii Bl.*	1.2
174	Dầu cà luân	*D. kerrii King.*	1.2
	55. Họ Thị	Ebenaceae	
175	Hồng	*Diospyros kaki* L.f.	1.2.7
176	Thị	*D. decandra* Lour.	1.2
177	Thị hoa dài	*D. longebracteata* Lec	1.2

178	Trâm	*D. martabarica* C. B. Cl.	1.2
	56. Họ Côm	Elaeocarpaceae	
179	Rù rì	*Elaeocarpus hainamensis* Oliv.	1.2
180	Côm biên	*E. limitanus* Hand. Mazz	1.2
181	Côm lá bẹ	*E. stipulatus* Bl.	1.2
182	Côm lá hẹp	*Elaeocarpus angustifolius* Bl.	1.2
183	Trứng cá	*Muntingia calabula* L.	1.2.9
	57. Họ Đỗ quyên	Ericaceae	
184	Đỗ quyên	*Phododendron fortunei* Lindl.	1.2
	58. Họ Thầu dầu	Euphorbiaceae	
185	Bọ nẹt	*Alchornia rugosa* (Lour.) Muell.-Arg.	2.3.4
186	Bọ nẹt lá đay	*Alchornia tiliaefolia* (Benth.) Muell.-Arg.	3.4
187	Trầu	*Aleurites cordata* (Thumb.) R. Br. ex Steu	3.4.7
188	Chòi mòi	*Antidesma ghaesembilla* Gaertn	2.3
189	Chòi mòi vân nam	*Antidesma yunnanensis* Pax & Hoffm.	2.3
190	Tai nghé	*Aporusa ficifolia* H. Baillon	3.5
191	Thàu táu san	*Aporusa tetrapleura* Hance	3.6
192	Dâu da	*Baccaurea silvestris* Lour.	1.2
193	Nhội	*Bischofia javanica* Bl.	2.3.5.7
194	Bù cu vẽ	*Breynia fruticosa* (L.) Hook.f.	3.5.9
195	Bi điền xoan	*Bridelia ovata* Dcne.	2.3.5
196	Mọ lá dài	*Claoxylon longifolium* (Bl.) Endl. ex Hassk.	1.2.7
197	Cù đèn hoa râm	*Croton cascarilloides* Raeusch.	2.3.4
198	Cù đèn đà nẵng	*Croton touranensis* Gagn.	3.5
199	Vạng trứng	*Endospermum chinense* Benth.	3.5
200	Cỏ sữa lông	*Euphorbia hirta* L.	5.6.9
201	Cỏ sữa an	*Euphorbia indica* Lamk.	5.6.9
202	Cỏ sữa tròn	*Euphorbia orbiculata* Miq.	5.6
203	Trạng nguyên	*Euphorbia pulcherrima* Jacq.	5.7
204	Cỏ sữa đất	*Euphorbia thymifolia* L.	5.6.9
205	Sóc đỏ	*Glochidion rubrum* Bl.	2.3
206	Sóc	*Glochidion zaylanicum* A. Jus	2.3
207	Rù rì	*Homonoia riparis* Lour.	3.7
208	Lá nến	*Macaranga balansae Gagn.*	3.5.6
209	Ba bét trắng	*Mallotus apelta* Muell.-Arg.	3.5.6
210	Ba bét	*Mallotus barbatus* Muell.-Arg.	3.5.6
211	Bùm bụp trung bộ	*Mallotus floribundus* (Bl.) Muell.-Arg	3.5.6
212	Sắn	*Manihot esculanta* Crantz.	6.7
213	Diệp châu trung bộ	*Phyllanthus annamensis* Beille.	2.3
214	Diệp hạc châu	*Phyllanthus carinatus* Beille	2.3
215	Phèn đen	*Phyllanthus reticulata* Poir.	2.3
216	Đỏ ngọn	*Phyllanthus rube* Spreng.	2.3
217	Chó đẻ	*Phyllanthus urinaria L.*	2.3.9
218	Vảy ốc	*Phyllanthus welwitschianus* Muell.-Arg.	2.3
219	Thầu dầu	*Ricinus communis* L.	5.6.7.9
220	Sòi tía	*Sapium discolor.* (Benth.) Muell.-Arg.	2.3.5
	59. Họ Đậu	Fabaceae	
	Họ Phụ cánh bướm	Ceasalpinioideae	

221	Hàn the	*Alysicarpus vaginalis* (L.) A.P. de Cand	9
222	Đậu đao biển	*Canavalia lineata* (Thumb.) DC.	9
223	Cánh dơi	*Bauhinia bracteaca* (Benth.) Baker	2.3.4
224	Móng bò sài gòn	*B. saigonensis* K. & S. S. Lars	2.3.4
225	Tai voi	*Bauhinia malabarica Roxb.*	2.3.4
226	Móng bò xanh	*Bauhinia viridescens* Desv.	1.2.3
227	Móng bò lông	*Bauhinia hirsuta* Weimnann.	1.2.3
228	Móng bò	*Bauhinia saccocalyx* Pierre.	2.3.4
229	Vuốt hùm	*Caesalpinia bonduc (L.) Roxb.*	3.4
230	Sua ca lan	*Caesalpinia cucullata* Roxb.	3.4
231	Keo rừng	*Caesalpinia latisilliqua* (Cav.) Hatt	3.4.5
232	Vuốt hùm	*Caesalpinia mimax* Hance	3.4
233	Móc mèo	*Caesalpinia mimosoides* Lamk.	3.4.5
234	Me tiên	*Caesalpinia pubescens* (Desf.) Hatting.	3.4
235	Keo tai tượng	*Acasia magium*	1.2
236	Keo hoa vàng	*A. confusa*	1.2
237	Me	*Tamarindus indica* L.	1,2,3,9
	Họ Phụ trinh nữ	Mimosoideae	
238	Đái bò	*Albizia lucidior* (Steud.) I. Niels.	1.2.3
239	Cứt ngựa	*Archidendron balansae* (Oliv.) I. Niels.	1.2
240	Cổ áo	*Archidendron bauchei.* (Gagn.) I. Niels	1.2
241	Dái heo	*Archidendron robinsonii* (Gagn.) I. Niels.	1.2
242	Bàm bàm	*Entada phaseoloides* (L.) Merr.	2.3
243	Xấu hổ	*Mimosa pudica* L.	5.6.9
	Họ Phụ Đậu	Papilionoideae	
244	Lạc	*Arachis hypogea* L.	6.9
245	Bàm bàm	*Dalbergia entadoides* Pierre ex Gagn.	1.2.3
246	Sóng lá	*Dalbergia polyadelpha* Prain.	2.3
247	Trắc dây	*Dalbergia rimosa* Roxb.	2.3
248	Cóc kèn núi	*Deris acuminata* (Grah.) Benth.	2.3
249	Tràng quả	*Desmodium zonantum* Miq.	2.3
250	Vông đồng	*Erythrina fusca* Lour.	6.9
251	Vông nem	*Erythrina variegata* L.	4.5.6
252	Chàm lông	*Indigofera hirsuta* L.	2.3
253	Chàm 3 lá	*Indigofera trifolia* L.	2.3
254	Thàn mát	*Milletia ichthyotona* Drake	2.3.
255	Sắn dây	*Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi	1.2.3.5
256	Cốt khí tía	*Tephrosia purpurea* (L.) Prers.	2.3
257	Đậu xanh	*Vigna radiata* (L.) Wilczek.	6.9
258	Đậu đen	*Vigna unguiculata* (L.) Walp.	6.9
	60. Họ Dẻ	Fagaceae	
259	Sồi	*Lithocarpus corneus* (Lour.) Rehd.	1.2
260	Dẻ núi	*L. dinhensis* (Hick. & Cam) Barn.	1.2
261	Dẻ cau	*L. fenestratus* (Roxb.) Rehd.	1.2
262	Dẻ trái nhỏ	*L. microsperma* A. Cam.	1.2
	61. Họ Mùng Quân	Flacoutiaceae	
263	Nuốt lá màng	*Casearia membranacea* Hance.	1.2
264	Chìa vôi	*Casearia balansae* Gagn.	1.2.3.4

265	Mùng quân	*Flacourtia rukkam* Zoll. & Morr.	1.2
266	Lọ nồi ô rô	*Hydnocarpus ilicifolia* King	1.2
267	Lọ nồi	*Hydnocarpus kurzii* (King) Warb.	1.2
268	Mộc hương lá dài	*Xylosma longifolium* Clos.	1.2.3.4
	62. Họ Hếp	Goodeniaceae	
269	Hếp	*Scaevola taccada* (Gaentn.) Roxb.	9
270	Đậu cộ	*Canavalia otusifolia* (L.) DC.	9
271	Cốc kèn	*Deris trifoliata* Lour.	9
	63. Họ Rong đuôi chồn	Haloragaceae	
272	Rong xương cá	*Myriophyllum dicoccum* F. Muell.	9
	64. Họ Sau sau	Hamamelidaceae	
273	Sau sau	*Liquidambar farmosana* Hance	2
274	Hồng quang rừng	*Rhodoleia championii* Hook.f.	1.2
	65. Họ Thụ Đào	Icacinacea	
275	Mao hùng	*Gomphadra tetrandra* (Wall.) Sleum	1.2
276	Mộc thông	*Iodes cirrhosa* Turcz	1.2
	66. Họ Hồ Đào	Jugladaceae	
277	Chẹo	*Engelhardia roxburghiana* Wall.	1.2.3
278	Chẹo bông	*E. spicata* Lesch. ex Bl.	1.2.3
	67. Họ Hoa Môi (Húng)	Lamiaceae	
279	Hương nhu tía	*Ocinum tenuiflorum* L.	9
280	Hương nhu trắng	*Ocinum gratissimum* L.	9
281	Húng lũi	*Mentha aquatica* L.	9
282	Bạch thiệt lông	*Leucas ciliata* Benth	9
283	Phòng phong thảo	*Anisomeles auricularius*	3.5.6
284	Bạch thiệt	*Leucas aspera* (Willd.) Link	5.6
285	Mè đất	*Leucas zaylanica* (L.) R. Br.	5.6
286	Húng lũi	*Mentha quatica* L.	5.6
287	Lá nem	*Mosla dianthera* (Benth. & Hook.) Maxim	5.6
288	Râu mèo thảo	*Orthosiphon spiralis* (Lour.) Merr.	5.6
289	Tía tô thảo	*Perilla frutescens* (Thunb.) Hand.-Mazz.	5.6
290	Cửu thảo	*Salvia plebeia* R. Br.	5.6
	68. Họ Long Não	Lauraceae	
291	Két sét	*Beilschmiedia ferruginea* Liouho	1.2
292	Két cuống dài	*Beilschmiedia longepetiolata* Allen.	1.2
293	Mong	*Beilschmiedia vidalii* Kost.	1.2
294	Quế trắng	*Cinnamomum burmannii* (Ness.) Bl.	1.2
295	Quế	*C. orocolum* Kost.	1.2
296	Re hương	*C. parthenocylon* Meissn.	1.2
297	May phòng	*Caryodapnosis tonkinensis* (Lec.) A. Shaw	1.2
298	Tơ xanh	*Cassytha filiformis* L.	1.2
299	Quế lá tù	*Cinnamomum bejolgota* (Buch.-Ham.) Sweet.	1.2
300	Cà duối trung bộ	*Cryptocarya annamensis* Allen.	1.2
301	Cà duối trắng	*Cryptocarya ferrea* Bl.	1.2
302	Cà duối	*Cryptocarya petelotii* Kost.	1.2
303	Cà duối tam hùng	*Dehaasia triandra* Merr.	1.2.3
304	Khuyết hùng đỏ	*Ediandra rubescens* (Bl.) Mi	1.2.3
305	Liên đàn	*Lindera caudata* (Nees.) Hook.f.	1.2

306	Liên đàn chun	*Lindera chunii* Merr.	1.2
307	Dầu đắng	*Lindera myrrha* (Lour.) Merr.	1.2
308	Bời lời	*Litsea balansae* Lec.	2.3.4
309	Màng tang	*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.	2.3.5.6
310	Bời lời nhớt	*Litsea glutinosa* (Lour.) Rob.	2.3.4
311	Bời lời trung bộ	*Neolitsea chuii* Merr.	1.2
	69. Họ Gối Hạc	Leaceae	
312	Gối an	*Leaa indica* (Burm.f.) Merr.	2.3
313	Củ gối	*L. thorelli* Gagn.	2.3
314	Gối có mũi	*L. manillensis* Walp.	2.3
315	Gối hạc	*L. rubra* Bl. ex Spreng.	2.3
	70. Họ Lộc Vừng	Lecythidaceae	
316	Lộc vừng	*Barringtonia acutangula* (L.) Gaertn.	2.3
317	Chiếc hardtii	*B. eberhardtii* Gagn.	2.3
318	Chiếc cau	*B. musiformis* Kurz.	2.3
319	Chiếc chùm	*B. macrocarpa* Hassk.	1.2.3
	71. Họ Mã Tiền	Loganiaceae	
320	Trai	*Fagraea fragrans* Roxb.	3.4
321	Trai tai	*Fagraea auriculata* Jack.	3.4
322	Củ chi	*Strychnos angustifolia* Benth.	3.6
323	Củ chi	*S. axellaris* Colebr	3.6
324	Hoàng nàn	*S. ignatii* Bergius	3.6
325	Củ chi láng	*S. nitida* G. Don	3.6
326	Quả quạ	*S. nuxblanda* Hill	3.6
	72. Họ Tầm Gửi	Loranthaceae	
327	Ngũ hùng	*Dendrophtoe pentandra* (L.) Miq.	1.2
328	Thu loan	*Ginalloa siamica* Crai	1.2
329	Đại cán	*Macrosolen robinsonii* (Gamble) Dance	1.2.3
330	Tầm gửi lá xoan	*Viscum ovalifolium* DC.	1.2
331	Tầm gửi sau sau	*Viscum liquidambaricum* Hay	1.2
	73. Họ Bằng Lăng	Lythraceae	
332	Bằng lăng	*Lagerstroemia speciosa*	2.3.9
333	Bằng lăng lá xoan	*Lagerstroemia ovalifolia* Teijsm & Binn	2.3
334	Bằng lăng láng	*L. duperreana* Pierre ex Gagn.	2.3
335	Săng lẻ lông	*L. tomentosa* Presl.	2.3
	74. Họ Mộc Lan	Magnoliaceae	
336	Vàng tâm	*Manglietia conifera* Daudy	1.2
337	Giổi xanh	*Michelia mediocris* Daudy	1.2
	75. Họ Bông	Malvaceae	
338	Tra làm chiếu	*Hibiscus tilliaceus* L.	9
339	Tra lâm vồ	*Thespesis populea* (L.) Soland ex. Correa	9
340	Bụp vang	*Abemoschatus moschatus* Medicus	3.4.5
341	Cối xay	*Abutilon indicum* (L.) Sweet.	5.6.9
342	Bụp lá cò ke	*Hibiscus grewiaefolius* Hassk.	6
343	Dâm bụt	*Hibiscus rosa-sinensis* L.	6
344	Ké hoa vàng	*Sida rhombifolia* L.	6.9
345	Ké hoa đào	*Urena lobata* L.	5.6.9
	76. Họ Mua	Melastomataceae	

346	Mua thường	*Melastoma normale* D. Don	1.2.3
347	Sầm	*Memecylon edule* Roxb.	2.3
348	Sầm núi	*Memecylon scutellatum* (Lour.) Naud.	2.3
349	Sơn linh	*Sonerila plagiocardia* Diels	2.3
	77. Họ Xoan	Meliaceae	
350	Ngâu trung bộ	*Aglaia annamensis* Pell.	1.2.3
351	Ngâu lông	*Aglaia tomentosa* T&B	1.2.3
352	Xoan	*Melia azedarach.* L.	3.9
	78. Họ Dây Mối - Tiết Dê	Menispermaceae	
353	Dây vằng đắng	*Coscinium fenestratum* (Gagn.) Colebr.	2.3
354	Sâm bắc bộ	*Cyclea tonkiensis* Gagn.	2.3
355	Dây song bảo	*Diploclisia glaucescens* (Bl.) Diel	2.3
356	Hoàng đằng	*Fibraurea tintoria* Lour.	2.3
357	Dây mề gà	*Limacia scandens* Lour.	2.3
358	Dây châu đảo	*Pericampilus glaucus* (Lamk.) Merr.	2.3
	79. Họ Dâu Tằm	Moraceae	
359	Đa tía	*Ficus altissima* Bl.	1.2.9
360	Xung có vòng	*F. annulata* Bl.	1.2
361	Vả	*F. auriculata* Lour.	1.2.9
362	Si	*F. benjamina* L.	1.2.9
363	Sung chè	*F. ebelii* Miq.	3.4.5.6
364	Ngái lông	*F. fulva* Reinw. ex Bl.	3.5.6
365	Sung	*F. hispida* L.f.	3.4.5.6
366	Ngái lâm bông	*F. lamponga* Miq.	3.5.6
367	Sung lang cốc	*F. langkokensis* Drake in Mor.	3.4
368	Rù rì	*F. subpyrifomis* Hook & Arn.	3.4
369	Sung trổ	*F. variegata* Bl.	2.3.4
370	Sộp	*Ficus superba* Miq.	1.2
371	Gai mang	*Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner.	4.5
372	Duối leo	*Pleicospermum andamanicum* King	3.4.5
373	Quít Núi	*Streblus laxiflorus* (Hutch.) Corn.	5.6.
	80. Họ Máu chó	Myristicaceae	
374	Xăng máu	*Horsfieldia thorelii* Lec.	1.2
375	Máu chó thanh	*Knema elegans* Warb.	1.2
376	Máu chó cầu	*K. globularia* (Lamk.) Warb.	1.2
	81. Họ Đơn Nem	Myrsinaceae	
377	Sú	*Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco	9
378	Cơm nguội mầu	*Ardisia colorata* Roxb.	1.2
379	Kha nèo	*A. expansa* Pit.	1.2.3
380	Cơm nguội lá lớn	*A. gigantifolia* Stapf.	1.2.3
381	Cơm nguội rạp	*A. splendens* Pit.	1.2.3
382	Ngút he trắng	*Embelia laeta* Mez	1.2
383	Rè ngút	*E. ribes* Burm.f.	1.2
384	Rè leo	*E. scandens* Mez	1.2
385	Rè dai	*E. subeoriacea* Mez	1.2
386	Rè sét	*Embelia ferruginea* Wall.	1.2
387	Đơn nem	*Maesa perlarius* (Lour.) Merr	1.2.3
388	Đơn hồng	*M. ramentacea* Wall.	1.2.3.4

389	Đơn trung quốc	*M. sinensis* A.DC.	1.2.3.4
390	Đồng cơm	*Maesa membranacea* A.DC.	1.2.3
	82. Họ Sim	Myrtaceae	
391	Vối	*Cleistocalyx nervosum* DC.	5.7
392	Ổi	*Psidium guajava* L.	5.7
393	Sim	*Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hacck.	3.5.6
394	Sắn thuyền	*S. polyanthum* (Wight.) Walp.	1.2
395	Trâm lá dài	*Syzygium jambos* (Gagn.) Merr & Perry	1.2
396	Trâm vỏ đỏ	*Syzygium zeylanicum* (L.) DC.	1.2
	83. Họ Mai	Ochnaceae	
397	Mai cánh lõm	*Gomphia serrata* (Gaertn.) Kanis	3
398	Huỳnh mai	*Ochna integerrium* (Lour.) Merr.	7
	84. Họ Dừa Nước	Onagraceae	
399	Rau dừa nước	*Ludwidgia adscendens* (L.) Hara	5.6
400	Rau mương	*L. octovalvis* (Jacq.) Raven	5.6
401	Rau dừa đa niên	*L. perennis* L.	5.6
	85. Họ Lân vĩ	Opiliaceae	
402	Bụi duối tán rừng	*Melientha suavis* Pierre	3.4
	86. Họ Chua Me Đất	Oxalidaceae	
403	Khế	*Averrhoa calambola* L.	2.3.6
404	Me đất	*Oxalis corymbosa* DC.	5.6.9
	87. Họ Lạc Tiên	Passifloraceae	
405	Lạc tiên	*Passiflora foetida* L.	3.5.6
	88. Họ Hồ Tiêu	Piperaceae	
406	Càng của	*Peperomia pullucida* Kunth.	5.7
407	Trầu không	*Pipe betle* L.	5.7.
408	Lá lốt	*Pipe lolot.* C. DC.	5.7
409	Tiêu	*Pipe nigrum* L.	5.7.
	89. Họ Mã Đề	Plantaginaceae	
410	Mã đề	*Plantago asiatica* L.	5.6.9
	90. Họ Rau răm	Polygalaceae	
411	Kích nhũ có lông	*Polygala erioptera* DC.	1.2
412	Kích nhũ lào	*P. laotica* Gagn.	1.2
413	Thồm lồm, mía giò	*Polygonum chinense* L.	9
414	Chút chít	*Rumex marintimus* L.	9
	91. Họ Rau Răm	Polygonaceae	
415	Nghể châu	*Polygonum barbatum* L.	4.6
416	Nghể không lông	*P. glabrum* Will.	4.6
417	Nghể ruộng	*P. persicaria* Meissn.	4.6
	92. Họ Rau Sam	Portulacaceae	
418	Sam lá nhỏ	*Portulaca pilosa* L.	
419	Rau sam	*P. oleracea* L.	6.7.9
	93. Họ Mạ Xưa	Proteaceae	
420	Quắn trung bộ	*Helicia cochinchinensis* Lour.	1.2.7
421	Quắn cuống dài	*Helicia longepetiolata* Merr & Chun	1.2
422	Song quắn	*Heliciopsis terminalis* (Kurz.) Sleumer	1.2
	94. Họ Mao Lương	Ranunculaceae	
423	Phong quỳ	*Anemone poilanei* Gagn.	2.3

424	Phòng quỳ Sumtra	*Anemone sumatrana* De Vriese	2.3
425	Dây vàng trắng	*Clematis granulata* (L.) Ohwi	2.3
426	Bạch tu	*Navavelia laurifolia* Wall. ex Hook.f.& Th.	2.3
	95. Họ Táo	Rhamnaceae	
427	Chanh chau	*Sagerelia theezan* (L.) Brogn.	2.3
428	Dây đồng	*Ventilago harmandiana* Pierre	2.3
429	Đồng trắc láp	*V. leiocarpa* Benth.	2.3
430	Dây đồng	*Ventilago calyculata* Tul.	2.3
431	Táo	*Zizyphus cambodiana* Pierre	2.3
432	Táo rừng	*Z. oenoplia* (L.) Mill.	2.3.9
	96. Họ Đước	Rhizophoraceae	
433	Vẹt dù	*Bruguoera gymnorrhiza* (L.) Lem	9
434	Trang	*Kandelia obovata* Sheue Liu & Yong	9
435	Đước vòi	*Rhizophora stylosai* Griff	9
436	Xăng mã chè	*Carallia brachiata* (Lour.) Merr.	3.4
437	Xăng mã răng cưa	*C. suffruticosa* Ridl.	3.4
	97. Họ Hoa Hồng	Rosaceae	
438	Xoan đào	*Prunus arborea* (Hook.f.) Kalm.	2.3
439	Dương đào	*Raphiolepsis indica* (L.) Lindl. ex ker.	2.3
440	Ngấy lá nhọn	*Rubus asper* Wall. ex Don	3.4
441	Ngấy	*Rubus multibracteatus* Levl. & Van	2.3.5.6
442	Ngấy nhiều lá chét	*Rubus niveus* Thunb.	2.3.5.6
443	Ngấy lá nhỏ	*Rubus pavifolius* L.	2.3.5.6
	98. Họ Cà Phê	Rubiaceae	
444	Thủ viên	*Adina pilulifera* (Lam) Franch.	2.3
445	Căng lông	*Canthium grabrum* Bl.	2.3
446	Chim chich	*Fagerlindia depauperata* (Drake) Tirv.	2.3
447	Dành dành	*Gardenia angustifolia* (L.) Merr.	3.4.6
448	Trường sơn	*Greenia corymbosa* (Jack.) Schum	2.3
449	An điền 2 hoa	*Hedyotis biflora* (L.) Lam	1.2.3.9
450	Cóc mắn	*Hedyotis corymbosa* (L.) Lam	1.2.3
451	An điền lan	*Hedyotis diffusa* Willd.	1.2.3.4
452	Trang đỏ	*Ixora chinensis* Lam.	3.4.6
453	Trang trắng	*Ixora finlaysoniana* Wall.	3.4.6
454	Nhàu	*Morinda citifolia* L.	2.3
455	Nhàu táu	*Morinda umbellata* L.	2.3
456	Găng	*Oxyceros vidalii* Tirw.	2.3.4
457	Mơ leo	*Paederia scandens* (Lour.) Merr.	2.3.9
458	Xương sơn	*Psychotria curviflora* Wall.	2.3
459	Lấu	*Psychotria samentosa* Bl.	2.3.5.6
460	Găng nhỏ	*Randia canthioides* Champ.	2.3.4
461	Găng trâu	*Randia spinosa* Bl.	2.3.4
462	Hoàng hương	*Saposma annamense* Pierre	2.3
463	Trèn	*Tarenna thorelii* Pit.	2.3
464	Đồng quáu	*Uncaria homomalla* Miq	2.3
	99. Họ Cam Quýt	Rutaceae	
465	Bưởi bung	*Acronychia pedunculata* (L.) Miq.	1.2.3.4
466	Chanh ta	*Citrus aurantifolia* (Christm.) Sw.	3.4.5.6

467	Quýt	*Citrus deliciosa* Ten	3.4.5.6
468	Bưởi	*Citrus grandis* (Lour.) Osb.	3.4.5.6
469	Chanh	*Citrus limonia* Osb.	3.4.5.6
470	Cam	*Citrus nobilis* Lour	3.4.5.6
471	Ba chạc lá lớn	*Euodia callophylla* Guill	3.4
472	Ba chạc	*Euodia lepta* (Spreng) Merr	1.2.3.4
473	Ba chạc lá xoan	*Euodia melifolia* Benth.	2.3
474	Cơm rượu	*Glycosmis cyanocarpa* (Bl.) Spr.	2.3.4
475	Cơm rượu xoan	*Glycosmis ovoidae* Pierre	2.3
476	Trang xạ	*Luvunga sarmentosa* (Bl.) Kurz	3.4
477	Nguyệt quế	*Murray paniculata* (L.) Jack	2.3
	100. Họ Huyết đằng	Sagentodoxaceae	
478	Huyết đằng	*Sagentodoxa cuneât* (Oliv.) Rehd. et Wils.	2.3
	101. Họ Bồ Hòn	Sapindaceae	
479	Trường mật	*Amesiodendron chinense* (Merr.) Hu	1.2
480	Trường	*Arytera littoralis* Bl.	1.2
481	Tầm phỏng	*Cardiospermum halicacabum* L.	2.3.6.9
482	Lân hùng	*Lepisanthes senegalensis* (Poir.) Leenh.	1.2
483	Nây đỏ	*Mischocarpus fucescens.* Bl.	1.2
484	Nây	*Mischocarpus poilanei* Gagn.	1.2
485	Trôm mặt	*Nephelium milliferum* Gagn.	1.2
486	Trường mật	*Paviesia annamensis* Pierre	1.2
487	Trường	*Pometia pinnata* J. R.& Forst	1.2.3
	102. Họ Hồng Xiêm	Sapotaceae	
488	Săng sáp	*Donella lanceolata* (Bl.) Aubr.	1.2
489	Sến dưa	*Madhuca pasquieri* (Dub.) H.J.Lam	1.2
490	Nhạn	*Planchonella annamensis* Pierre ex Dub.	1.2
491	Chu tử	*Sarcosperma kachinense* (K. & Pant.) Exell.	1.2
492	Cheo	*Xantolis dongnaiensis* (Dub.) Aubr.	1.2
	103. Họ Hoa mõm sói	Scrophulariaceae	
493	Cam thảo nam	*Scoparia ducis* L.	9
	104. Họ Xun xe	Schisandraceae	
494	Sun xe trung bộ	*Kadsura roxburghiana* Arnott.	2.3
	105. Họ Thanh Thất	Simaroubaceae	
495	Thanh thất	*Ailanthus triphysa* (Dennst.) Alst	1.2.3.4
496	Sầu đâu	*Brucea javanica* (L.) Merr.	1.2.3
497	Bá bệnh	*Eurycoma harmandiana* Pierre	1.2.3
498	Hải sơn	*Harrisonia perforata* (Bl.) Merr	1.2.3
	106. Họ Kim Cang	Smilacaceae	
499	Kim cang móng bò	*Smilax bauhinioides* Kunth.	2.3
500	Kim cang	*S. corbularia* Kunth.	2.3
501	Kim cang ganepain.	*S. ganepainii* Koy.	2.3
502	Thổ phục linh	*S. glabra* Roxb.	2.3
503	Kim cang hở	*Smilax riparia* A.&C.DC	2.3
	107. Họ Cà	Solanaceae	
504	Ớt	*Capsicum frutescens* L.	5.6.9
505	Cà độc dược	*Datula metel* L.	5.69
506	Thù lu	*Physalis angulata* L.	5.6

507	Lulu	*Solanum americanum* Midl.	5.6
508	Cà bò	*S. procumbens* Lour.	5.6
509	Cà nồng	*S. torvum* Swartz.	5.6
510	Cà 3 thuỳ	*S. trilobatum* L.	5.6
511	Cà pháo	*S. undatum* Poir.	5.6.9
512	Cà tím	*Solanum melogena* L.	5.6.9
	108. Họ Bần	Sonneratiaceae	
513	Phay	*Duabanga grandiflora* (DC.) Walp.	1.2
514	Bần chua	*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.	9
	109. Họ Trôm	Sterculiaceae	
515	Bích nữ lông	*Byttneria pilosa* Roxb.	1.2.3
516	Bích nữ	*Byttneria andamensis* Kurz.	1.2.3
517	Dó chuột	*Helicteres hirsuta* Lour.	2.3.4
518	Trôm	*Sterculia hyposticta* Miq.	1.2.3
519	Sảng	*Sterculia lanceolata* Cav.	1.2.3
	110. Họ Dung	Symplocaceae	
520	Dung Hooke.	*Symplocos hookeri* C. B. Cl.	1.2
521	Dung có tuyến	*S. adenophylla* Wall. ex O. Don	1.2
522	Dung lá hẹp	*S. cochinchinensis* (Lour.) Nooteb.	1.2
	111. Họ Trà	Theaceae	
523	Rum đỏ	*Adinandra annamensis* Gagn.	1.2
524	Sum đỏ điều	*Adinandra rubropunctata* Merr. & Chun	1.2
525	Chà hoa hồng	*Camellia assimilis* Champ. ex Benth.	1.2.3
526	Linh lá Sởi	*Eurya cerasifolia* (D.Don) Kob.	4.5
527	Thạch châu	*Pyrenaria poilaneana* Gagn.	1.2
528	Vối thuốc	*Schima wallichii* DC. Korth.	1.2
	112. Họ Trầm	Thymeleaceae	
529	Dó bai lon	*A. baillonii* Pierre. ex Lec.	3.4
530	Dó miết	*Wikstroemia poilanei* Leandri	3.4.9
	113. Họ Đay	Tiliaceae	
531	Bố dại	*Corchorus nestuans* L.	1.2.3
532	Bù lốt	*Grewia bulot* Gagn.	1.2.3
533	Cò kè	*G. eberhardtii* H. Lec.	1.2.3
534	Ràng ràng	*G. laurifolia* Hook.f.ex Mast	1.2.3
535	Gai đầu	*Trumfetta pseudocana* Spragua & Craib.	1.2.3
	114. Họ Gai	Ulmaceae	
536	Ngát trơn	*Gironniera cuspidata* (Bl.) Pl. ex Kurz.	1.2
537	Sếu đông	*G. orientalis* Thunb.	1.2
538	Ma trá	*G. philippense* (Pl.) Soepadmo	1.2
539	Hu day lá nhỏ	*Trema cannabina* Lour.	2.3.5
540	Đỏ gia vảy	*Debregeasia squamata* King.f.	2.3
541	Phu lệ	*Pellonia eberkardtii* Gagn.	2.3
542	Bo mấn	*Pouzolzia zeylanica* (L.) Benn.	2.3
	115. Họ Roi Ngựa	Verbenaceae	
543	Thơm ổi	*Lantana camara* L.	9
544	Dây lức	*Phyla nodyflora* (L.) Greene	9
545	Túc cầu	*Callicarpa acutidens* Schauer	5.6
546	Túc cầu	*Callicarpa longifolia* Lam	5.6

547	Tu hú	*Gmelia annamensis* P. Dop	2.3
548	Bông ổi	*Lantana camara* L.	4.5.7
549	Cách	*Premna serratifolia* L.	3.6
550	Thọ	*Tsoongia axillariflora* Merr.	5.6
551	Bình linh đá	*Vitex pierreana* P. Dop.	2.3
552	Bình linh	*V. sumatrana* King & Gamble	2.3
553	Roi ngựa	*Verbena officinalis* L.	2.3.9
554	Ngọc nữ biển	*Clerodendron inerme* (L.) Gaertn.	9
555	Quan âm	*Vitex rotundifolia* L.	9
556	Từ bi ba lá	*Vitex trifolia var trifolia* L.	9
	116. Họ Nho	Vitaceae	
557	Song nho trung bộ	*Ampelopsis annamensis* Gagn.	2.3
558	Nho dại	*Ampelopsis heterophylla* Sieb.	9
559	Dây vác	*Cayratia trifolia* (L.) Domino	2.3
560	Hồ đằng	*Cissus astrotricha* Gagn.	2.3
561	Hồ đằng Bạch mã	*Cissus bachmaensis* Gagn.	2.3
562	Chìa vôi	*Cissus modeccoides* Pl.	2.3.9
563	Nho đất	*Vitis balanseana* Pl.	2.3
	LỚP MỘT LÁ MẦM	LILIOPSIDA	
	117. Họ Agao	Agavaceae	
564	Huyết dụ	*Cordyline fruticosa* (L.) Goepp.	1.2.3
565	Huyết giác	*Dracaena cochinchnensis* (Lour.) Merr.	1.2.3
566	Phất thủ căm bot	*Dracaena cambodia* Pierre ex Gagn.	1.2.3
567	Lưỡi cọp	*Sanseviera hyacinthoides* (L.) Druce	1.2.3
	118. Họ Lan Huệ	Amaryllidaceae	
568	Cỏ nốc song đích	*Curculigo disticha* Gagn.	1.2.3
569	Cỏ nốc mảnh	*C. gracilis* Wall.	1.2.3
	119. Họ Môn (Ráy)	Araceae	
570	Bồ bồ núi	*Acorus tatarinowi* Schott.	1.2
571	Ráy mũi	*Alocasia cuspidata* Engler.	1.2.3
572	Ráy nằm	*Alocasia decumbens* Buchet.	1.2.3
573	Chuối thơm	*Epipremnum giganteum* Schott	1.2.3
574	Thiên niên kiện	*Homalonema occulta* (Lour.) Schott.	1.2.3
575	Cơm lênh	*Pothos augustifolius* Presl.	2.3
576	Ráy leo	*Pothos scandens* L.	2.3
577	Ráy vân nam	*Pothos yunanensis* Engler	1.2.3
578	Đuôi phượng	*Raphidophora decursiva* (Roxb.) Schot.	1.2.3
	120. Họ Cau Dừa	Arecaceae	
579	Cau	*Areca catechu* L.	9
580	Dừa	*Cocos nucifera* L.	9
581	Đoác	*Arenga pinnata* (Wurmb.) Merr.	1.2.3
582	Đùng đình ngứa	*Caryota urens* L	1.2
583	Mây rút	*Daemonorops pierreanus* Becc	1.2
584	Trụi thành	*Licuala elegans* Magalon	1.2
585	Cau chuột	*Pinanga duperreana* Pierre ex Gagn.	1.2.3
	121. Họ Thài Lài	Commelinaceae	
586	Làm trai	*Amischolotype mollissima* (Bl.) Hassk.	3.7
587	Đầu rìều	*Commelina benganlensis* L.	2.3.7.9

588	Trai trắng	*Commelina communis* L.	2.3.7
589	Bích trai	*Cyanotis axillaris* L.	3.7
590	Đầu riều leo	*Floscopa scandens* Lour.	2.3.7
591	Bạng hoa	*Tradescentia discolor* L'Herit .	3.7
	122. Họ Cói	Cyperaceae	
592	Thủy trúc	*Cyperus involucratus* Poiret.	9
593	Hương phụ	*Cyperus rotundus* L.	9
594	U du phù/kẹ	*Cyperus sphacelatus* Rottb.	9
595	Cú biển	*Cyperus stononiferus* Vahl.	9
596	Cỏ cú	*Cyperus halpan* L.	3.5.6
597	Lác	*Cyperus malaccensis* Lam.	3.5.6.9
598	Cỏ 3 cạnh	*Cyperus trialatus* (Boeck) Kern	3.5.6
599	Năn phù	*Eleocharis congesta* R.Br.	9
600	Cỏ năn	*Eleocharis dulcis (*Burm.f.) Hensel.	9
601	Cói lông bóng	*Fimbristylis lasiophylla* Kern.	9
602	Cỏ bạc đầu	*Kyllinga brevifolia* Rottb.	9
603	Hoàng thảo	*Scirpus massfeldianus* Kuk.	3.5.6
	123. Họ Củ Nâu	Dioscoreaceae	
604	Từ nhám	*D. triphylla* L.	2.3.5
605	Khoai dái	*D. bulbifera* L.	2.3.5
	124. Họ Mây Nước	Flagellariaceae	
606	Mây nước	*Flagellaria indica* L.	1.2.3
	125. Họ Mạch môn	Hemodoraceae	
607	Xà thảo	*Liriope spicata* Lour.	1.2.3
608	Cao cẳng	*Ophiopogon reptan* Hook.f.	1.2.3
609	Bì xà	*O. peliosanthoides* W & Arn.	1.2.3
	126. Họ Thủy thảo	Hydrocharitaceae	
610	Rong đuôi chó	*Hydrilla verticillata* (L.f.) Royle	9
	127. Họ Lưỡi Đòng	Iridaceae	
611	Rẻ quạt	*Belamcandra chinensis* (L) DC.	1.2
612	Sâm đại hành	*Eleuthrine bulbosa* (Mill.) Urban.	1.2
	128. Họ Bạch Huệ	Liliaceae	
613	Bần hướng	*Oligobotrya henryi* Bak.	2.3
614	Hưu túc	*Paris polyphylla* Sm.	2.3
615	Đa đầu dốm	*Polygonatum punctatum* Royle	2.3
	129. Họ Hoàng Tinh	Maranthaceae	
616	Dong nếp	*Phrynium dispermum* Gagn.	1.2.3
	130 Họ Chuối	Musaceae	
617	Chuối rừng	*Musa aucuminata Colla.*	2.3.4
	131. Họ Lan	Orchidaceae	
618	Vảy rắn	*Dendrobium lindleyi* Steudel.	1.2
619	Hường lan	*Dendrobium parciflorum* Reichb.f.ex Lindl	1.2
620	Xích lan	*Erythrorchis ochobiensis (*Hary.) Gray	1.2
621	Địa kim	*Geodorum densiflorum (*Lam) Schetr.	1.2
622	Hà biện	*Herbenaria acuifera* Wall. ex Lindl	1.2
	132. Họ Dứa Gai	Pandanaceae	
623	Dứa bắc bộ	*Pandanus tonkinensis* Mart. ex Stone	1.2.9
624	Dứa dại biển	*Pandanus odoratissiumus* L.	9

	133. Họ Hoà Thảo	Poaceae	
625	Cỏ lá gừng	*Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv.	9
626	Cỏ mật lông	*Chloris barbata* (L.) Sw.	9
627	Cỏ chân gà	*Dactyloctenium aegyptiacum* (L.) Willd.	9
628	Cỏ tranh	*Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv.	9
629	Cỏ rác	*Isachne dispa* Trin	5.6
630	Cỏ gừng	*Panicum repens* L.	9
631	Cỏ lông chông	*Spinifex littoreus* (Burm.f.) Merr.	9
632	Cỏ gà	*Cynodon dactylon* (L.) Pers	9
633	Tre gai	*Bambusa blumeana* Schultes	5.6
634	Cỏ may	*Chrysopogon aciculatus* (Retz) Trin	5.6
635	Giang	*Dendrocalamus patellaris* Gamble	5.6
636	Cỏ lông vực	*Echinochloa colonum* (L.) Link	5.6.8
637	Mần trầu	*Eleusine indica* (L.) Gaertn	5.6.8
638	Lau	*Erianthus arundinaceus* (Retz.) Jeswiet	5.6.8
639	Cỏ tranh	*Imperata cylindrica* (L.) P.Beauv.	5.6
640	Lúa	*Oryza sativa L.*	5.6
641	Cỏ đắng	*Paspalum scrobiculatum* L.	5.6
642	Sậy	*Phragmites vallatoria* (L.) Veldk.	5.6.9
643	Mía	*Saccharum officinarum* L.	5.6
644	Lách	*Saccharum spontaneum* L.	5.6
645	Đót, chít	*Thysanolaena maxima* (Roxb.) O. Ktze.	5.6
646	Ngô	*Zea mays* L.	5.6
	134. Họ Bách Bộ	Stemonaceae	
647	Bách bộ củ	*Stemona tuberosa* Lour.	2.3.4
	135. Họ Râu Hùm	Taccaceae	
648	Râu hùm	*Tacca chantrieri* Andre	1.2.3
649	Vùi dâu	*T. plantaginea* (Hance) Drenth	1.2.3
	136. Họ Gừng	Zingiberaceae	
650	Riềng	*Alpinia officina* Hance	1.2.3
651	Cô ba	*Globba pendula* Roxb.	1.2.3

Chú thích

1. Rừng kín thường xanh cây lá rộng á nhiệt đới núi thấp
2. Rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới vùng thấp
3. Rừng kín thường xanh phục hồi sau khai thác (kiểu phụ thứ sinh nhân tác)
4. Rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới phục hồi sau nương rẫy (kiểu phụ thứ sinh nhân tác).
5. Rừng hỗn giao tre, nứa, gỗ phục hồi sau nương rẫy và khai thác
6. Trảng cỏ cây bụi thứ sinh nhân tác
7. Thảm cây trồng nông nghiệp, công nghiệp
8. Thảm thực vật khu vực núi đá
9. Thảm cây khu dân cư và ven biển

Bảng 2. Danh sách chim khu vực xã Ninh Phước và lân cận huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Stt	Tên phổ thông	Tên khoa học
	I. BỘ HẠC	CICONIIFORMES
	1. Họ diệc	Ardeidae
1	Cò trắng	*Egretta garzetta*
2	Cò ngàng lớn	*E. alba*
3	Cò ngàng nhỏ	*E. intermedia*
4	Cò bợ	*Ardeola bacchus*

5	Cò xanh	*Butorides striatus*
6	Diệc xám	*Ardea cinerea*
7	Cò lửa	*Ixobrychus*
	II. BỘ NGỖNG	ANSERIFORMES
	2. Họ vịt	Anatidae
8	Le nâu	*Dendrocygna javanica*
	III. BỘ CẮT	FALCONIFORMES
	3. Họ ưng	Accipitridae
9	Diều hâu	*Milvus migrans*
	4. Họ cắt	Falconidae
10	Cắt bụng hung	*Falco severus*
	IV. BỘ GÀ	GALLIFORMES
	5. Họ trĩ	Phasianidae
11	Gà so họng hung	*Arborophila rufogularis*
12	Gà so họng trắng	*A. brunneopectus*
13	Đa đa	*Francolinus pintadeanus*
	V. BỘ CUN CÚT	TURNICIFORMES
	6. Họ cun cút	Turnicidae
14	Cun cút lưng hung	*Turnix tanki*
15	Cun cút lưng nâu	*T. suscitator*
	VI. BỘ SẾU	GRUIFORMES
	7. Họ gà nước	Rallidae
16	Cuốc ngực trắng	*Amaurornis phoenicurus*
17	Kịch, gà nước	*Gallinula chloropus*
	VII. BỘ RẼ	CHARADRIFORMES
	8. Họ choi choi	Charadriidae
18	Choi choi nhỏ	*Charadrius dubius*
19	Rẽ giun thường	*Gallinago gallinago*
	VIII. BỘ BỒ CÂU	COLUMBIFORMES
	9. Họ bồ câu	Columbidae
20	Cu gáy	*Streptopelia chinensis*
21	Cu ngói	*S. tranqueborica*
	IX. BỘ VẸT	PSITTACIFORMES
	10. Họ vẹt	Psittacidae
22	Vẹt ngực đỏ	*Psittacula alexandri*
	X. BỘ CU CU	CUCULIFORMES
	11. Họ cu cu	Cuculidae
23	Bìm bịp lớn	*Centropus sinensis*
	XI. BỘ CÚ	STRIGIFORMES
	12. Họ cú mèo	Strigidae
24	Cú mèo khoang cổ	*Otus lempiji*
25	Cú vọ mặt trắng	*Glaucidium cuculoides*
	XII. BỘ YẾN	APODIFORMES
	13 Họ yến	Apodidae
26	Yến đuôi cứng bụng trắng	*Hyrundapus cochinchinensis*
27	Yến cọ	*Cypsiurus balasiensis*
28	Yến cằm trắng	*Apus affinis*
	XIII. BỘ NUỐC	TROGONIFORMES

29	14. Họ nuốc	Trogonidae
	Nuốc bụng đỏ	*Harpactes erythrocephalus*
	IX. BỘ SẢ	CORCIIFORMES
	15. Họ bói cá	Alcedinidae
30	Bói cá nhỏ	*Ceryll rudis*
31	Bòng chanh	*Alcedo atthis*
32	Sả đầu nâu	*Halcyon smyrnensis*
33	Sả	*H. pileata*
	16. Họ trẩu	Meropidae
34	Trẩu lớn	*Nyctyornis athertoni*
35	Trẩu họng vàng	*Merops leschenaulti*
	17. Họ hồng hoàng	Bucerotidae
36	Cao cát bụng trắng	*Anthracocers malabaricus*
	X. BỘ GÕ KIẾN	PICIFORMES
	18. Họ cu rốc	Capitonidae
37	Cu rốc đầu xám	*M. faiostricta*
38	Cu rốc đầu đen	*M. australis*
	19. Họ gõ kiến	Pocidae
39	Gõ kiến vàng đầu đỏ	*Chrysocolaptes lucidus*
40	Gõ kiến đen bụng trắng	*Dryocopus javaensis*
	XI. BỘ SẺ	PASSERIFORMES
	20. Họ sẻ mỏ rộng	Eurylaimidae
41	Mỏ rộng xanh	*Psarisomus dalhousiae*
	21. Họ đuôi cụt	Pittidae
42	Đuôi cụt bụng vằn	*Pitta ellioti*
43	Đuôi cụt đầu xám	*Pitta soror*
	22. Họ nhạn	Hirundinidae
44	Nhạn bụng trắng	*Hirundo rustica*
	23. Họ chìa vôi	Motacillidae
45	Chìa vôi núi	*Motacilla cinerea*
	24. Họ phường chèo	Campephagidae
46	Phường chèo đỏ lớn	*Pericrocotus flammeus*
	25. Họ chào mào	Pycnonotidae
47	Chào mào	*Pycnonotus jocosus*
48	Chào mào vàng mào đen	*P. melanocterus*
49	Cành cạch lớn	*Criniger pallidus*
50	Cành cạch nhỏ	*Hypsipetes propinquus*
	26. Họ chim xanh	Irenidae
51	Chim xanh họng vàng	*Chloropsis harwickii*
52	Chim nghệ ngực vàng	*Aegithina tiphia*
	27. Họ chích choè	Turdidae
53	Chích choè	*Copsuchus saularis*
54	Sẻ bụi đen	*Saxicola caparata*
	28. Họ khướu	Timalidae
55	Hoạ mi đất mỏ dài	*Pomatorinus hypoleucos*
56	Khướu đầu trắng	*Garrulax leucolophus*
57	Khướu bạc má	*G. chinensis*
	29. Họ chim chích	Sylviidae

58	Chích bông cánh vàng	*Orthotomus atrogularis*
59	Chiền chiện đầu nâu	*Prinia rufescens*
	30. Họ đớp ruồi	Muscicapidae
60	Đớp ruồi nâu	*Muscicapa daurica*
	31. Họ rẻ quạt	Monarchidae
61	Rẻ quạt họng trắng	*Rhipidura albicollis*
	32. Họ bạc má	Paridae
62	Di bạc má	*Parus major*
63	Chim mào vàng	*Melanochlorus sultanex*
	33. Họ Chim sâu	Dicaeidae
64	Chim sâu vàng lục	*Dicaeum concolor*
	34. Họ vành khuyên	Zosteropidae
65	Vành khuyên họng vàng	*Zosterops palpebrosa*
	35. Họ chim di	Estrildidae
66	Di cam	*Lonchura striata*
67	Di đá	*L. punctulata*
	36. Họ sẻ	Proceidae
68	Sẻ nhà	*Passer montanus*
	37. Họ sáo	Sturnidae
69	Sáo mỏ ngà	*Acridotheres cristatellus*
70	Sáo nâu	*A. tristis*
71	Sáo sậu	*Sturnus nigricollis*
72	Yểng IIB	*Gracula religiosa*
	38. Họ chèo bẻo	Diccuridae
73	Chèo bẻo	*D. macrocercus*
	39. Họ quạ	Corvidae
74	Chim khách	*Crypsirina temia*
75	Quạ đen	*Corvus macrorhynchus*
	40. Họ Bách thanh	Laniidae
76	Bách thanh nhỏ	*Lanius collurioides*

Bảng 3: Danh lục các loài thú (Mammalia) khu vực xã Ninh Phước và lân cận huyện Ninh Hải, tỉnh Khánh Hòa

Stt	Tên phổ thông	Tên khoa học
	LỚP THÚ	MAMMALIA
	I. BỘ ĂN SÂU BỌ	INSECTIVORA
	1. Họ chuột chù	Soridae
1	Chuột chù	*Suncus electus*
2	Chuột chù thường	*Suncus murinus*
	II. BỘ DƠI	CHINOPTERA
	2. Họ dơi quạ	Pteropodidae
3	Dơi chó tai ngắn VU	*Cynopterus brachyotis*
4	Dơi chó Ấn	*Cynopterus sphinx*
	3. Họ dơi lá mũi	Rhinolophidae
5	Dơi lá Nhật Bản	*Rinolophus cornutus*
	4. Họ dơi nếp mũi	Hipposideridae
6	Dơi mũi quạ	*Hipposideros armiger*
7	Dơi mũi xám	*Hipposideros larvatus*

	5. Họ dơi muỗi	Vespertilionidae
8	Dơi muỗi nâu	*Pipistrellus coromandra*
	III. BỘ ĂN THỊT	CARNIVORA
	6. Họ chồn	Mustelidae
9	Chồn vàng	*Mates flavigula*
	7. Họ cầy	Viverridae
10	Cầy giông	*Artictis zibetha*
11	Cầy hương	*Viverricula indica*
	8. Họ cầy lỏn	Herpestidae
12	Cầy lỏn	*Herpestes javanicus*
	IV. BỘ GẶM NHẤM	RODENTIA
	9. Họ sóc cây	Scinridae
13	Sóc chân vàng	*Callosciurus flavimanus*
14	Sóc vằn lưng	*Menetes berdmorei*
	10. Họ chuột	Muridae
15	Chuột mốc bé	*Rattus berdmorei*
16	Chuột mốc lớn	*Rattus bowersi*
17	Chuột hươu bé	*Rattus fulvescens*
18	Chuột nhà	*Rattus flavipectus*
19	Chuột rừng	*Rattus koratensis*
20	Chuột nhắt	*Rattus exulans*
	11. Họ dúi	Rhizomyidae
21	Dúi mốc lớn	*Rhizomys pruinosus*

Bảng 4: Danh sách các loài bò sát, Ếch nhái khu vực xã Ninh Phước và lân cận huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa

Stt	Tên phổ thông	Tên khoa học
	LỚP BÒ SÁT	REPTILIA
	I. BỘ CÓ VẢY	SQUAMATA
	1. Họ tắc kè	Gekkonidae
1	Tắc kè VU	*Gekko gecko*
2	Thạch sùng đuôi sần	*Hemidactylus frenatus*
3	Thạch sùng đuôi dẹp	*Hemidactylus*
	2. Họ Nhông	Agamidae
4	Nhông xanh	*Calotes versicolor*
5	Nhông xám	*Calotes mystaceus*
6	Nhông cát	*Leiolepis sp. (cf. guttata)*
	3. Họ thằn lằn bóng	Scincidae
7	Thằn lằn bóng hoa	*Mabuya multifasciata*
8	Thằn lằn bóng đốm	*Mabuya macularia*
	4. Họ kỳ đà	Varanidae
9	Kỳ đà hoa EN, IIB	*Varanus salvator*
	5. Họ rắn mống	Xenopeltidae
10	Rắn mống	*Xenopeltis unicolor*
	6. Họ trăn	Boidae
11	Trăn đất CR, IIB, NT	*Python molurus*

	7. Họ rắn nước	Colubridae
12	Rắn sãi thường	*Amphiesma stolata*
13	Rắn ráo thường EN	*Ptyas korros*
14	Rắn ráo trâu EM, IIB	*Ptyas musosus*
15	Rắn sọc dưa	*Elaphe radiata*
16	Rắn nước	*Xenochrophis piscator*
	8. Họ rắn hổ	Elapidae
17	Rắn cạp nia nam IIB	*Bungarus candidus*
18	Rắn cạp nong EN,IIB	*Bungarus fasciatus*
19	Rắn hổ mang thường EN	*Naja naja*
20	Rắn hổ mang chúa CR	*Ophiophagus hannah*
	II. BỘ RÙA	TESTUDINATA
	9. Họ rùa đầm	Emydidae
21	Rùa đất lớn VU, IIB, VU	*Heosemys grandis*
22	Rùa ba gờ VU, IIB, VU	*Malayemys subtrijuga*
	10. Họ ba ba	Trionychidae
23	Ba ba gai VU, EN	*Palea steindachneri*
	LỚP ẾCH NHÁI	AMPHIBIA
	I. BỘ KHÔNG ĐUÔI	ANURA
	1. Họ cóc	Bufonidae
24	Cóc nhà	*Bufo melanostictus*
	2. Họ ếch nhái	Ranidae
25	Ếch đồng	*Holophatrachus rugulosus*
26	Ngoé	*Limnonectes limnocharis*
27	Cóc nước nhẵn	*Occidozyga laevis*
28	Cóc nước sần	*Occidozyga lima*
29	Chẫu	*Rana guentheri*
	3. Họ nhái bầu	Microhylidae
30	Ễnh ương thường	*Kalvula pulchra*

Ghi chú: - Cột: SĐVN: Sách đỏ Việt Nam 2007; IUCN2009: danh lục đỏ thế giới (IUCN Red List); CR (Critically Endangered): rất nguy cấp; DD (Data deficient): thiếu dẫn liệu; EN (Endangered): nguy cấp; VU (Vulnerable): sẽ nguy cấp; NT (Near threatened): sắp bị đe dọa; LR (Lower risk) - ít nguy cấp.
- Cột Nghị định 32/2006/NĐCP: I - Động vật rừng nghiêm cấm khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại; II - Động vật rừng hạn chế khai thác, sử dụng vì mục đích thương mại

Bảng 5. Danh sách thực vật nổi (TVN) các thủy vực khu vực Ninh Phước và lân cận, huyện Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hòa

Nước ngọt

Stt	TÊN THỰC VẬT NỔI	Trạm khảo sát				
		NH1	NH2	NH3	NH4	NH5
	Tảo Silic Bacillariophyta					
	Bộ Discinales					
	Họ Coscinodiscaceae					
1	*Melosira granulata Ralfs*					+
	Họ Achnanthaceae					
2	*Cocconeis placentula* Ehr					+
	Họ Fragilariaceae					
3	*Synedra acus* Kutz			+	+	
4	*Synedra. ulna* (Nitzsch) Ehr.				+	+
5	*Synedra ulna* (Nitzsch) Ehr *var biceps (kg)*			+		

	Schonf.					
6	*Fragillaria construens* Grunow	+				
	Ho Tabelariaceae					
7	*Diatoma elongatum Ehr*		+		+	+
	Họ Naviculaceae					
8	*Navicula placentula* Grun				+	
9	*Navicula placentula fo. lanceolata*		+			+
10	*Navicula. gastrum*					+
11	*Amphora hendeyi n. sp.*		+			+
12	*Achnanthes coarctata*			+		
13	*Cymbella turgida* Clever				+	
14	*Cymbella ventricosa* Kutz					+
15	*Gomphonema sphaerophorum* Ehr		+		+	+
16	*Gomphonema. olivaceum* Ehr				+	
17	*Nedium affine* Ehr.			+		
	Họ Nitzschiaceae					
18	*Nitzschia recta* Hantsch	+		+	+	
19	*Nitzschia. filiformis* Hust.					+
20	*Nitzschia. philippinarum* Ehr	+				
	Họ Surirellaceae					
21	*Surirella robusta* Ehr		+			
	Tảo Lục Chlorophyta					
	Bộ Chlorococcales					
	Họ Scenedesmaceae					
22	*Scenedesmus. acuminatus var. biceriatus*	+				
23	*Actinastrum hantzschii*		+	+		
	Bộ Zygnematales					
	Họ Zygnemataceae					
24	*Spirogyra ionia*	+	+	+		+
	Họ Desmidisceae					
25	*Closterium trigosum*		+		+	
26	*Closterium. porectum*					+
27	*Staurastrum limneticum*			+		
28	*Hyalotheca dissiliens* (J.E. Smith) Breb.	+				
	Bo Ulotrichales					
	Ho Ulotricaceae					
29	*Ulothrix zonata* (Schmide) Bohlin				+	
	Vi khuẩn Lam Cyanobacteria					
	Bộ Chroococcales					
	Họ Chroococcaceae					
30	*Merismopedia tenuissima*	+				
	Bộ Nostocales					
	Họ Oscillatoriaceae					
31	*Oscilllatoria limosa* Ag		+		+	+
32	*Oscilllatoria. formosa* Bory	+		+		
33	*Oscilllatoria. princeps*					+
34	*Phormidium. tenue*		+	+		
	Tảo Mắt Euglenophyta					

	Bộ Euglenales					
	Họ Euglenaceae					
35	*Euglena acus* Ehr		+	+	+	
36	*Euglena. hemichromata*	+				
37	*Euglena. proxima*	+				
38	*Phacus torta* Lemm		+			
39	*Phacus. longicauda*		+			
40	*Phacus. acuminatus*	+				

Ven biển

Stt	Tên thực vật nổi (TVN)	Trạm khảo sát						
		BNH1	BNH2	BNH3	BNH4	BNH5	BNH6	BNH7
	Ngành Tảo lam Cyanophyta							
	Lớp Cyanophyceae							
	Bộ Hormogoneae							
	Ho Oscillatoriaceae							
1	***Oscillatoria formosa***	+		+	+		+	
2	***Oscillatoria limosa* Ag**		+	+		+	+	+
	Ngành Tảo si lic Bacillariophyta							
	Lớp Bacillariaceae							
	Bộ Centrales							
	Ho Melosiraceae							
3	***Melosira mumuloides* (Dill.) C.A. Agar.**	+		+	+		+	
4	***M. moniliformis* (Muller Agardh)**		+	+			+	+
	Ho Coscinodiscaceae							
5	***Coscinodiscus gigas* Ehr.**	+	+	+	+		+	+
6	***C. gigas var. pratexta* (Janish) Hustedt**							+
7	***C. jonesianus* (Grev) Ostf.**	+	+		+		+	
8	***C. thorii* Grunov**							+
9	***Hemidiscus hardmanianus* (Grev) Mann**	+			+		+	
	Ho Skeletonemaceae							
10	***Stephanopisix palmeriana* (Graville) Grunow**			+		+		+
	Ho Rhizosoleniaceae							
11	***Rhyzosolenia styliformis* Brigh.**	+	+		+		+	
12	***R. alata forma gracillima* (Cleve) Grunow**	+	+		+		+	
13	***R. alata f. indica* (Peragallo) Ostenfeld**	+		+	+	+		+
14	***R. robusta* Norman**	+			+		+	
15	***R. arafurensis* Castracane**	+			+		+	
	Ho Bacteriaceae							
16	***Bacteriastrum delicatulum***	+		+	+		+	
17	***B. hyalimum* Lauder**		+	+		+	+	+
	Ho Chaetoceraceae							
18	***Chaetoceros coarctatus* Lauder**	+		+	+		+	
19	***C. compresus* Lauder**		+	+		+	+	+
20	***C. affinis* Lauder**	+						
21	***C. costatus* Pavillard**		+					+
22	***C. tetratischon* Cleve**	+		+	+		+	
23	***C. denticulatus* Lauder**							+

24	*C. lorenzianus* Grunow							+
25	*C. distans* Cleve	+						
26	*C. curvisetus* Cleve					+	+	+
27	*C. pellagicus* Cleve				+		+	
	Ho Biddulphiaceae							
28	*Biddulphia sinensis* Grewille	+			+		+	
29	*B. regia* (Schultze) Ostenfeld	+	+		+		+	
30	*D. brightwellii* (Nest) Grunow.							+
	Ho Eucampiaceae							
31	*Climacodium frauenfeldianum* Grunow		+	+		+	+	+
32	*Climacodium biconcavum* Cleve	+					+	
	Bộ Pennales							
	Ho Fragillariaceae							
33	*Thalassionema nitzschioides* Grunow	+	+	+	+	+	+	+
34	*Thalassiothrix frauenfelldii* Grunow	+	+	+	+		+	+
35	*Licmophora abbreviata* Agardh			+			+	
	Ho Naviculaceae							
36	*Navicula lyra* Ehrenberg		+			+		
37	*Gyrosigma strigille* W. Smith	+	+		+		+	
38	*Pleurosigma afine* Grunow	+	+		+		+	
39	*P. angulatum* W. Smith		+					
40	*P. naviculaceum* Breb	+						
	Ho Nitzschiaceae							
41	*Nitzschia pungens* Grunow	+	+	+	+			
42	*N. seriata* Clever		+	+	+			+
43	*N. paradoxa* Gmelin						+	+
44	*N. lorenziana* Grunow							+
45	*N. sigma var. intercedens* Grunow	+		+		+		
	Ngành Tảo giáp Pyrrophyta							
	Lớp Mastigophora							
	Bộ Dinoflagellta							
	Họ Peridiniidae							
46	*Amphisolenia bidentata* Schroder	+	+					
47	*Triposolenia bicornis* Kof.	+		+			+	+
48	*C. deflexum* (Kof.) Jorgensen					+	+	
49	*C. tripos* (O.F. Muller) Nitzsch							+
50	*C. longirostrum* (Gourret) Jorg.	+				+		
51	*C. furca var. bergia* (Ehr) Jorg		+					+
52	*C. breve* Schroder			+				
53	*C. masiliense* Gourret					+	+	+
54	*Cladopisix brachiolatum*		+					
55	*Phyrophacus horologicum*	+		+	+	+		+
56	*Peridinium grani fo mite* Pavillard	+			+		+	
		30	22	22	24	14	32	25

Bảng 6. Danh sách động vật nổi (ĐVN) các thủy vực khu vực Ninh Phước và lân cận, huyện Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hòa

Nước ngọt

Stt	Tên các nhóm loài Động vật nổi	Trạm khảo sát				
		NH1	NH2	NH3	NH4	NH5
	Ngành động vật chân khớp - Arthropoda					
	Lớp giáp xác - Crustacea					
	Phân lớp Giáp xác Chân chèo - Copepoda					
	Bộ Calanoida					
	Họ Diaptomidae					
1	*Mongolodiaptomus birulai* (Rylop)	+		+	+	
2	*Neodiaptomus handeli*	+				
3	*Phyllodiaptomus tunguidus*		+			
	Bộ Cyclopoida					
	Họ Cyclopidae					
4	*Mesocyclops leuckarti* (Claus)	+	+	+	+	+
5	*Microcyclops varicans* (Sars)		+			+
6	*Thermocyclops hyalinus* (Rehberg)	+	+		+	+
7	*Thermocyclops taihokuensis* (Harada)		+			
8	*Eucyclops serrulatus* (Fischer)	+				
9	*Eucyclops speratus* (Lilljeborg)					
	Phân lớp Chân Mang - Branchiopoda					
	Bộ giáp xác râu ngành - Cladocera					
	Họ Bosminidae					
10	*Bosmina longirostris* (O. F. Mỹller)	+	+		+	+
	Họ Sididae					
11	*Diaphanosoma sarsi* Richard		+	+		
12	*Diaphanosoma leuchtenbergianum* Fischer		+			
	Họ Daphniidae					
13	*Daphnia carinata*		+			+
14	*Moina dubia de* Guerne et Richard	+	+	+	+	+
15	*Moinodaphnia macleayi*					+
16	*Simocerphalus elizabethae*	+	+			
17	*Ceriodaphnia rigaudi* Richard	+	+	+	+	
	Họ Chydoridae					
18	*Alona rectangula*	+				
19	*Chydorus sphaesicus sphesicus*	+	+			
	Ngành Giun tròn - Nemathelminthes					
	Lớp Trùng bánh xe - Rotatoria					
	Bộ Monogononta					
	Họ Asplanchnidae					
20	*Asplanchna sieboldi*(Leydig)	+	+		+	
	Họ Rotariidae					
21	*Rotaria neptunia*					+
	Họ Brachionidae					
22	*Brachionus quadridentatus* Hermann	+				
23	*Brachionus calyciflorus* Pallas	+	+		+	+
24	*Platyias quadricornis* (Ehrenberg)					
	Các nhóm khác					

25	Ostracoda	+				
26	Mollusca		+			
27	Chironomidae	+	+	+	+	+
28	Coleoptera	+				+
29	Hemiptera					
30	Nematoda					+

Ven biển

tt	Tên các nhóm loài ĐVN	Trạm khảo sát						
		BNH1	BNH2	BNH3	BNH4	BNH5	BNH6	BNH7
	Lớp phụ chân mái chèo - Copepoda							
	Bộ Calanoidia							
	Họ Paracalanidae							
1	***Acrocalanus gracilis***	+	+	+	+	+		+
2	***Acrocalanus. gibber***		+	+	+	+		+
	Họ Temoridae							
3	***Temora turbinata***		+					
	Họ Centropagidae							
4	***Cetropages furcatus***			+				
5	***Cetropages. dorsispinatus***			+				
	Họ Pontellidae							
6	***Calanopia elliptica***			+				+
7	***Labidocera minuta***				+			+
8	***Labidocera. bipinata***				+			
	Họ Acartiidae							
9	***Acartia pacifica***	+	+	+	+	+	+	+
10	***Acartia. spinicauda***	+	+	+	+	+	+	+
11	***Acartica clausi***	+		+				+
	Họ Tortanidae							
12	***Tortanus gracilis***		+					
	Họ Oithonidae							
13	***Oithona plumifera***						+	+
14	***Oithona. rigida***							+
15	***Oithona. fallax***		+	+				
	Họ Oncaeidae							
16	***Oncaea venusta***					+		
	Họ Corycaeidae							
17	***Corycaeus andrewsi***							+
18	***Corycaeus. asiaticus***					+	+	+
	Bộ Harparticoda							
	Họ Ectinosomidae							
19	***Microsetella rosea***						+	+
20	***Microsetella. norvegica***							+
	Các nhóm khác							
21	**ấu trùng giáp xác - *Crustacea***	+	+	+	+	+	+	+
22	**ấu trùng thân mềm - *Mollusca***	+		+	+			
23	**ấu trùng da gai - *Echinodermata***		+	+	+			+
24	**Hàm tơ - *Sagitta sp.***	+	+	+	+	+	+	
25	**Giun nhiều tơ - *Polychaeta***	+		+				

26	**Sứa lược - *Hydromedusae***		+	+		+	+	
27	**Thuỷ mẫu ống - *Siphonophora***		+	+		+		
28	**Bơi nghiêng - *Amphipoda***	+						
29	**Vỏ bao – *Ostracoda***	+	+	+	+			
30	**Có bao đầu - *Oikopleura sp.***	+	+	+	+			+
31	**Trứng cá, cá con**				+			+
	Tổng cộng	**11**	**14**	**18**	**11**	**10**	**8**	**17**

Bảng 7. Danh sách động vật đáy (ĐVĐ) các thủy vực khu vực Ninh Phước và lân cận, huyện Ninh Hoà, tỉnh Khánh Hòa

Nước ngọt

Stt	Tên loài ĐVĐ	Trạm khảo sát				
		NH1	NH2	NH3	NH4	NH5
	Ngành Thân mềm - Mollusca					
	Lớp Hai mảnh vỏ - Bivalvia					
	Bộ Mytiloida					
	1. Họ Amblemidae					
1	*Lamprotula contritus* (Heude)			+		
2	*Oxynaia diespiter* (Mabille)			+	+	
	2. Họ Unionidae					
3	*Lanceolaria grayi* (Griffith et Pidgeo)			+		
4	*Nodularia dorii* (Wattebled)		+			
5	*Sinanodonta elliptica* (Heude)			+		
	Bộ Veneroida					
	3. Họ Corbiculidae					
6	*Corbicula lamarckiana* Prime				+	
7	*Corbicula leviuscula* Prime	+				
8	*Corbicula messageri* Bavey et Dautzenberg		+	+	+	+
9	*Corbicula moreletiana* (Prime)	+				
	Lớp Chân bụng - Gastropoda					
	Bộ Basommatophora					
	4. Họ Lymnaeidae					
10	*Lymnaea swinhoei* Adams	+	+	+		+
11	*Lymnaea viridis* Quoy et Gaimard			+		+
	5. Họ Planorbidae					
12	*Gyraulus heudei* (Clessin)					+
	Bộ Mesogastropoda					
	6. Họ Ampullariidae					
13	*Pomacea canaliculata* (Lamarck)	+		+	+	
	7. Họ Fluminicolidae					
14	*Lithoglyphopsis tokinianus* (Bavay et Dautzenberg)		+	+	+	
	8. Họ Pachychilidae					
15	*Brotia siamensis* (Brot)	+	+	+	+	+
16	*Semisulcospira aubryana* (Heude)	+			+	
	9. Họ Stenothyridae					
17	*Stenothyra messageri* Bavey et Dautzenberg			+	+	+
	10. Họ Thiaridae					
18	*Melanoides tuberculatus* (Muller)	+	+	+	+	+

19	*Tarebia granifera* (Lamarck)	+	+	+		
20	*Thiara scabra* (Muller)		+		+	+
	11. Họ Viviparidae					
21	*Angulyagra polyzonata* (Frauenfeld)	+	+	+	+	+
22	*Sinotaia aeruginosa* (Reeve)	+		+	+	+
	Ngành Chân khớp - Arthropoda					
	Phụ ngành Giáp xác - Crustacea					
	Lớp Malacostraca					
	Bộ Decapoda					
	12. Họ Atyidae					
23	*Caridina flavilineata* Dang	+	+	+	+	+
24	*Neocaridina vietnamensis* Dang	+				
	13. Họ Palaemonidae					
25	*Macrobrachium hainanense* Parisi	+			+	
	14. Họ Parathelphusidae					
26	*Somaniathelphusa dugasti* (Rathbun)			+		

Ven biển

Stt	Tên ĐVĐ	Trạm khảo sát						
		BNH1	BNH2	BNH3	BNH4	BNH5	BNH6	BNH7
	Ngành Giun - Annelida							
	Lớp giun nhiều tơ - Polychaeta							
	Họ Amphinomidae							
1	*Amphinome rotrata*	+		+				+
2	*Amphinome indica fauvel*				+		+	
	Họ Ariciidae							
3	*Scoloplos sp.*		+					
	Họ Eunicidae							
4	*Arabella sp.*		+					
5	*Eunicice indica*							+
6	*Onuphis holobranchiata marenz*				+	+		
	Họ Glyceridae							
7	*Glycera sp.*							+
8	*Glycera alba*						+	
	Họ Nephthydidae							
9	*Nephthys sp.*	+			+			
	Họ Nereidae							
10	*Nereidae gn spp.*							+
11	*Nereis sp.*			+				+
	Họ Oweniidae							
12	*Owenia fusiformis* D. Chiaje	+		+				
	Họ Terebellidae							
13	*Terebellides stroemi*		+					
	Ngành Chân khớp - Arthropoda							
	Lớp giáp xác - Crustacea							
	Bộ Decapoda							
	Penaeidae - Họ tôm he							
14	*Penaeus merguiensis* De man				+			
	Bộ Brachyura							

	Goneplacidae - Họ cua							
15	*Xenophthalmodes moebii* Richters			+				+
	Họ Potanomidae							
16	*Potamon sp.*		+	+				
	Họ Portunidae							
17	*Thalamita crenata*							+
18	*Charybdis truncatus* (Fabricius)	+	+					
	Ngành Thân mềm - Mollusca							
	Lớp hai mảnh vỏ - Bivalvia							
	Semelidae - Họ Ngao Mấu							
19	*Abra fujitai* Habe, 1958				+	+	+	
	Arcidae - Họ Sò							
20	*Barbatia cometa* (Reeve, 1844)							+
21	*Barbatia uwaensis* (Yokoyama, 1928)				+	+	+	
22	*Barbatia virescens* Reeve		+	+				
23	*Trisidos semitorta* Lamrck, 1819							+
24	*Arca boucardi* Jousseaumae							+
25	*Arca ventricosa* Lamarck						+	
26	*Tergillarca granosa*	+	+					
27	*Dilavarca feruginea*					+		
28	*Striaeca tonobrica*		+					
29	*Striaeca harca subcrenata* Lischke							+
30	*Anadara antiquata* L.	+		+				
	Cardiidae - Họ Sò							
31	*Trigonocardium adamsi* (Adams & Reeve)							+
	Crassatellidae - Họ Sò Rãnh							
32	*Crassatellites nanus* (A. Adams et Reeve)		+					
	Lucinidae- Họ Ngán							
33	*Lucicoma japonica* (Habe, 1951)							+
	Ostreidae - Họ Hàu							
34	*Ostrea modax* Gould	+	+					
35	*Ostrea denselamellosa* Lischke				+		+	
	Pectinidae - Họ Điệp Quạt							
36	*Chlamys nobilis* (Reeve)		+	+		+	+	
37	*Chlamys pyxidarus* (Born)				+	+	+	
	Pinnidae - Họ Bàn Mai							
38	*Atria pectinata* (Linnaeus, 1758)		+					
39	*Pinna bicolor* (Gmelin, 1791)				+	+		
	Psammobiidae - Họ Ngao Đỏ Tía							
40	*Solenocurtus divaricatus* (Lischke)			+				
41	*Psammobia radiata* Philippi				+			
42	*Nitidotellina maculosa* (Lamarck)				+	+	+	
	Pteriidae - Họ Trai Ngọc							
43	*Pteria pengiun* (Roeding, 1798)							+
	Spondylidae - Họ Hàu Gai							
44	*Spondylus sinensis* Schreibers, 1793		+					
	Tellinidae - Họ Ngao							
45	*Nitidotellina maculosa* (Lamarck)				+	+	+	

46	*Phareonella parva* (Spengler)	+		+				
47	*Macoma candida* (Lamarck)					+	+	
	Veneridae - Họ Nghêu Xút							
48	*Paphia exarata* (Philippi, 1846)		+					
49	*Paphia undulata* (Born, 1778)				+			
50	*Chione isabellina* (Philippi)							+
51	*Pitar noguchii* Habe, 1958			+				
52	*Gafrarium gibba* Lamaarck	+		+				
53	*Gafrarium scriptum (L.)*		+					
54	*Tapes adspersa* Lamarck, 1818							+
55	*Timoclea mindanensis* (E. A. Smith, 1855)					+		
56	*Venus foveolata* Sowerby, 1853	+						
	Lớp chân bụng - Gastropoda							
	Họ - Acteonidae							
57	*Punctacteon kawamurai* (Habe, 1952)				+			
	Buccinidae - Họ Ốc Hương							
58	*Engina lancoelata* Kuroda & Habe, 1971						+	
59	*Nassaria acuminata* (Reeve, 1844)		+					
	Cassidae - Họ Ốc Kim khôi							
60	*Semicassis bisulcata* (Schubert & Wagner, 1829)	+						
61	*Semicassis canaliculata* (Bruguiere, 1792)							+
	Cavoliniidae - Họ Ốc nổi vỏ hộp tròn							
62	*Cavolinia tridentata* (Forskal, 1751)			+				
	Cerithiidae - Họ Ốc Đắng							
63	*Rhinoclavis articulata* (Adams & Ree., 1850)	+						
	Họ Columbellidae							
64	*Anachis troglodytes* (Sowerby, 1866)							+
	Costellariidae - Họ Ốc Mũ Gân							
65	*Vexillum semifasciatum* (Lamarck, 1811)			+				
	Cyclichnidae - Họ Ốc ống							
66	*Acteocina decorata* (Pilsby, 1904)				+			
67	*Eocylichna braunsi* (Yokoyama, 1920)	+		+				
	Họ Epitoniidae							
68	*Epitonium gazeoides* (Kuroda & Habe, 1950)					+		
69	*Epitonium scalare* Linnaeus, 1758)		+					
	Fasciolariidae - Họ Ốc Ngựa							
70	*Pleuroploca filamentosa* (Roeding, 1798)							+
	Muricidae - Họ Ốc Gai							
71	*Murex sp.*	+						
	Nassariidae - Họ Ốc Bùn							
72	*Nassarius pauperus* (Gould, 1850)		+	+				
73	*Nassarius splendidulus* Dunker, 1846							+
	Naticidae - Họ Ốc Mỡ, Ốc Gạo							
74	*Eunaticina papilla* (Gmelin, 1791)						+	
75	*Natica tigrina* (Roeding, 1798)				+		+	
	Olividae - Họ Ốc Trám							

76	*Oliva oliva* (Linaeus, 1758)	+						
	Retusidae - Họ Ốc Rộng Đầu							
77	*Rhizorus radiolus* (A. Adams, 1862)		+					
	Strombidae - Họ Ốc Nhảy							
78	*Strombus mutabilis* Swainson, 1823			+				
79	*Strombus urceus* (Linnaeus, 1758)					+		
80	*Strombus vittatus* Linnaeus, 1767				+			
	Terebridae - Họ Ốc Búp Măng							
81	*Duplicaria duplicata* (Linnaeus, 1758)	+						
	Trochidae- Họ Ốc Đụn							
82	*Bathymophila nitens* (Dall, 1881)						+	
	Turridae - Họ Ốc Tháp Xoắn							
83	*Comitas kamakurana* (Pilbry, 1895)							+
84	*Paradrilla patruelis* (Smith, 1875)				+			
	Họ Turritellidae							
85	*Haustator cingulifera* (Sowerby, 1825)				+			
	Lớp Chân đào - Scaphopoda							
	Dentaliidae - Họ Ngà Voi							
86	*Dentalium numatai* S. Hirase, 1931						+	
87	*Dentalium sp.*			+				
		17	12	14	12	8	9	15

Bảng 8. Danh sách các loài cá nước ngọt và cá biển khu vực Ninh Phước và lân cận huyện Ninh Hòa, Khánh Hòa

Cá nước ngọt:

Stt	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Ghi chú
	Bộ cá Thát Lát	Osteoglossiformes	
	Ho cá Thát Lát	Notopteridae	
1	Cá Thát lát	*Notopterus notopterus* (Pallas)	
	Bộ cá chép	Cypriniformes	
	Họ cá Chép	Cyprinidae	
2	Cá Thiểu mại	*Paralaubuca barroni* (Fowler)	
3	Cá Mương nam	*Luciosoma setigerum* (C-V)	
4	Cá Long tong mương	*L. bleekeri Steindachner*	
5	Cá Long tong đá	*Rasbora argyrotaenia* (Bleeker)	
6	Cá lòng tong	*R. lateristriata* (Bleeker)	
7	Cá ngựa	*Hampala macrocepidota* Van Hasselt	
8	Cá me	*Tor duonensis* (C-V)	
9	Cá Ngựa xám	*T. tambroides* (Bleeker)	
10	Cá chép	*Cyprinus carpio* L.	
11	Cá giếc	*Carassius auratus* (L.)	
12	Cá mè hoa	*Aristichthys nobilis* (Richardson)	
13	Cá mè vinh	*Barbodes ginionotus* (Bleeker)	
14	Cá mè trắng	*Hypophthalmichthys molitrix* Harmandi	
15	Cá Mè hoa	*Aristichthys nobilis*	
16	Cá trắm đen	*Ctenopharyngodon piceus*	
17	Cá trám cỏ	*Ctenopharyngodon idellus* (C. & V.)	
18	Cá đòng đong	*Puntius semifasciolatus* (Gunther)	

19	Cá đong chấm	*P. stigmatosomus* H.M.Smith	
20	Cá mè vinh	*P. gonionotus* Bleeker	
21	Cá he đỏ	*P.schwanenfeldii* (Bleeker)	
	Họ cá chạch	Cobitidae	
22	Cá Heo chấm	*Botia beauforti* H.M.Smith	
23	Cá Khoai sông	*Acanthopsis choirorhynchos* (Bleeker)	
	Bộ cá nheo	Siluriformes	
	Họ cá nheo	Họ Siluridae	
24	Cá sơn dài	*Wallagonia miostoma* (Vallant)	
25	Ca trèn bầu	*Ompok bimaculatus* (Bloch)	
	Ho cá vồ đếm	Schibeidae	
26	Cá vồ đếm	*Pangasius larmandii* Bocourt	
	Ho cá lăng	Bagridae	
27	Cá chốt cờ	*Bagroides macropterus* Bleeker	
28	Cá chốt chuột	*B. macracanthus* Bleeker	
	Bộ cá Nhái	Beloniformes	
	Họ cá Nhái	Belonidae	
29	Cá nhái	*Tylosurus strongilurus* (Van Hasselt)	
	Bộ cá Sóc	Cyprinodontiformes	
	Họ cá Sóc	Cyprinodontidae	
30	Cá sóc	*Oryzias latipes* (Tem va Schl.)	
	Bộ Mang liền	Synbranchiformes	
	Họ Lươn	Synbranchidae	
31	Lươn	*Fluta alba* (Zuiew)	
	Họ cá Chạch sông	Mastacembelidae	
32	Cá Chạch rằn	*Macrognathus taeniagaster* (Fowler, 1935)	
33	Cá Chạch sông	*Mastacembelus armatus* (Lacepede, 1800)	
	Bộ cá Vược	Perciformes	
	Họ cá Chuối	Channidae	
34	Cá lóc	*Ophiocephalus striatus* Bloch	
35	Cá Chành đục	*Channa orientalis* Bloch & Schneider, 1801	
	Họ cá rô	Anabantidae	
36	Cá rô	*Anabas testudineus* (Bloch)	
	Họ cá Tai tượng	Osphronemidae	
1	Cá Tai tượng	*Osphronemus goramy* Lacepede, 1801	
2	Cá sặc bướm	*Trichogaster trichopterus* (Pallas, 1770)	
	Họ cá Bống đen	Eleotridae	
37	Cá bống cấu	*Butis butis* (Hamilton, 1822)	
38	Cá bống đen tối	*Eleotri oxycephala* Tem. Va Schl.	
	Họ cá Bống trắng	Gobiidae	
39	Cá bống trắng	*Glossogobius giuris* (Hamilton)	
40	Cá Bống	*Pseudogobius javanicus* (Bleeker, 1856)	
	Họ cá rô phi	Cichlidae	
41	Cá rô phi	*Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852)	
42	Cá Rô phi vằn	*Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)	

Cá biển

Stt	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Ghi chú

	Bộ cá nhám	**Hexanchiformes**	
	Họ Cá Nhám 6 mang	1. Hexanchidae	
1	Cá Nhám đầu bẹt	*Notorhynchus platycephalus* (Tenore)	
	Họ Cá nhám râu	2. Orectolobidae	
2	Cá Nhám	*Chiloscyllium indicum* (Gmelin)	
	Họ Cá Đuối	3. Rajidae	
3	Cá Đuối Quạt Kê	*Raja kenojei* M.H.	
4	Cá Đuối Quạt	*R. holandi Jord.* Rich.	
	Bộ cá đuối điện	**Torpediformes**	
	Họ cá Đuối Điện	4. Torpedinidae	
5	Cá Đuối Điện 2 vây lưng	*Narcine maculate* (Shaw)	
6	Cá Thụt	*N. timlei* (Bl. Schn.)	
	Bộ cá trích	**Clupeiformes**	
	Họ Cá Cháo	5. Elopidae	
7	Cá Cháo Biển	*Elops saurus* Linn.	
	Họ Cá Trích	6. Clupeidae	
8	Cá trích xương	*Sardinella jussieu* (Lacépède)	
9	Cá Trích Phim	*Sardinella fimbriata* (Val.)	
10	Cá trích Bulan	*Harengula bulan* (Bleeker)	
11	Cá Trích Vảy Xanh	*H. zunasi* Blkr.	
12	Cá mòi cờ chấm	*Clupanodon punctatus* Schlegel	
	Họ cá trỏng	7. Engraulidae	
13	Cá lẹp cam	*Thrissa kammalensis* (Bleeker)	
14	Cá rớp	*Thrissa hamiltonii* Gray	
15	Cá lẹp đỏ	*Thrissa dussumieri* (Cuv. & Val.)	
16	Cá Lẹp Mõm Vàng	*Thrissa vitirostris* (Gilch. Thomp.)	
17	Cá Lẹp Hai Quai	*Th. mystax* (Bl. Schn.)	
18	Cá lẹp vàng	*Setipina taty* (Cuvier - Valenciennes)	
19	Cá lành canh trắng	*Coilia grayii* Richardson	
20	Cá lành canh đuôi phượng	*4.1.1.1.1.0.0.1 Coilia mystus* (Linné)	*4.1.1.1.1.0*
21	Cá Lành Canh Trắng	*C. grayi* (Rich.)	
22	Cá Lẹp Vàng	*Setipinna lighti* (Herre)	
	Họ Cá Ngần	8. Salangidae	
23	Cá Ngần Trung Hoa	*Salanx chinensis* (Osbeck)	
24	Cá Ngần Mầu Hàm	*Hemisalanx prognathus* Regan	
	Bộ cá mối	**Myctophiformes**	
	Họ Cá Mối	9. Synodonridae	
25	Cá Mối Nhẩy	*Saurida gracilis* (Q.G.)	
26	Cá khoai	*Harpodon nehereus* (B & H)	
27	Cá Mối Đầu To	*Trachynocephalus myops* (Forsk.)	
	Họ cá Ngát	10. Plotosidae	
28	Cá ngát	*Plotosus anguillaris* (Block)	
29	Cá Ngát Chó	*P. canius* (H.B.)	
	Họ cá úc	11. Ariidae	
30	Cá úc liềm	*Arius falcarius* Richardson	
31	Cá úc đầu cứng	*Arius leiotetocephalus* Bleeker	
	Họ cá Ngạnh	12. Bagridae	

32	Cá hau	*Pseudobargus gulio* (Hamilton)	
33	Cá Hau Mùn	*Cranoglanis multiradiatus* (Heller)	
	Bộ cá chình	**Anguilliformes**	
	Họ cá dưa	13. Muraenesocidae	
34	Cá dưa	*Muraenesox cinereus* (Forskal)	
35	Cá lạc	*Muraenesox talabonnoides* (Bleeker)	
	Họ Cá Lịch Biển	14. Muraenidae	
36	Cá Lịch Văn Chấm	*Echina delicatuala* (Kaup)	
37	Cá Lịch Vân Sáng	*Gymnothrax undulstus* Lac.	
	Họ Cá Chình Biển	15. Congridae	
38	Cá Chình	*Anago anago* (T. Schl.)	
39	Cá Chình Đuôi Đen	*Rhynchosymba ectenura* (J. R.)	
	Họ Cá Nhệch	16. Echelidae	
40	Cá nhệch một hàng răng	*Muraenichthys malabonensis* Herre	
41	Cá Nhệch Vây Trần	*Muraenichthys gymnopterus* Blkr.	
	Họ Cá Chình Rán	17. Ophichthyidae	
42	Cá nhệch răng hạt	*Pisoodonophis boro* (Hamilton)	
43	Cá chình râu Trung Hoa	*Cirrhimuraena chinensis* Kaup	
44	Cá Chình Sấu	*Brachysomophis crocodilinus* (Benn.)	
	Bộ Cá Nhái	**Belonoformes**	
	Họ Cá Nhái	18. Belonidae	
45	Cá nhói lưng đen	*Tylosurus melanotus* (Bleeker)	
46	Cá nhói đuôi chấm	*Tylosurus strongylurus* (van Hasselt)	
	Họ Cá Kìm Giooc	19. Hemirhamphidae	
47	Cá kìm môi dài	*Hemirhamphus georgii* Cuvier & Valen.	
48	Cá kìm Trung Hoa	*Hemirhamphus sinensis* Gỹnther	
49	Cá Kìm Ghi - nê	*Hamiramphus gaimardi* C.V.	
	Họ Cá Chuồn	20. Exocoetidae	
50	Cá tựa chuồn vây ngắn	*Paraxocoetus branchipterus* (Richardson)	
51	Cá Chuồn Có Râu	*Exocoetus monocirrhus* Rich.	
52	Cá Chuồn Bay	*E. volitans* Linn.	
	Bộ cá Chìa vôi	**Syngnathiformes**	
	Họ Cá Chìa Vôi	21. Syngnathidae	
53	Cá Chìa Vôi Đuôi Ngắn	*Microphis boaja* Bl.	
54	Cá Chìa Vôi Sừng	*Trachyrhamphus longirostris* Kaup	
55	Cá Chìa Vôi Không Vây	*Solenognathus hardwichkii* (Gray)	
	Bộ cá Đối	**Mugiliormes**	
	Họ cá Đối	4.1.1.1.1.0.0.3 22. Mugilidae	4.1.1.1.1.0
56	Cá đối đất	*Mugil dussumieri* Cuvier & Valenciennes	
57	Cá đối vảy to	*4.1.1.1.1.0.0.5 Liza macrolepis* (Smith)	*4.1.1.1.1.0*
	Họ cá Nhụ	4.1.1.1.1.0.0.7 23. Polynemidae	4.1.1.1.1.0
58	Cá nhụ lớn	*Eleutheronema tetradactilus* Shaw	
	Bộ cá Vược	**Perciformes**	
	Họ Cá Sơn Biển	24. Centropomidae (Ambassidae)	
59	Cá chẽm	*Lates calcarifer* (Bloch)	

60	Cá sơn trọc đầu	*4.1.1.1.1.0.0.9 Ambassis gymnocephalus* (Lacépède)	*4.1.1.1.1.0*
61	Cá Sơn Biển Đuôi Vằn	*A. urotaenia* Bl.	
	Họ Cá Mú	25. Serranidae	
62	Cá mú sọc ngang	*Epinephelus fasciatus* (Forskal)	
63	Cá Mú Vàng	*Anthias cichlops* (Blkr.)	
64	Cá Song Chấm Xanh	*Epinephelus chlorostigma* (C.V.)	
65	Cá Song Mép Đen	*E. summana* Forsk.	
66	Cá Song Mây	*E. moara* (T.S.)	
67	Cá Mú 6 Sọc Ngang	*E. rhynchoplepis* Blkr.	
68	Cá Mú Vàng 2 Sọc Đen	*Diploprion bifasciatum* C.V.	
69	Cá Vược Nhật Bản	*Lateolabrax japonicas* (C.V.)	
	Họ Cá Căng	26. Theraponidae	
70	Cá căng đàn	*Therapon jarbua* (Forskal)	
71	Cá căng vẩy to	*Therapon theraps* (Cuv. & Val.)	
72	Cá căng mõm nhọn	*Therapon oxyrhynchus* (T. & S.)	
73	Cá căng bốn sọc	*Pelates quadrilineatus* (Bloch)	
	Họ Cá Đục biển	27. Sillaginidae	
74	Cá đục bạc	*Sillago sihama* (Forskal)	
75	Cá Đục chấm	*Sillago maculate* Q.G.	
	Họ Cá Khế	28. Carangidae	
76	Cá bao áo	*Atropus atropus* (B. & S.)	
77	Cá khế mõm dài	*Carangoides chrysophris* (Cuvier)	
78	Cá Sòng Nhật bản	*Tracurus japonicas* (T.S.)	
79	Cá Bè ta la	*Chorinemus tala* C.V.	
80	Cá Bè phương đông	*Ch. orientalis* (T.S.)	
	Họ Cá Hồng	29. Lutjanidae	
81	Cá hồng vẩy ngang	*Lutianus johnii* (Bloch)	
82	Cá hồng chấm đen	*Lutianus russelli* Bleeker	
83	Cá Hồng đỏ	*Lutjanus erythropterus* Bloch	
	Họ Cá Liệt	30. Leiognataidae	
84	Cá ngãng ngựa	*Leiognathus equulus* (Forskal)	
85	Cá ngãng mõm ngắn	*Leiognathus breviostis* (Cuv. & Val.)	
86	Cá Liệt	*L. insidiator* (Blocha)	
	Họ Cá Móm	31. Gerridae	
87	Cá móm vây dài	*Gerres filamentosus* Cuvier	
88	Cá móm Nhật	*Gerreomorpha japonicus* (Bleeker)	
	Họ cá Tráp	4.1.1.1.1.0.0.11 32. Sparidae	4.1.1.1.1.0
89	Cá tráp gai dài đỏ	*Argyrops cardinalis* (Lacépède)	
90	Cá tráp vây vàng	*Sparus latus* Houttuyn	
	Họ Cá Sạo	33. Pomnadasydae	
91	Cá sạo	*Pomadasys hasta* (Block)	
92	Cá Sạo bạc	*Pomadasys argenteus* (Forsk.)	
	Họ Cá Đù	34. Sciaenides	

93	Cá kẻ Đút xume	*Sciaena dussumieri* (Cuv. & Val.)	
94	Cá ướp Đút xume	*Johnius dussumieri* (Cuv. & Val.)	
95	Cá đù nanh	*Nibea albiflora* (Rich)	
96	Cá Đường	*Otolithoides biauritus* Cant.	
	Họ Cá Khiên	35. Drepanidae	
97	Cá hiên	*Drepane punctata* (Linné)	
	Họ Cá Rô biển	36. Pomacentridae	
98	Cá Thìa Băng gan	*Abudefduf bangalensis* Bloch	
99	Cá Rô biển	*A. melas* (Cuv. & Val.)	
100	Cá Mó	*Ch. fasciatus* Bloch	
101	Cá Mó Nam	*Ch. trilobotus* Lac.	
	Họ cá Nầu	4.1.1.1.1.0.0.13 37. Scatophagidae	4.1.1.1.1.0
102	Cá nầu, Cá hói	*Scatophagus argus* (Linné)	
	Họ cá Đàn lia	4.1.1.1.1.0.0.15 38. Callionymidae	4.1.1.1.1.0
103	Cá đàn lia mặt trăng	*Callionymus lunatus* T & S	
104	Cá đàn lia sáp	*Callionymus schaapi* Bleeker	
	Họ cá Bống	4.1.1.1.1.0.0.17 39. Gobiidae	4.1.1.1.1.0
105	Cá bống râu	*Triaenopogon barbatus* (Gunther)	
106	Cá bống cát	*Glossogobius giuris* (Hamilton)	
107	Cá bống vảy gáy to	*Stigmatogobius poicilosona* (Bleeker)	
108	Cá bống trụ dài	*Stenogobius balicroides* (Bleeker)	
109	Cá bống răng xẻ	*Apocryptodon madurensis* (Day)	
	Họ cá Thoi loi	4.1.1.1.1.0.0.19 40. Periophthalmidae	4.1.1.1.1.0
110	Cá thoi loi	*Periophthalmus cantonensis* (Osbeck)	
111	Cá lác	*Boleophthalmus pertinirostris* (Linné)	
	Họ cá Nhàm	4.1.1.1.1.0.0.21 41. Taeniodidae	4.1.1.1.1.0
112	Cá nhàm đỏ (Cá nhàm)	*Odontamblyopus rubicundus* (Ham.&Bu.)	
113	Cá nhàm xám	*Taenioides eruptionis* (Bleeker)	
114	Cá rễ cau dài	*Tripauchen vagina* (Bloch & Schneider)	
	Họ cá Đìa	4.1.1.1.1.0.0.23 42. Siganidae	4.1.1.1.1.0
115	Cá đìa tro	*Siganus fuscescens* Houttuyn	
116	Cá đìa mõm	*Siganus restratus* (C. & V.)	
117	Cá thu ẩu	*Scomberomorus commersoni* (Lacépède)	
	Họ cá Hố	4.1.1.1.1.0.0.25 43. Trichiuridae	4.1.1.1.1.0
118	Cá hố đầu cao	*Pseudoxymetopon sinensis* Chu & Wu	
119	Cá hố cát	*Trichiurus savala* (C. & V.)	
	Bộ cá Mù làn	**4.1.1.1.1.0.0.27 Scorpaeniformes**	**4.1.1.1.1.0**
	Họ cá Mù làn	4.1.1.1.1.0.0.29 44. Apoactidae	4.1.1.1.1.0
120	Cá mù làn ong	4.1.1.1.1.0.0.31 Vespicula sinensis (Bleeker)	4.1.1.1.1.0
	Họ cá Chai	4.1.1.1.1.0.0.33 45. Platicephalidae	4.1.1.1.1.0
121	Cá chai ấn độ	*Platicephalus indicus* (Linné)	
	Bộ cá Bơn	**4.1.1.1.1.0.0.35 Pleuronecti formes**	**4.1.1.1.1.0**

	Họ cá Bơn lưỡi bò	4.1.1.1.1.0.0.37 46. Cynoglossidae	4.1.1.1.1.0
122	Cá bơn râu hoa Bơlốc	*Paraplagusia blochi* (Bleeker)	
123	Cá bơn cát nửa trơn	*Areliscus remilaevis* (Gỹnther)	
	Bộ cá Nóc	**Tetraodontiformes**	
	Họ cá Nóc	4.1.1.1.1.0.0.39 47. Tetrodontidae	4.1.1.1.1.0
124	Cá nóc tròn vàng ánh	*Spheroides inermis* (T & S)	

Bảng 9. Thành phần loài và phân bố của rong biển

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
	Ngành CYANOPHYTA								
	Bộ Pleurocapsales								
	Họ Oscillatoriaceae								+
1	*Hydrocoleum lyngbyaceum* Kuetz.	+		+	+		+		+
2	**Symploca hydnoides Kuetz.**	+	+		+	+	+	+	
3	**Lyngbya aestuarii Liebm.**	+	+	+	+			+	+
4	**L. lutea (Ag.) Gom.**	+	+		+	+	+	+	+
5	**L. martensiana Menegh**	+	+	+		+	+	+	+
6	**L. confervoides C. Ag.**	+		+		+	+	+	+
	Họ Rivulariaceae								
7	**Calothrix pilosa Harv.**		+	+	+	+	+	+	
8	**C. crustacea Thuret**	+	+	+		+	+	+	
9	**Rivularia australis Harv.**	+		+		+	+	+	
	Họ Mastigocladaceae	+	+		+		+		
10	**Brachytrichia maculans Gom.**		+			+	+	+	+
11	**B. quoyi (Ag.) Born. et. Flah.**	+	+	+		+	+	+	+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
	Ngành RHODOPHYTA								
	Bộ Acrochaetiales								
	Họ Acrochaetiaceae								
12	**Acrochaetium robustum Boergs.**	+	+					+	+
13	**A. sargassicola Boergs.**		+	+	+	+		+	+
14	**Bộ Nemalionales**								
	Họ Helminthocladiaceae								
15	**Dermonema frappierii (Mont. et. Mill.) Boergs.**		+	+	+	+		+	
	Họ Chaetangiaceae								+
16	**Actinotrichia fragilis (Forsk.) Boergs.**	+	+						+
17	**Galaxaura fastigiata Dcne.**		+	+	+	+	+		+
18	**G. fasciculata Kjellm.**	+	+	+					+
19	**G. filamentosa Chou**		+	+	+		+		+
	Bộ Gelidiales								
	Họ Gelidiaceae								
20	**Pterocladia parva Dawson**			+	+			+	+
	Họ Wurdemanniaceae								
21	**Wurdemannia miniata (Lunk. et Dc.) Feldm.**			+	+				+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
	Bộ Cryptonemiales								
	Họ Corallinaceae								
22	**Jania longiarthra Dawson**	+	+	+	+	+	+		+
23	**Amphiroa fragilissima (L.) Lamx.**	+	+	+	+	+	+		+
	A. foliacea Lamx.	+	+	+	+	+	+		+
	Họ Cryptonemiaceae								
24	**Halymenia dilatata Zanard.**	+		+	+	+			+
	Bộ Rhodogornales								
	Bộ Gigartinales								
	Họ Nemastomaceae								
25	**Titanophora pulchra Dawson**			++					+
	Họ Gracilariaceae								
26	**Gracilaria arcuata Zanard.**			+		+			+
27	**G. eucheumoides Harv.**			+		+			+
28	**G. salicornia (C. Ag.) Dawson**			+		+			+
29	**Ceratodictyon spongiossum Zanard.**	+		+		+			+
	Họ Hypneaceae								+
30	**Hypnea boergesenii Tan.**	+	+			+			+
31	**H. spinella Kuetz.**		+	+		+			+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
32	**H. pannosa J. Ag.**		+	+		+			+
	Bộ Bonnemaisoniales								
	Bộ Ceramiales								
	Họ Ceramiaceae								
33	**Ceramium huysmansii W. V. Bosse**		+			+		+	+
34	**C. howei W.V.Bosse**		+			+		+	+
	Họ Delessieriaceae								
35	**Caloglossa adnata (Zan.) De Toni**					+			
36	**Zellera taiwallina C. Martens**	+							+
	Họ Rhodomelaceae								
37	**Polysiphonia subtilissima Mont.**	+	+	+				+	+
38	**P. scopulorum Harv.**			+	+	+	+	+	+
39	**Herposiphonia insidiosa (Grev.) Falk.**	+	+	+	+			+	+
40	**H. tenella (C. Ag.) Ambr.**	+	+	+	+		+		+
41	**Acanthophora spicifera (Vahl.) Boergs.**					+			+
42	**Laurencia paniculata (J. Ag.) J. Ag.**					+			+
43	**L. parvipapillata Tseng**					+			+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
	Ngành PHAEOPHYTA								
	Bộ Ectocarpales								
	Họ Ectocarpaceae								
44	**Giffordia mitchellae (Harv.) Hamel.**		+	+				+	
	Bộ Dictyotales								
	Họ Dictyotaceae								
45	**Dictyota patens J. Ag.**	+		+					+
46	**D. dichotoma (Huds.) Lamx.**	+	+	+	+				+
47	**D. indica Sonder**	+	+		+		+		+
48	**Padina boryana Thivy**	+	+		+	+	+		+
49	**P. australis Hauck.**	+			+	+			+
50	**P. tetrastromatica* Hauck.**	+			+				+
51	**Stypopodium flabellifome W. V. Bosse**	+							++
52	**Lobophora variegata (Lamx.) Wom.**	+	+	+	+	+	+		+
	Họ Chonoosporaceae								
53	**Chnoospora minima (Her.) Papenf.**	+	+		+				+
54	**Chnoospora implexa Her. ex. J. Ag**	+	+		+	+			+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
	Họ Sargassaceae								+
55	**Turbinaria ornata (Turn.) J. Ag.**	+							+
56	**T. conoides (J. Ag.) Kuetz.**	+		+	+				+
57	**Sargassum polycystum J. Ag**	+	+		+	+	+		+
58	**S. mcclurei Setchell**	+	+				+		+
59	**S. binderi Sond. et. J. Ag.**	+	+						+
50	**S. feldmannii Phamhoang**	+					+		+
61	**S. microcystum J. Ag.**	+	+			+	+		+
62	**S. bulbiferum Yoshida**	+							+
	Ngành CHLOROPHYTA								
	Lớp Chlorophyceae								
	Bộ Ullothricales								
	Họ Ulvaceae								
63	**Ulva lactuca Linaeus**			+	+		+		+
	Bộ Cladophorales								
	Họ Cladophoraceae								
64	**Cladophora socialis Kuetz.**			+			+	+	
65	**C. patentiramea Mont.**			+			+	+	
	Họ Siphonocladaceae								

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
66	**Cladophoropsis membranacea (C. Ag.) Boerges.**						+	+	
67	**Boergesenia forbesii (Harv.) Feldm.**					+		+	
	Họ Boodleaceae								
68	**Valonia ventricosa J. Ag.**					++			+
69	**Dictyosphaeria cavernosa (Forsk.) Boerges.**	+	+				+		+
	Họ Dasyacladaceae								
70	**Neomeris annulata Dickie**	+					+		+
	Bộ Codiales								
	Họ Bryopsidaceae								
71	**Ventricaria ventricosa (J. Ag.) Olsen et West**	+	+	+			+		+
72	**Dictyosphaeria cavernsa (Forsk.) Boerg.**			+	+			+	+
73	**Bryopsis pennata Lamx.**			+	+	+		+	+
74	**B. indica Gepp.**			+	+	+		+	+
	Họ Codiaceae								+
75	**Codium arabicum Kuetz.**	+		+	+	+			
76	**Halimeda opuntia (L.) Lamx.**	+	+	+	+	+	+		+
77	**H. tuna Lamx.**	+	+	+			+		+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	VT	DT
78	**H. cuneata f. digitata Barton.**	+		+	+	+	+		+
79	**H. discoidea Dcne.**	+	+		+	+			+
	Bộ Caulerpales								
	Họ Caulerpaceae								
80	**Caulerpa verticillata J. Ag.**			+			+		+
81	**C. racemosa (Forsk.) C. Ag.**	+	+	+	+	+			+
82	**C. serrulata (Forsk.) J. Ag.**	+		+	+	+			+
83	**C. sertularioides (Gmel.) Howe.**		+	+	+		+		+
84	**C. taxifolia (Vahl.) J. Ag.**	+		+	+	+			+
85	**Udotea javensis (Mont.) Gepp.**	+		+	+	+			+
Tổng số: 85 loài		53	45	52	42	48	37	27	78

Bảng 10. Thành phần loài và phân bố san hô tại khu vực nghiên cứu

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
	Ngành Ruột khoang –Coelenterata						
	Lớp San hô - Anthozoa						
	Bộ San hô cứng – Scleractinia						
	Acroporidae						
1	*Acropora brueggemanni* (Brook, 1893) (2)					+	
2	*A. glauca* (Brook, 1893)	+					
3	*Astreopora listeri* - Bernard, 1896 (2)						++

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
4	*A. myriophthalma* - (Lamarck, 1816)						+++
5	*Montipora foliosa* (Pallas, 1766) (3)	+					
6	*M. hoffmeisteri* Wells						+
7	*M. spumosa* (Lamarck)						+
	Agariciidae						
8	*Coeloseris mayeri* Vaughan, 1918 (1)				+		
9	*P avona speciosa* (Dana, 1846) (3)	+					
10	*P. clavus* (Dana, 1846)					++	
11	*P. frondifera* (Lamarck, 1816)				+	++	
12	*P. maldivensis* (Gardiner, 1905)				++	+	
	Astrocoeniidae						
13	*Stylocoeniella guentheri* Basset-Smith, 1890 (1)				+		
	Dendrophylliidae Gray, 1847						
14	*Heteropsammia cochlea* (Spengler, 1781) (1)	+					
15	*Turbinara frondens* (Dana, 1846) (3)				+		
16	*T. radicalis* Bernard, 1896						++
17	*T. reniformis* Bernard, 1896	++					
	Euphyllidae						
18	*Euphyllia ancora* Veron & Pichon (2)						+
19	*E. glabrescens* (Chami. & Eyse., 1821)				++		
	Faviidae						
20	*Cyphastrea agassizi* Vaughan, 1907 (4)	+					
21	*C. japonica* Yabe & Sugi.. 1932	++					
22	*C. microphthalma* Lamarck, 1816	++					
23	*C. serailia* Forskal,1775				+		
24	*Echinopora gemmacea* (Lamarck, 1816) (2)	+					

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
25	*E. lamellosa* (Esper, 1795)	+++					
26	*Favia favus* (Forskal, 1775) (6)				+++		
27	*F. helianthoides* Wells, 1954	+++	+++				
28	*F. matthaii* Vaughan, 1918		+		+++		
29	*F. pallida* (Dana, 1846)				++		
30	*F. rotumana* (Gardiner, 1899)		+		+++		
31	*F. stelligera* (Dana, 1846)	+++			++		+
32	*Favites abdita* (Ellis & Solander, 1786) (4)		+++		++		
33	*F. complanata* (Ehrenberg, 1834)		++				
34	*F. halicora* (Ehrenberg, 1834)		+				++
35	*F. pentagona* (Esper, 1795)		++				
36	*Goniastrea edwardsi* Chevalier, 1971 (4)		+++		+		
37	*G. minuta* Veron, 2002		++		+++		++
38	*G. pectinata* (Ehrenberg, 1834)	+			+		
39	*G. retiformis* (Lamarck, 1816)		+++		+++		
40	*Leptastrea purpurea* (Dana, 1846) (1)	+					
41	*Leptoria phrygia* Ellis & Solader, 1786 (1)				+		+
42	*Platygyra dedalea* (Ellis & Solander, 1786) (2)		++				
43	*P. sinensis* (M.-Edw. and H., 1849	+	+				
	Fungiidae						
44	*Fungia corona* Doderlein, 1901 (1)	+					
	Merulinidae						
45	*Hydnophora microconos* (Lamarck, 1816) (2)				++		
46	*H. rigida* (Dana, 1846)					++	+++
47	*Scapophyllia cylindrica* M.-Edw. and H., 1848 (1)				+		
	Mussidae						
48	*Acanthastrea echinata* (Dana, 1846)				+		

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
	(1)						
49	*Lobophyllia robusta* Yabe, Sug. & Eguchi, 1936 (1)		++				
50	*Symphyllia radians* M. – Edw. & Haime, 1849. (2)		+		+		
51	*S. recta*. (Dana, 1846).		+		+		
	Oculinidae						
52	*Galaxea astreata* (Lamarck, 1816) (3)	++					
53	*G. fascicularis* (Linnaeus, 1767)		++		++		+++
54	*G. longisepta* Fenner & Veron, 2002						+
	Pocilloporidae						
55 *	*Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758) (1)				++	+++	+
56 *	*Seriatopora hystrix* Dana, 1846 (1)					++	
57 *	*Stylophora pistillata* Esper, 1797 (1)					+++	
	Poritidae						
58	*Alveopora spongiosa* Dana, 1846 (3)	+					+
59	*A. verrilliana* Dana, 1872						+
60	*Alveopora* sp.				+		
61	*Goniopora lobata* Milne Edwards & Haime (2)		+				
62	*G. stutchburyi* Wells, 1955				+		
63	*Porites cumulatus* Nemenzo, 1955 (6)		+				
64 *	*P. lobata* Dana, 1846	++	++				+
65	*P. lutea* Quoy & Gaimard, 1833	+++	++			+++	++
66	*P. mayeri* Vaughan, 1918						+
67	*P. monticulosa* Dana, 1846	++					+
68	*P. solida* Forskål, 1775						+++
	Siderastreidae						
69	*Psammocora profundacella* Gardiner, 1898		+			++	

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
	(2)						
70	*P. superficialis* Gardiner, 1898					+++	
	Các loài không thuộc nhóm san hô cứng						
	Bộ San hô mặt trời - Helioporacea						
	Helioporidae						
71	*Heliopora coerulea* (Pallas, 1766) (1)		++				
	Lớp Thuỷ tức đá - Hydrozoa						
	Bộ Thuỷ tức đá – Hydrocorallina						
	Milleporiidae						
72	*Millepora* sp. (1)					+++	
Tổng số: 72 loài, 33 giống, 15 họ, 3 bộ, 2 lớp		**21**	**22**	**0**	**27**	**12**	**21**

Ghi chú: **. Loài có tên trong sách đỏ Việt Nam*

Bảng 11. Thành phần loài và phân bố cá biển

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	1. Họ cá Múa (Centriscidae)								
1	*Aeoliscus strigatus* (Günther, 1861)				+				+
	2. Họ cá Trích (Clupeidae)								
2	*Amblygaster clupeoides* Bleeker, 1849						+	+	
	3. Họ cá Đèn lồng (Athẻinidae)								
3	*Atherinomorus pingus* (Forster, 1801)						+	+	
	4. Họ cá Ngát (Plotosidae)								
4	*Plotosus lineatus* (Thunberg, 1787)						+		

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	5. Họ cá Đầm (Kyphosidae)								
5	*Kyphosus cinerascens* (Forsskål, 1775)						+	+	
	6. Họ cá Lao (Fistularidae)								
6	*Fistularia commersonii* Rüppell, 1838						+	+	
	7. Họ cá Thia (Pomacentridae)								
7	*Abudefduf sexfasciatus* (Lacepède, 1801)			+	+	+			+
8	*Abudefduf vaigiensis* (Quoy & Gaimard, 1825)	+						+	
9	*Amblyglyphidodon curacao* (Bloch, 1787)	+						+	
10	*Chromis caudalis* Randall, 1988			+				+	
11	*Chrysiptera sp*		+						
12	*Dischistodus fasciatus* (Cuvier, 1830)		+						+
13	*Neoglyphidodon melas* (Cuvier, 1830)	+							+
14	*Pomacentrus bankanensis* Bleeker, 1854			+	+				+
15	*Plectroglyphidodon lacrymatus* (Quoy & Gaimard, 1825)	+							+
16	*Pomacentrus coelestis* Jordan & Starks, 1901			+	+				+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	8. Họ cá Sơn (Apogonidae)								
17	*Apogon aureus* (Lacepède, 1802)		+	+					+
18	*Apogon lineatus* Temminck & Schlegel, 1842	+							+
19	*Apogon sealei* (Fowler, 1918)	+		+					+
20	*Cheilodipterus quinquelineatus* Cuvier, 1828								+
	9. Họ cá Bướm (Chaetodontidae)								
21	*Chaetodon auriga* Forsskål, 1775				+	+	+		+
22	*Chaetodon auripes* Jordan & Snyder, 1901						+		+
	10. Họ cá Bàng chài (Labridae)								
23	*Cheilinus chlorourus* (Bloch, 1791)						+		+
24	*Halichoeres hortulanus* (Lacepède, 1801)			+					+
25	*Halichoeres nebulosus* (Valenciennes, 1839)				+	+			+
26	*Thalassoma harwicke* (Bennett, 1830)	+					+		+
27*	*Thalassoma lunare* (Linnaeus, 1758)				+	+			+
28	*Stethojulis bandanensis*	+						+	

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	(Bleeker, 1851)								
	11. Họ cá Mú (Serranidae)								
29	*Epinephelus sexfasciatus* (Valenciennes, 1828)	+					+	+	
	12. Họ cá Mó (Scảidae)								
30	*Scarus flavipectoralis* Schultz, 1958	+					+	+	
31	*Scarus ghobban* Forsskål, 1775						+	+	
32	*Scarus psittacus* Forsskål, 1775						+	+	
	13. Họ cá Dìa (Siganidae)								
33	*Siganus doliatus* Guérin-Méneville, 1829-38						+	+	
34	*Siganus guttatus* (Bloch, 1787)						+	+	
35	*Siganus vermiculatus* (Valenciennes, 1835)	+					+	+	
36	*Siganus virgatus* (Valenciennes, 1835)						+	+	
	14. Họ cá Hè (Lethrinidae)								
37	*Lethrinius lentjan* (Lacepède, 1802)						+	+	
	15. Họ cá Kẽm (Haemulidae)								
38	*Plectorhinchus chaetodontoides* Lacepède, 1801			+				+	

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	16. Họ cá Lượng (Nemipteridae)								
39	*Pentapodus setosus* (Valenciennes, 1830)						+	+	
	17. Họ Cá Móm (Gerreidae)								
40	*Gerres erythrourus* (Bloch, 1791)							+	
41	*Gerres oyena* (Forsskål, 1775)	+					+	+	
	18. Họ cá Phèn (Mulidae)								
42	*Parupeneus barberinoides* (Bleeker, 1852)						+	+	
43	*Upeneus tragula* Richardson, 1846						+	+	
	19. Họ cá Mối (Synodontidae)								
44	*Synodus jaculum* Russell & Cressey, 1979						+	+	
	20. Họ cá Sơn đá (Holocentridae)								
45	*Myripristis murdjan* (Forsskål, 1775)						+	+	
46	*Neoniphon argenteus* (Valenciennes, 1831)						+	+	
47	*Sargocentron rubrum* (Forsskål, 1775)						+	+	
	21. Họ cá Đạm bì (Pseudochromidae)								
48	*Labracinus cyclophthalmus*		+	+					

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	(Müller & Troschel, 1849)								
	22. Họ cá khế (Cẳngidae)								
49	*Alectis ciliaris* (Bloch, 1787)						+	+	
50	*Selar crumenophthalmus* (Bloch, 1793)						+	+	
	23. Họ cá Thu ngừ Scombridae)								
51	*Auxis rochei rochei* (Risso, 1810)						+	+	
	24. Họ cá Lú (Pinguperidae)								
52	*Parapercis cylindric* (Bloch, 1792)			+					
	25. Họ cá chuồn đất (Dactylopteridae)								
53	*Dactyloptena orientalis* (Cuvier, 1829)						+	+	
	26. Họ cá Mào gà (Blennidae)								
54	*Salarias fasciatus* (Bloch, 1786)			+					
	27. Họ cá Bống (Gobiidae)								
55	*Salarias fasciatus* (Bloch, 1786)							+	
	28. Họ cá Hố (Trichiuridae)								
56	*Trichiurus lepturus* Linnaeus, 1758						+	+	
	29. Họ cá Bơn cát								

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	(Cynoglossidae)								
57	*Cynoglossus bilineatus* (Lacepède, 1802)						+	+	
	30. Họ cá Bò một gai (Monacanthidae)								
58	*Cantherhines pardalis* (Rüppell, 1837)						+		
59	*Monacanthus chinensis* (Osbeck, 1765)						+		
Tổng cộng: 30 họ, 7 giống, 59 loài		**13**	**4**	**9**	**7**	**6**	**23**	**30**	**23**

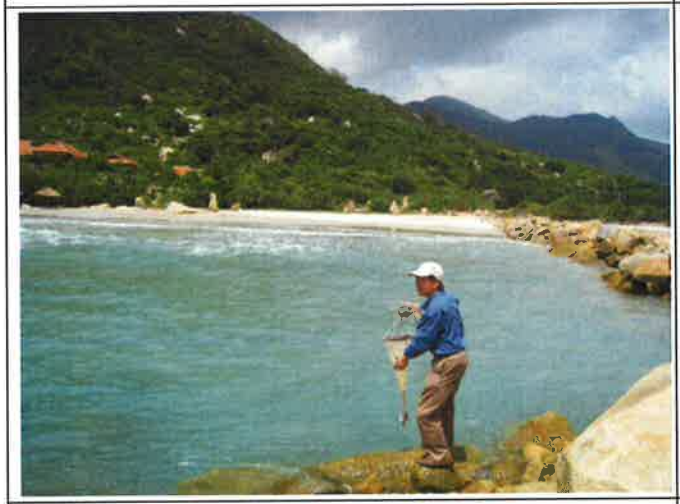
(Ghi chú: * Loài có tên trong sách Đỏ Việt Nam2008)



Khu vực dự án nhà Máy điện Vân Phong xã Ninh Phước (Khu vực UB xã)



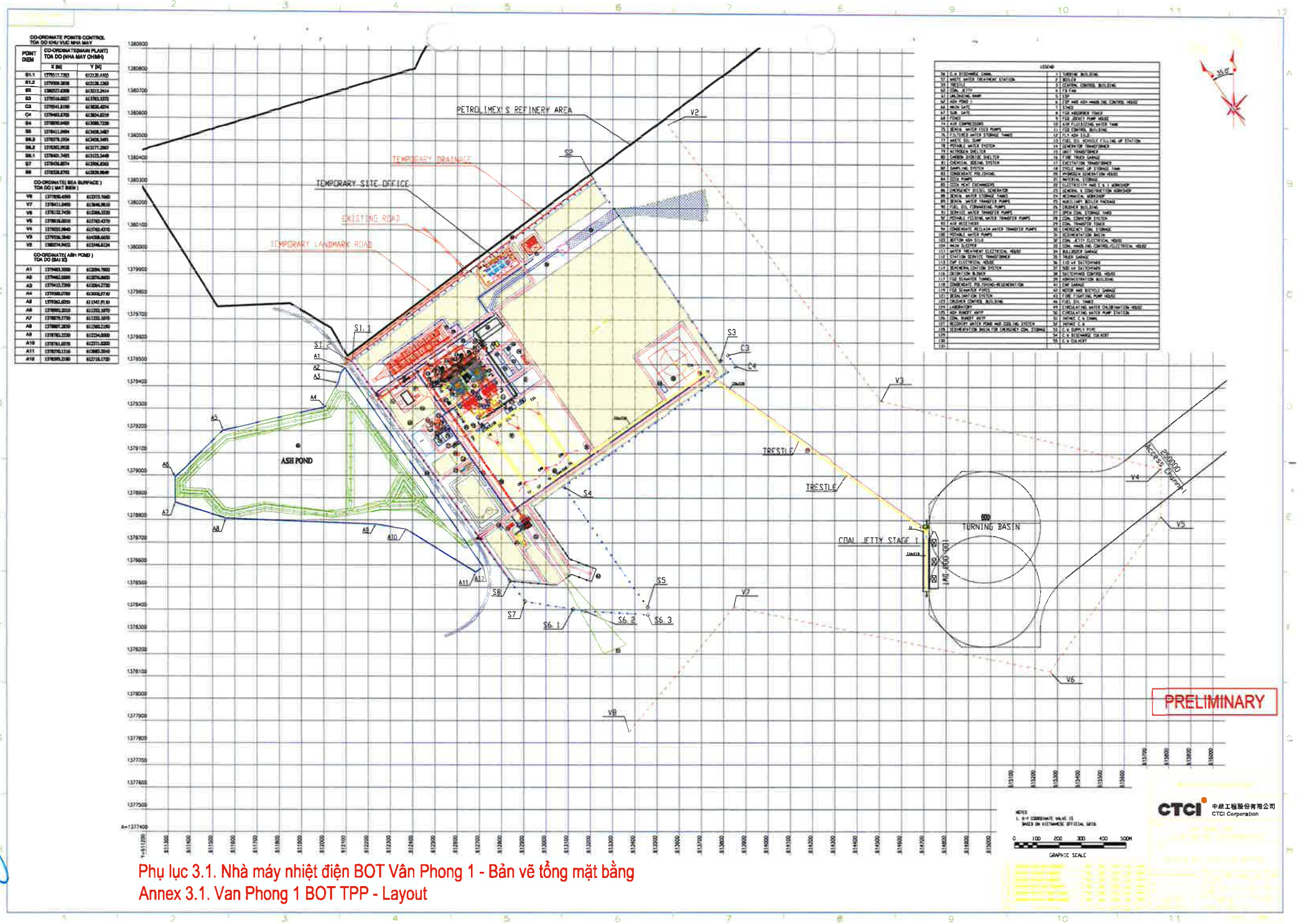
Thảm thực vật khu vực vịnh Zăng Cô (Ninh Phước)

	
Dừa khu vực ven biển Thôn Ninh Tịnh, Ninh Phước	Khu vực thôm Mỹ Giang, xã Ninh Phước
	
Vườn Điều *Anacarrdium occidentale* xã Ninh Phú	Hồ đá Bàn xã Ninh Sơn
	
Thu mẫu thuỷ sinh vật khu vực ven biển Ninh Phước	Suối sau hồ Đá Bàn, xã Ninh Sơn

	
Suối Tiên Du xã Ninh Phú	Khu vực nhà máy đóng tàu Vinashin xã Ninh Phước
	
Rong Mơ *Sargassum sp*	Đầm nuôi tôm khu vực cạnh UB xã Ninh Phước

PHỤ LỤC 3 - CÁC BẢN VẼ KỸ THUẬT

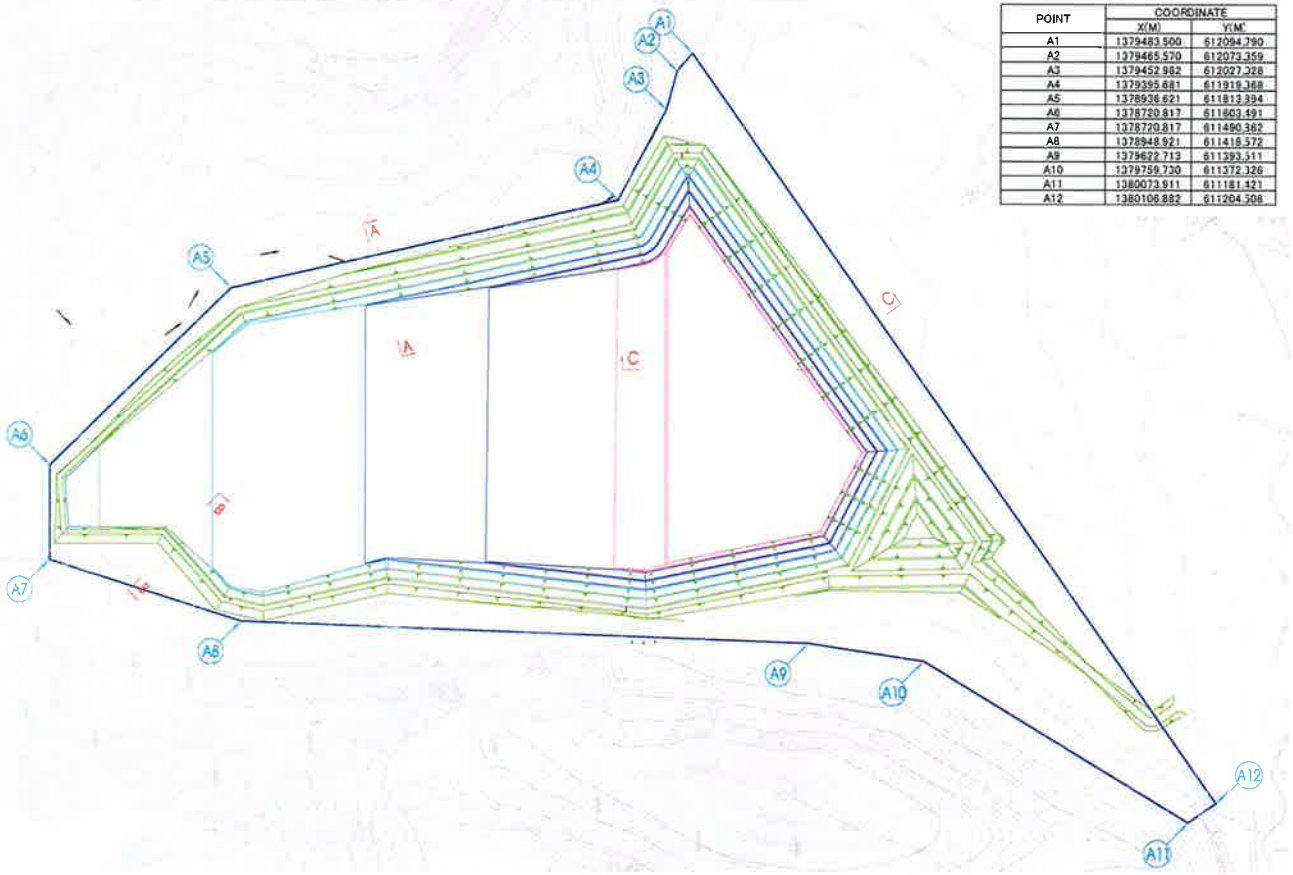
1. Sơ đồ mặt bằng NMNĐ BOT Vân Phong 1
2. Sơ đồ khu vực bãi xỉ
3. Ống khói
4. Kênh dẫn nước và thải nước làm mát
5. Sơ đồ hạng mục cảng
6. Sơ đồ hệ thống thu gom nước
7. Sơ đồ giao thông của dự án
8. Hạng mục cây xanh
9. Quy hoạch điều chỉnh KKT Vân Phong đến năm 2030
10. Vị trí giếng quan trắc chất lượng nước
11. Sơ đồ cân bằng nước
12. Sơ đồ vị trí các hố khoan khảo sát địa chất
13. Sơ đồ vị trí các hố khoan khảo sát địa chất
14. Sơ đồ vị trí các hố khoan khảo sát địa chất
15. Bản đồ địa hình đáy biển khu vực Hòn Đỏ
16. Bản đồ địa hình đáy biển khu vực Mũi Gành Rồng
17. Bản đồ mặt bằng quy hoạch khu nhà ở chuyên gia và cán bộ nhân viên



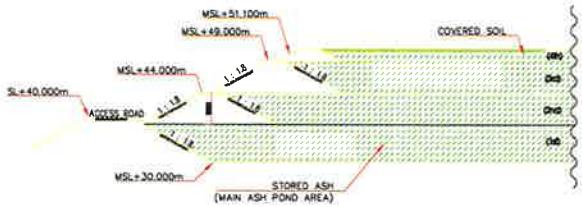
Phụ lục 3.1. Nhà máy nhiệt điện BOT Vân Phong 1 - Bản vẽ tổng mặt bằng

Annex 3.1. Van Phong 1 BOT TPP - Layout

POINT	COORDINATE	
	X(M)	Y(M)
A1	1379483.500	612094.790
A2	1379465.570	612073.359
A3	1379452.982	612027.228
A4	1379395.681	611919.368
A5	1378936.621	611813.394
A6	1378720.817	611603.491
A7	1378720.817	611490.362
A8	1378948.921	611418.572
A9	1379622.713	611393.311
A10	1379759.730	611372.326
A11	1380073.911	611181.421
A12	1380106.882	611204.508



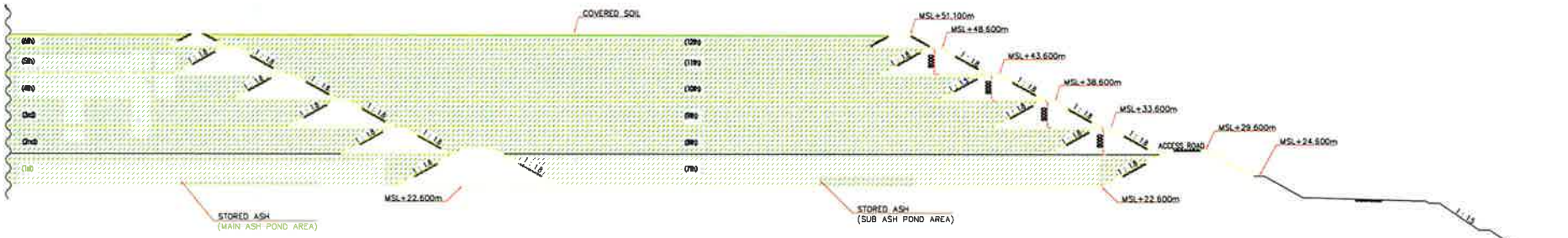
PLAN
(SCALE 1:3000)



SECTION A-A
(SCALE 1:400)



SECTION B-B
(SCALE 1:400)

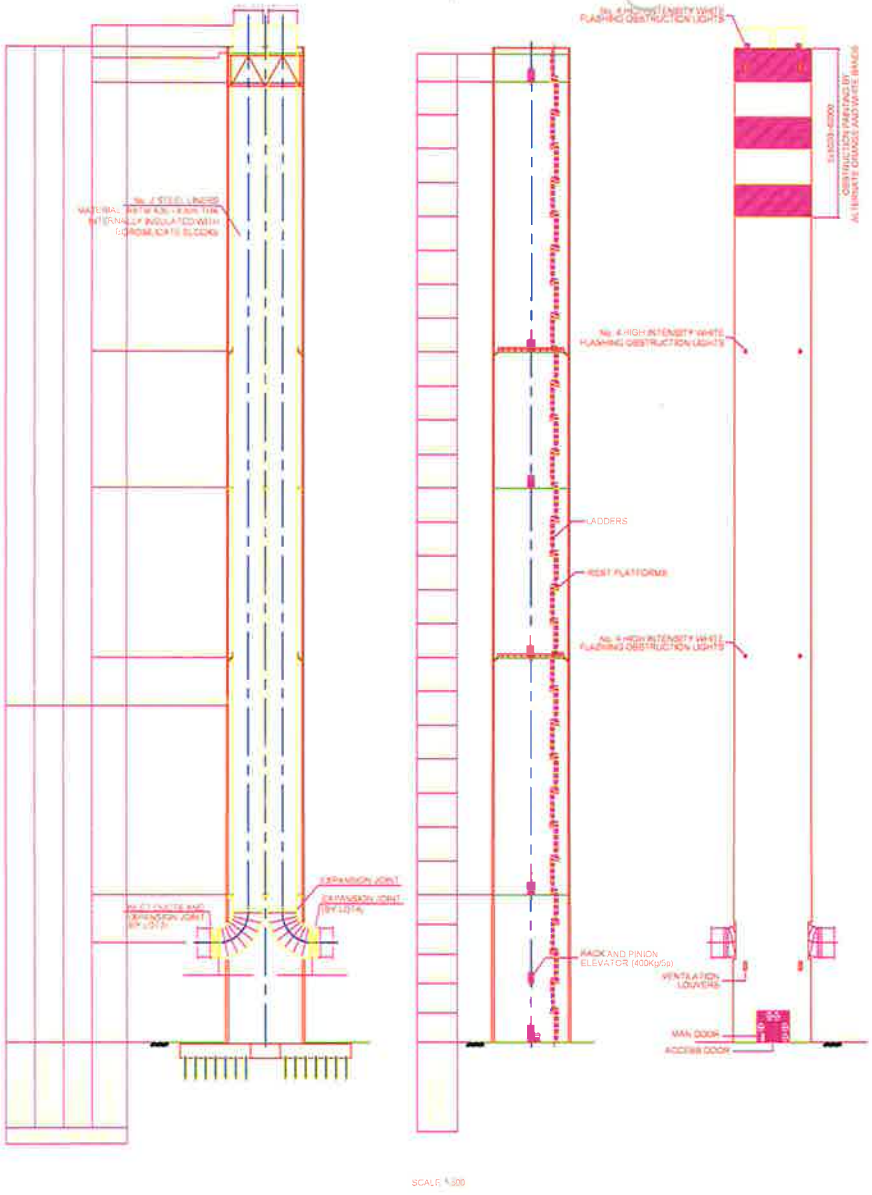


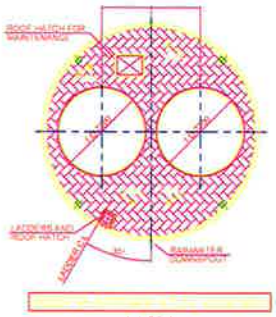
SECTION C-C
(SCALE 1:400)

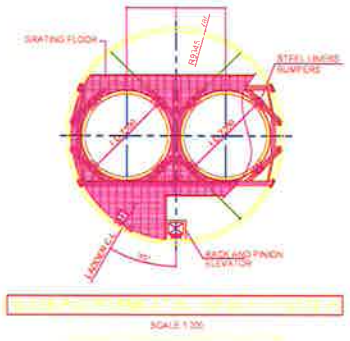
FOR REFERENCE ONLY

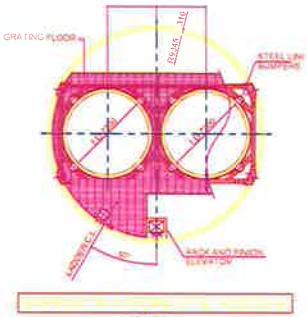
PHỤ LỤC 3.2. NMNĐ BOT VÂN PHONG 1 - MẶT BẰNG VÀ MẶT CẮT BÃI XỈ
ANNEX 3.2. VAN PHONG 1 BOT TPP - L. OUT OF ASH POND

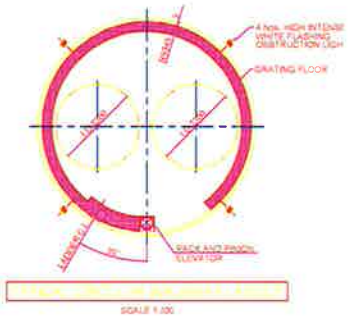
MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.	DESIGN	VAN PHONG PHASE 1 BOT THERMAL POWER PLANT	JOB NO.
	MANAGER		DWG NO. / REV.
	CHIEF ENGR.	TITLE: ASH POND (SZHA)	
	CHARGE ENGR.	GENERAL PLAN	DATE: NOV. 08. '17 / SCALE (A1): AS SHOWN

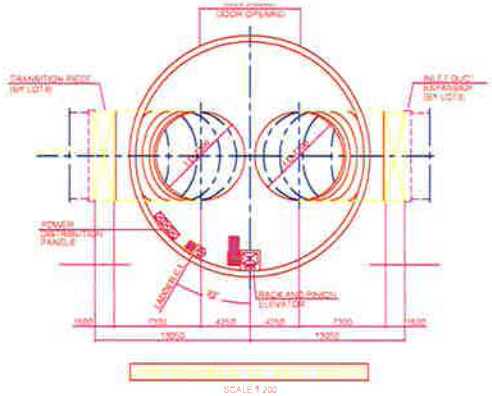












NOTES:

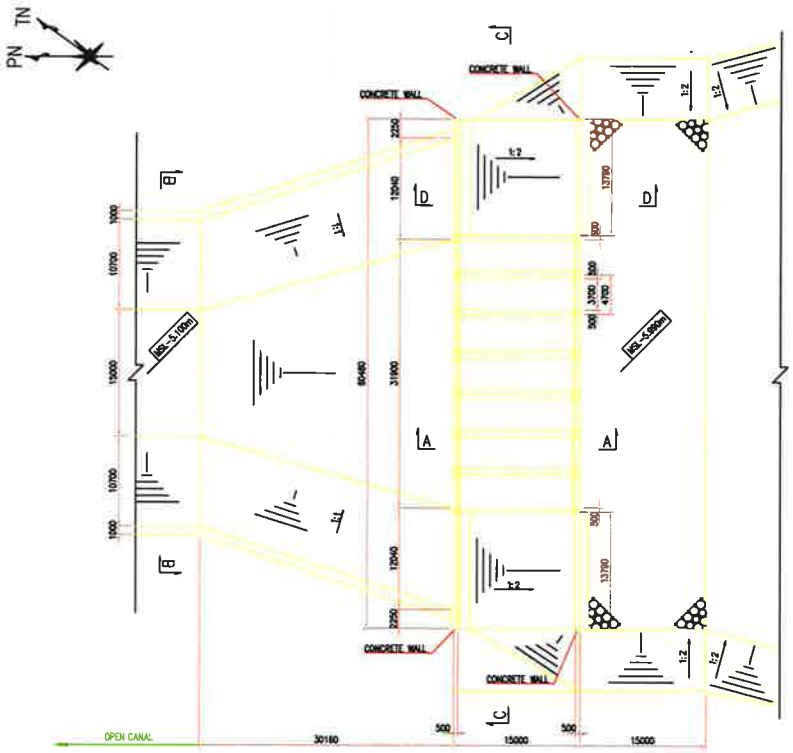
1. METRIC UNITS USED THROUGHOUT.
   ALL DIMENSIONS IN MILLIMETRES (mm) UNLESS NOTED OTHERWISE.
2. GL±0 = MSL+9108.

NO PART OF THIS DOCUMENT OR ANY OF ITS CONTENTS MAY BE REPRODUCED, COPIED, MODIFIED, ADAPTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC, MECHANICAL, PHOTOCOPYING, RECORDING, OR OTHERWISE, WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION OF MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.

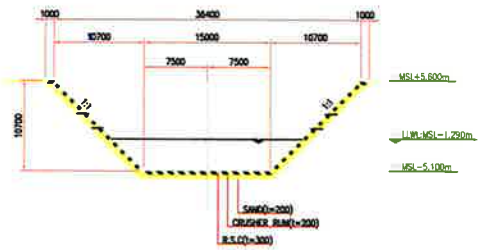
FOR TENDER USE ONLY

PHỤ LỤC 3.3. ỐNG KHÓI
ANNEX 3.3. STACK

HANOINCO.	MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.	DESIGN	-	VAN PHONG PHASE 1 BOT THERMAL POWER PLANT	JOB NO. -
SUMITOMO CORPORATION Rev. -		MANAGER	-		DWG NO. MES-OWC-CYN0001 REV. 0
C - 00 - 0 - 0 - 0000		CHIEF ENGR.	-	TITLE CHIMNEY	
		CHARGE ENGR.	-	GENERAL LAYOUT	DATE NOV. 10 '17 / SCALE (A1) AS SHOWN



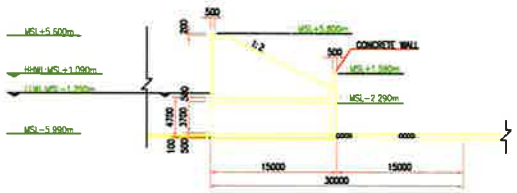
PLAN
SCALE 1:300



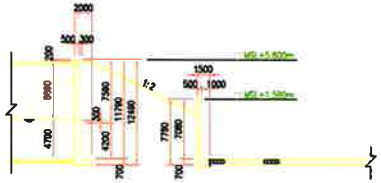
SECTION B-B
SCALE 1:300



SECTION C-C
SCALE 1:300



SECTION A-A
SCALE 1:300



SECTION D-D
SCALE 1:300

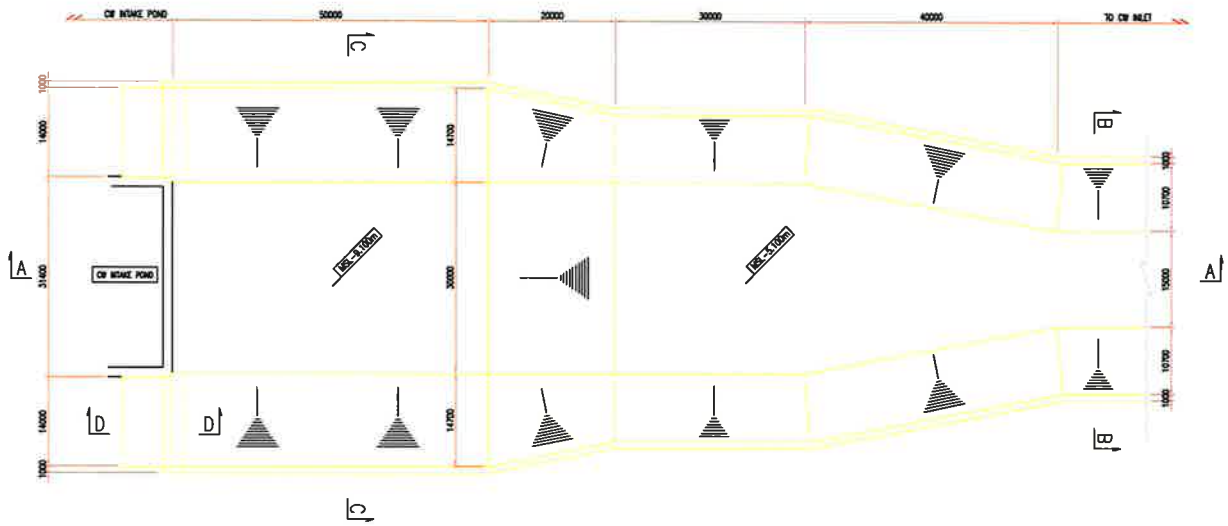
NO PART OF THIS DOCUMENT OR ANY OF ITS CONTENTS MAY BE REPRODUCED, COPIED, MODIFIED, ADAPTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC, MECHANICAL, PHOTOCOPYING, RECORDING, OR OTHERWISE, WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION OF MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.

NOTES:
1. METRIC UNITS USED THROUGHOUT.
ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS (mm) UNLESS NOTED OTHERWISE.

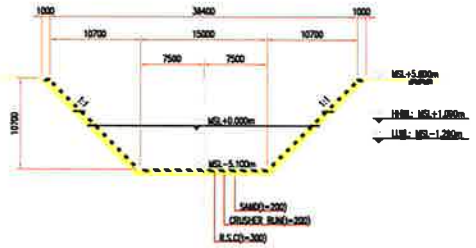
FOR TENDER USE ONLY

PHỤ LỤC 3.4. KÊNH DẪN NƯỚC LÀM MÁT
ANNEX 3.4. COOLING WATER INTAKE CH NEL

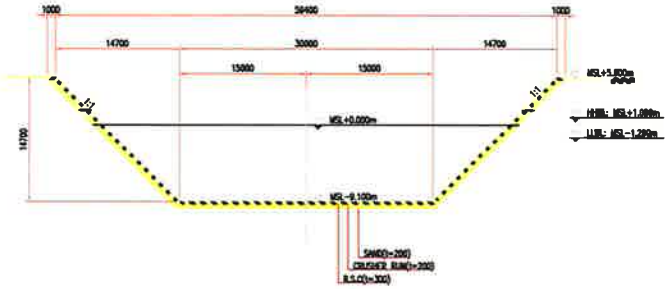
HANOINCO.	MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.		DESIGN	VAN PHONG PHASE 1 BOT THERMAL POWER PLANT	JOB NO. -
SUMITOMO CORPORATION		MANAGER	-		DWG NO. MES-DWC-CW0002 REV 4
		CHIEF ENGR.	-	TITLE CW INTAKE CANAL	
		CHARGE ENGR.	-	INLET STRUCTURE - GENERAL ARRANGEMENT AND TYPICAL SECTION	DATE DEC. 18 '14 SCALE 1 : 300



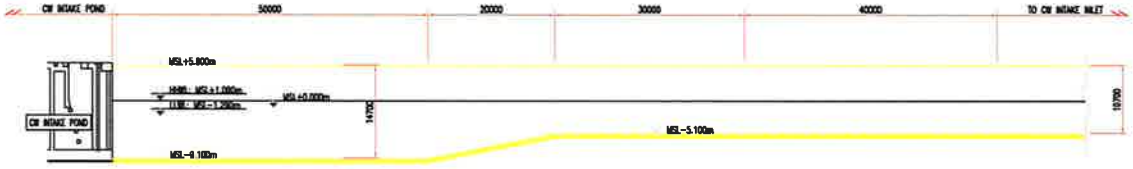
PLAN
SCALE 1:400



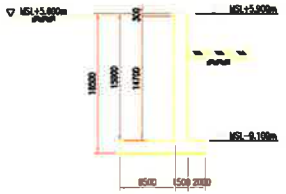
SECTION B-B
SCALE 1:300



SECTION C-C
SCALE 1:300



SECTION A-A
SCALE 1:400



SECTION D-D
SCALE 1:300

NO PART OF THIS DOCUMENT OR ANY OF ITS CONTENTS MAY BE REPRODUCED, COPIED, MODIFIED, ADAPTED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC, MECHANICAL, PHOTOCOPYING, RECORDING, OR OTHERWISE, WITHOUT PRIOR WRITTEN PERMISSION OF MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.

NOTES:
1. METRIC UNITS USED THROUGHOUT.
ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS (mm) UNLESS NOTED OTHERWISE.

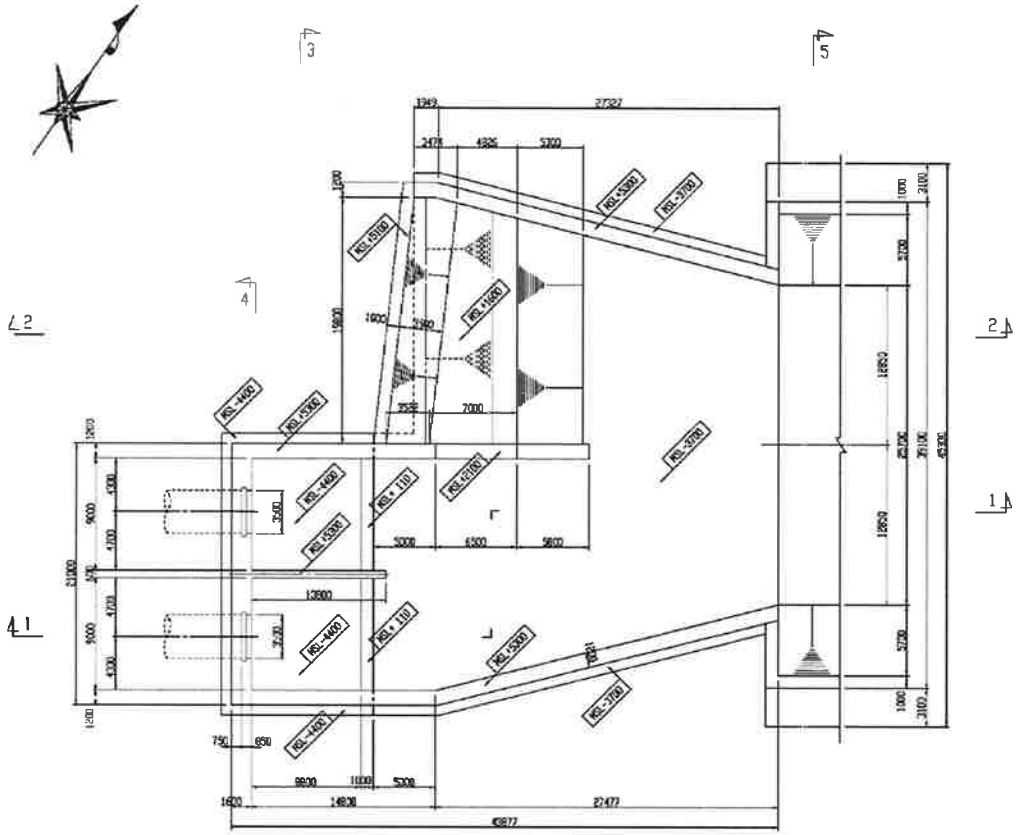
FOR TENDER USE ONLY

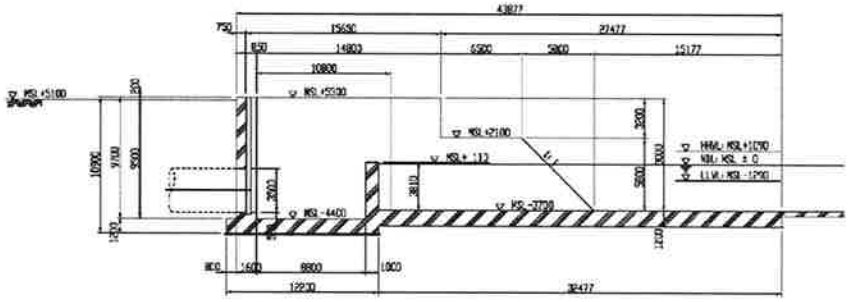
PHỤ LỤC 3.4. NMNĐ BOT VÂN PHONG 1 - KÊNH DẪN NƯỚC LÀM MÁT
ANNEX 3.4. COOLING WATER INTAKE CHANNEL

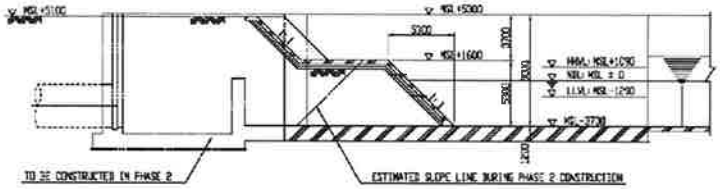
HANOINCO.	MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.	DESIGN	–	VAN PHONG PHASE 1 BOT THERMAL POWER PLANT	JOB NO. –
SUMITOMO CORPORATION		MANAGER	–		DWG NO. MES-DWC-CW0001 REV 4
		CHIEF CHKR.	–	TITLE: CW INTAKE CANAL	
		CHARGE CHKR.	–	GENERAL ARRENGEMENT AND TYPICAL SECTION	DATE DEC. 18 '14 SCALE AS SHOWN

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1 – KÊNH THẢI NƯỚC LÀM MÁT – MẶT BẰNG VÀ MẶT CẮT

VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – COOLING WATER DISCHARGE CANAL – PLAN AND SECTION







SECTION 2 – 2

NOTES

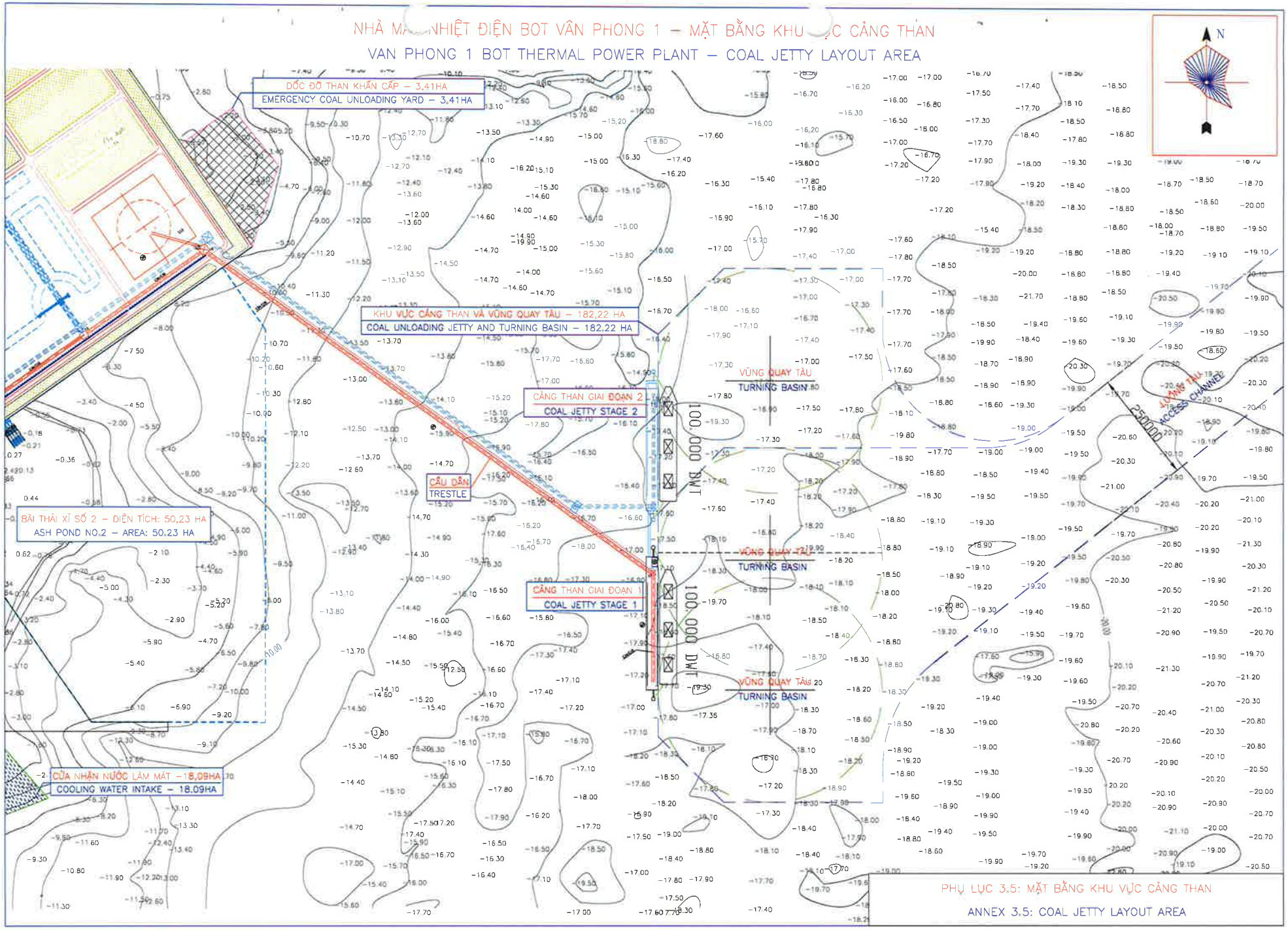
1. METRIC UNITS USED THROUGHOUT. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN MILLIMETERS (mm) UNLESS NOTED OTHERWISE
2. GL±0 = MSL +5100

PHỤ LỤC 3.4: KÊNH THẢI NƯỚC LÀM MÁT – MẶT BẰNG VÀ MẶT CẮT

ANNEX 3.4: COOLING WATER DISCHARGE CANAL – PLAN AND SECTION

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1 – MẶT BẰNG KHU VỰC CẢNG THAN

VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – COAL JETTY LAYOUT AREA



PHỤ LỤC 3.5: MẶT BẰNG KHU VỰC CẢNG THAN

ANNEX 3.5: COAL JETTY LAYOUT AREA

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1 – HỆ THỐNG THU GOM VÀ THẢI NƯỚC MƯA

VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – RAINWATER COLLECTION AND WATER DRAINAGE SYSTEM

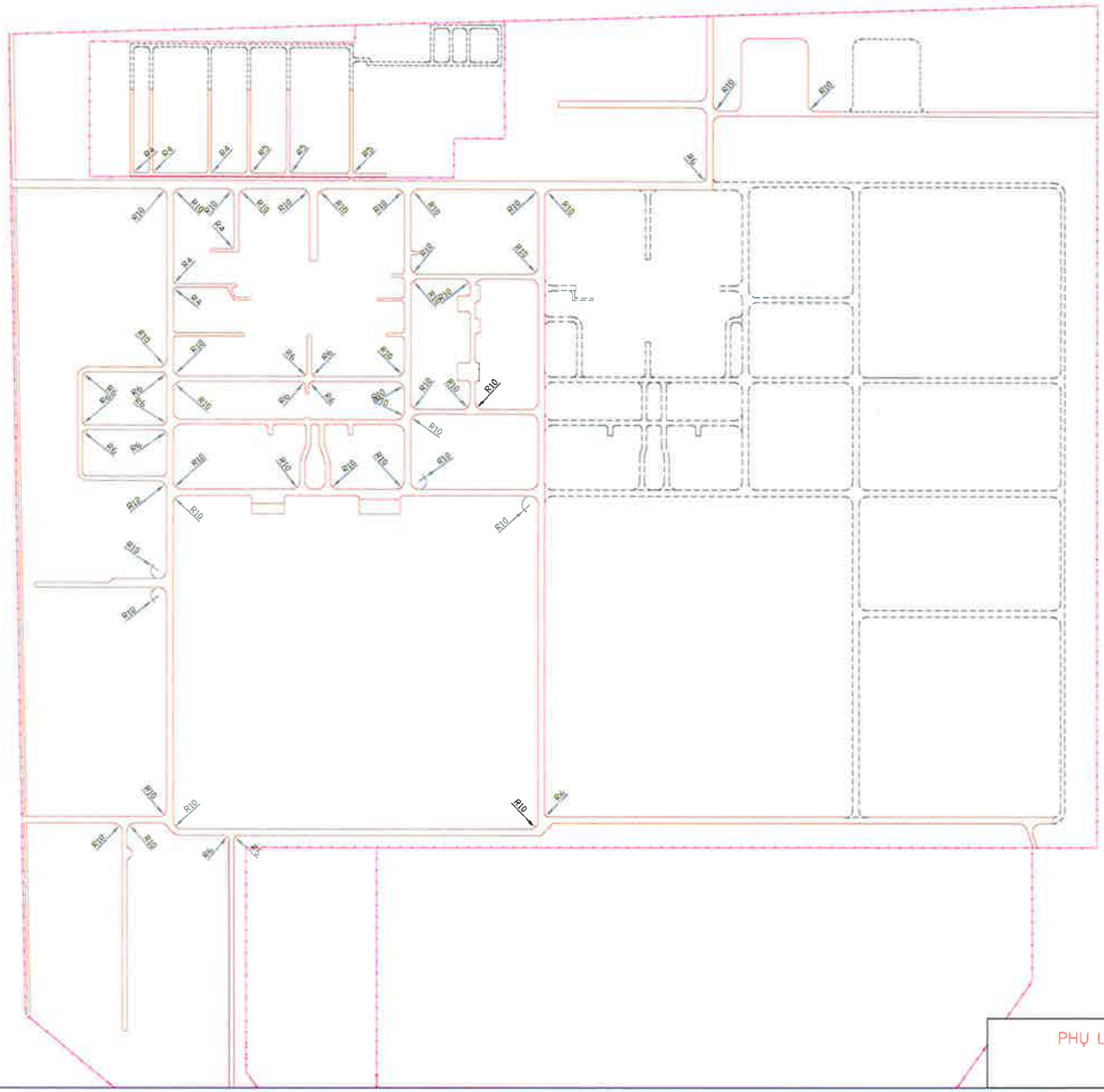


PHỤ LỤC 3.6: HỆ THỐNG THU GOM VÀ THẢI NƯỚC MƯA

ANNEX 3.6: RAINWATER COLLECTION AND WATER DRAINAGE SYSTEM

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1 – HỆ THỐNG ĐƯỜNG GIAO THÔNG NỘI BỘ

VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – INTERNAL ROAD SYSTEM



PHỤ LỤC 3.7: HỆ THỐNG ĐƯỜNG GIAO THÔNG NỘI BỘ

ANNEX 3.7: INTERNAL ROAD SYSTEM

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHONG 1 – MẶT BẰNG BỐ TRÍ CÂY XANH

VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – GREEN AREA PLAN

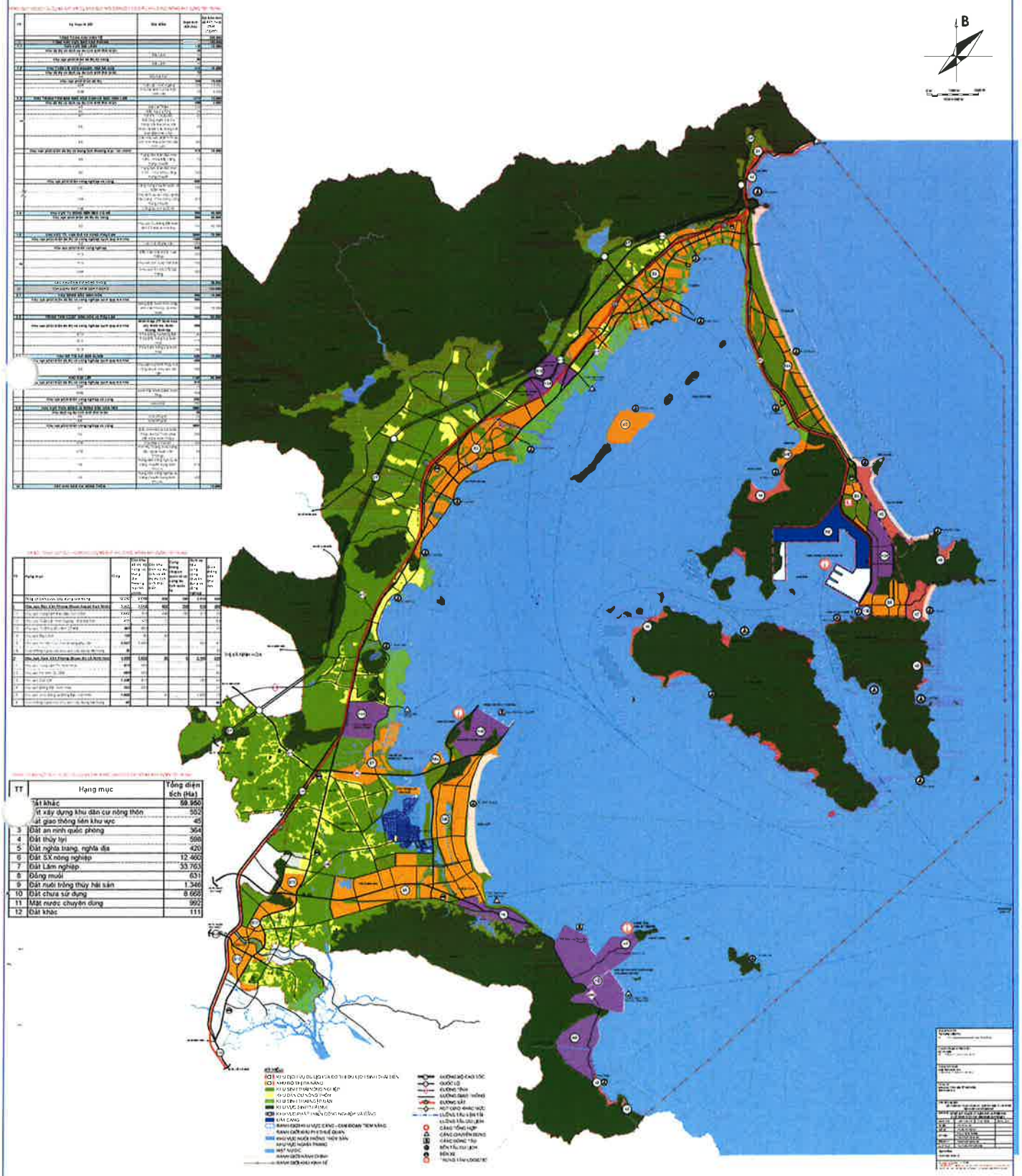


PHỤ LỤC 3.8: MẶT BẰNG BỐ TRÍ CÂY XANH

ANNEX 3.8: GREEN AREA PLAN

BẢN ĐỒ QUY HOẠCH TỔNG THỂ KHU KINH TẾ VÂN PHONG

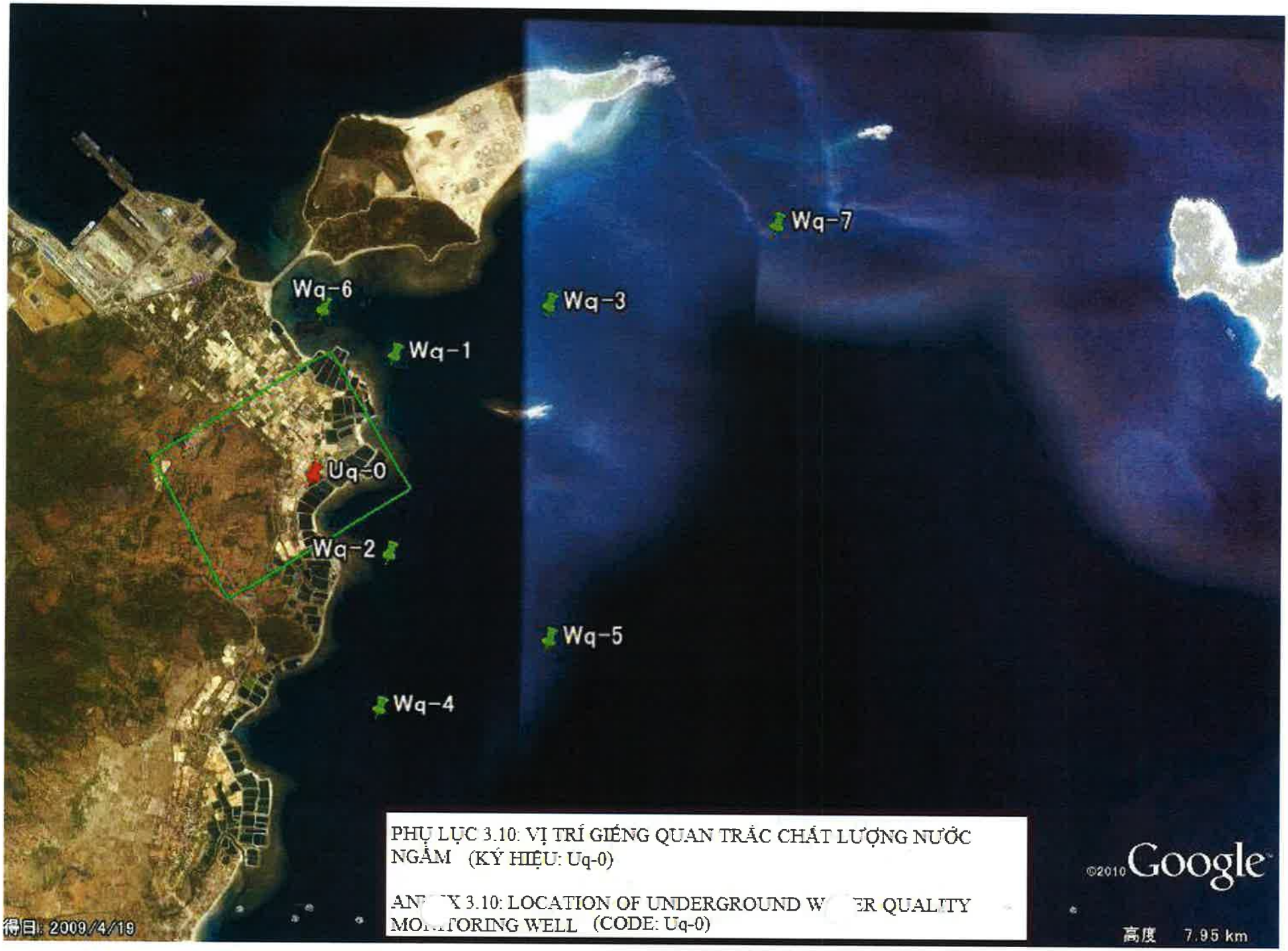
MASTER PLAN OF VAN PHONG ECONOMIC ZONE



TT	Hạng mục	Tổng diện tích (Ha)
	ất khác	59.950
	t xây dựng khu dân cư nông thôn	502
	ất giao thông liên khu vực	45
3	Đất an ninh quốc phòng	364
4	Đất thủy lợi	598
5	Đất nghĩa trang, nghĩa địa	420
6	Đất SX nông nghiệp	12.460
7	Đất Lâm nghiệp	33.763
8	Đồng muối	631
9	Đất nuôi trồng thủy hải sản	1.346
10	Đất chưa sử dụng	8.668
11	Mặt nước chuyên dùng	992
12	Đất khác	111

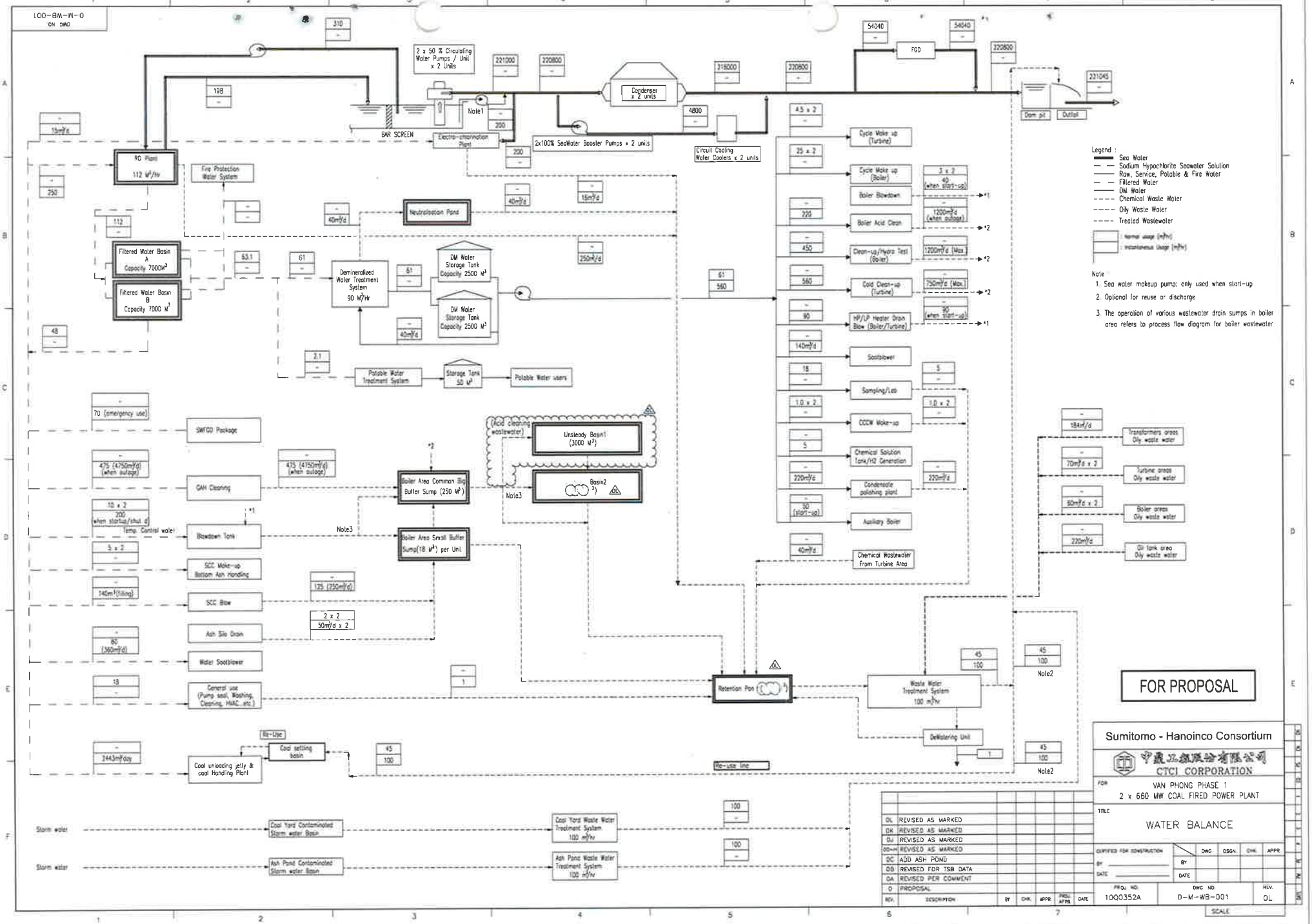
PHỤ LỤC 3.9: BẢN ĐỒ QUY HOẠCH TỔNG THỂ KHU KINH TẾ VÂN PHONG

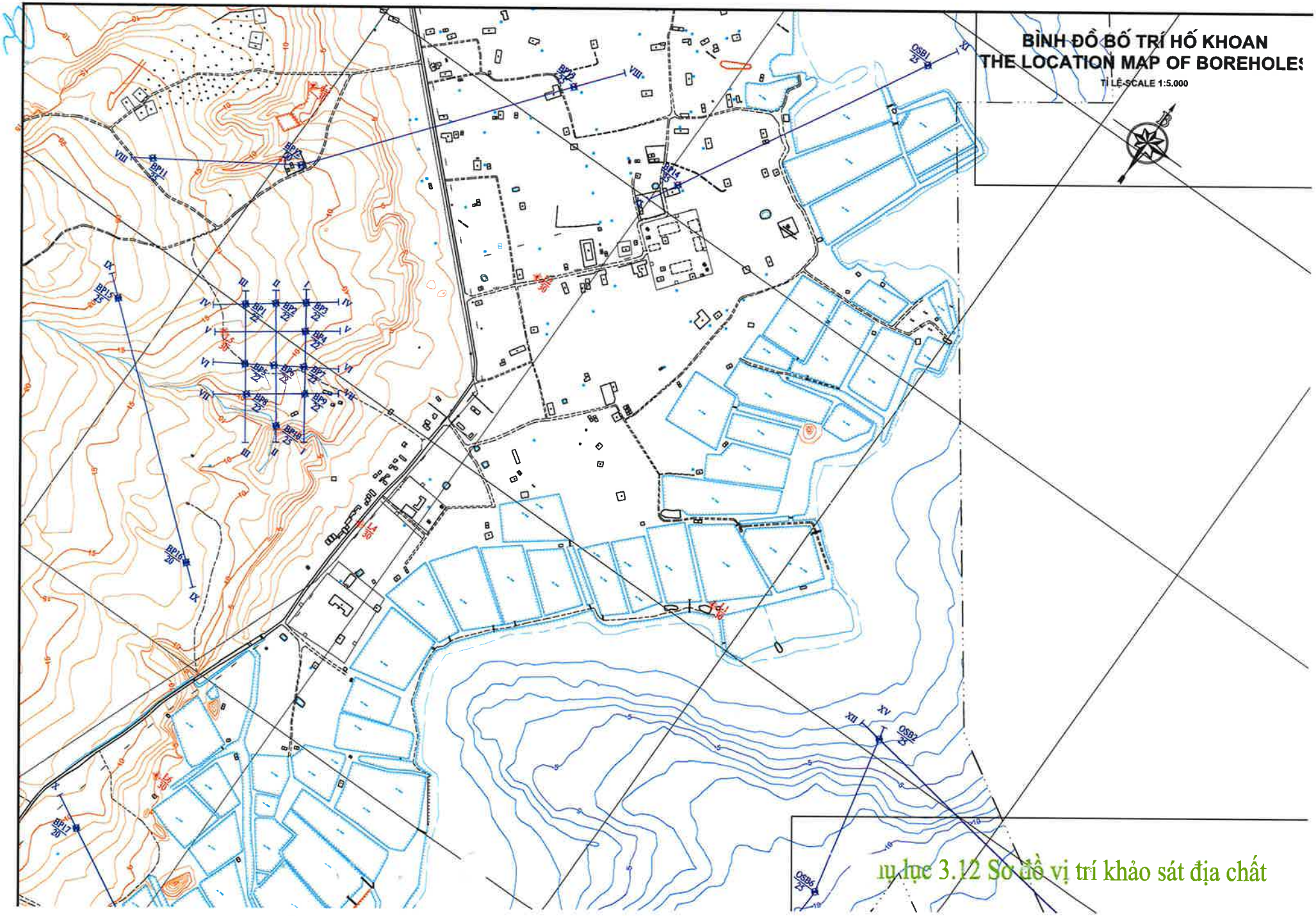
ANNEX 3.9: MASTER PLAN OF VAN PHONG ECONOMIC ZONE



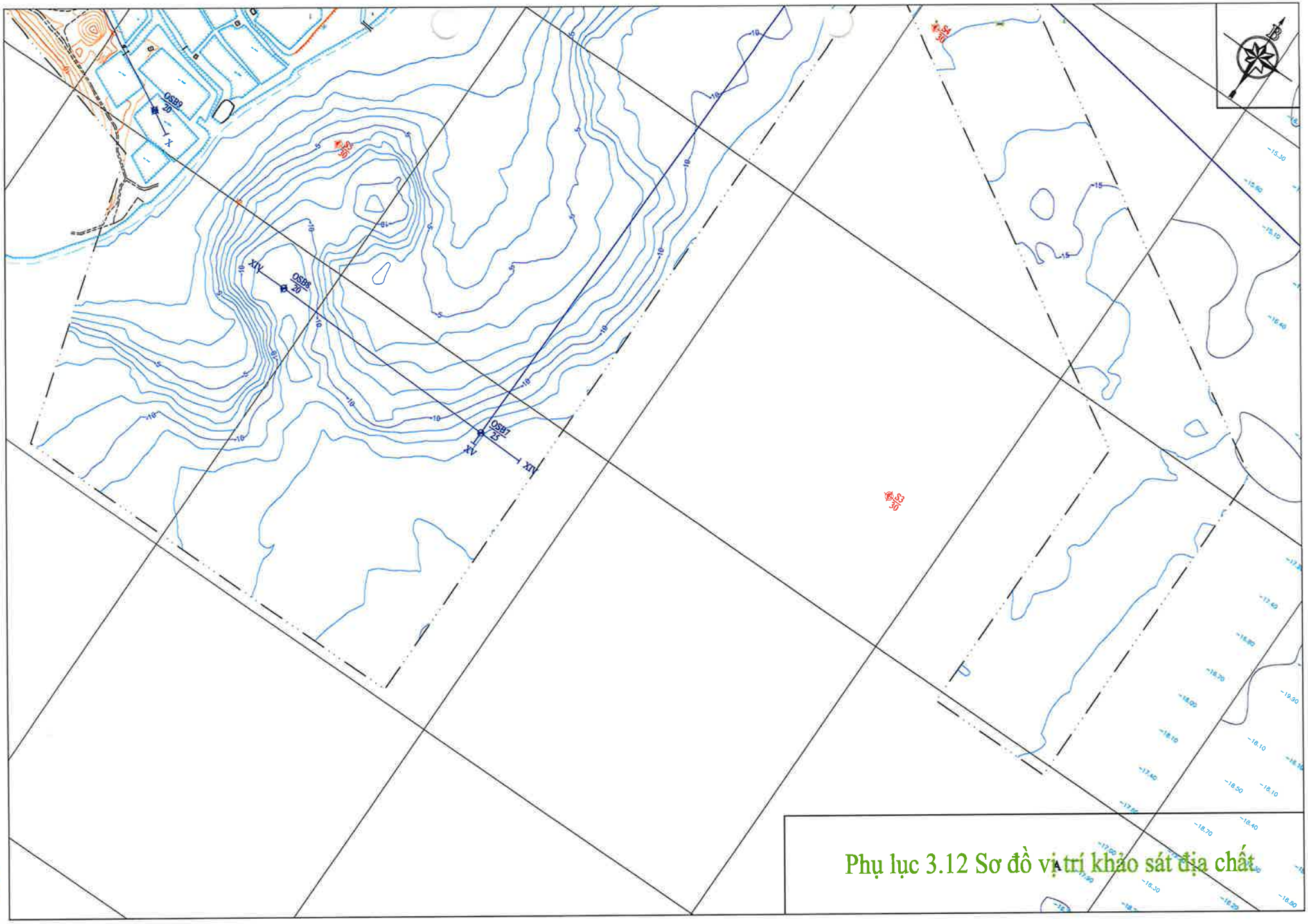
PHỤ LỤC 3.10: VỊ TRÍ GIẾNG QUAN TRẮC CHẤT LƯỢNG NƯỚC NGẦM (KÝ HIỆU: Uq-0)

ANNEX 3.10: LOCATION OF UNDERGROUND WATER QUALITY MONITORING WELL (CODE: Uq-0)

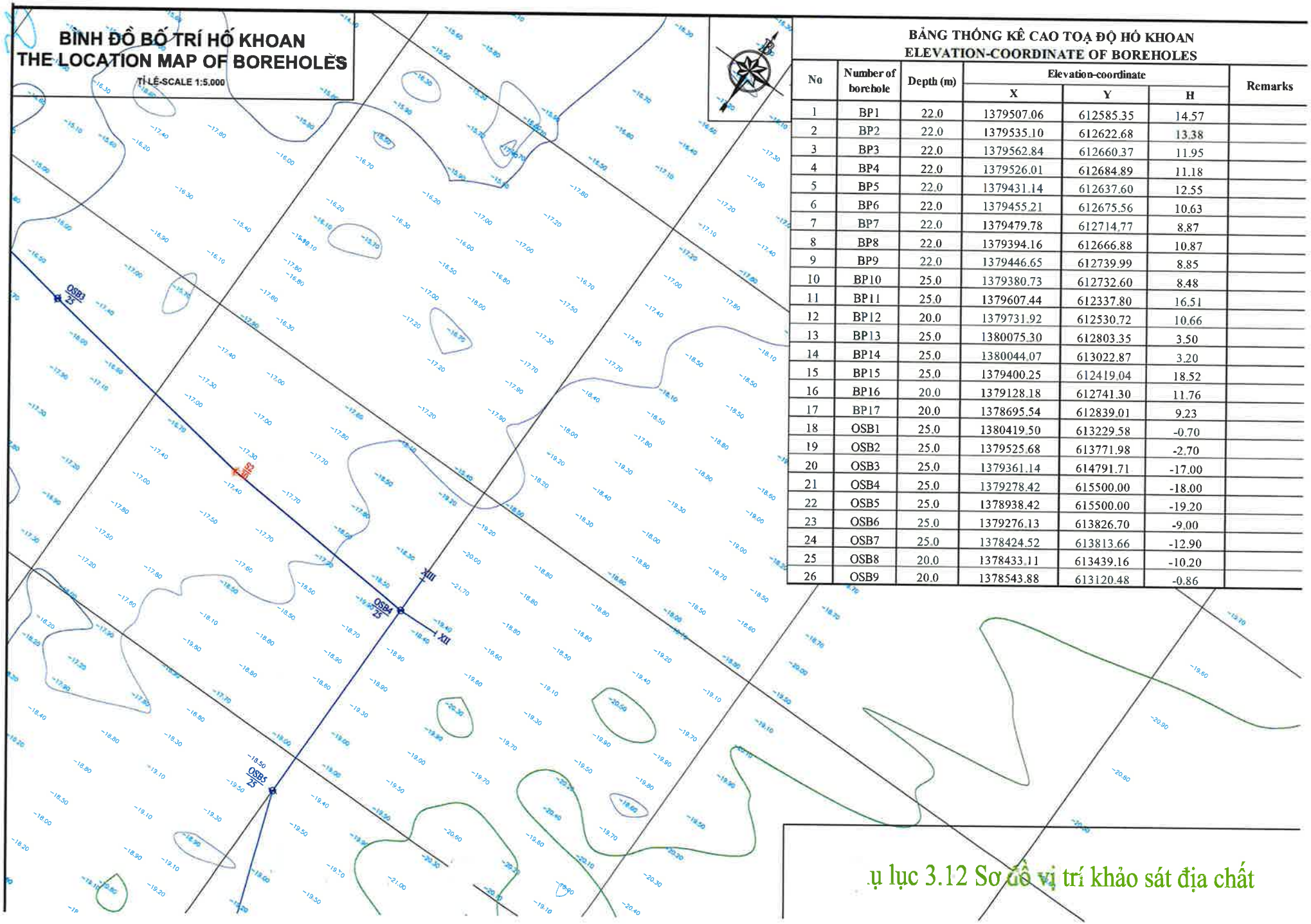

2 x 50 % Circulating Water Pumps / Unit x 2 Units
Condenser x 2 units
FGD
BAR SCREEN
Electro-chlorination Plant
2x100% SeaWater Booster Pumps x 2 units
Circuit Cooling Water Coolers x 2 units
Dam pit
Outfall
RO Plant 112 M³/Hr
Fire Protection Water System
Neutralization Pond
Filtered Water Basin A Capacity 7000M³
Filtered Water Basin B Capacity 7000 M³
Demineralized Water Treatment System 90 M³/Hr
DM Water Storage Tank Capacity 2500 M³
DM Water Storage Tank Capacity 2500 M³
Potable Water Treatment System
Storage Tank 50 M³
Potable Water users
SWFGD Package
GAH Cleaning
Blowdown Tank
SCC Make-up Bottom Ash Handling
SCC Blow
Ash Silo Drain
Water Sootblower
General use (Pump seal, Washing, Cleaning, HVAC..etc.)
Coal unloading jetty & coal Handling Plant
Re-Use
Coal setting basin
Re-use line
Storm water
Coal Yard Contaminated Storm water Basin
Ash Pond Contaminated Storm water Basin
Coal Yard Waste Water Treatment System 100 m³/Hr
Ash Pond Waste Water Treatment System 100 m³/Hr
(Acid cleaning wastewater)
Unsteady Basin1 (3000 M³)
Basin2
Boiler Area Common Big Buffer Sump (250 M³)
Boiler Area Small Buffer Sump(18 M³) per Unit
Retention Pon
Waste Water Treatment System 100 m³/Hr
Demineralizing Unit
Note2
Cycle Make up (Turbine)
Cycle Make up (Boiler)
Boiler Blowdown
Boiler Acid Clean
Clean-up/Hydro Test (Boiler)
Cold Clean-up (Turbine)
HP/LP Heater Drain Blow (Boiler/Turbine)
Sootblower
Sampling/Lab
CCCW Make-up
Chemical Solution Tank/H2 Generation
Condensate polishing plant
Auxiliary Boiler
Chemical Wastewater From Turbine Area
Transformers areas Oily waste water
Turbine areas Oily waste water
Boiler areas Oily waste water
Oil tank area Oily waste water
Legend :
Sea Water
Sodium Hypochlorite Seawater Solution
Raw, Service, Potable & Fire Water
Filtered Water
DM Water
Chemical Waste Water
Oily Waste Water
Treated Wastewater
: Normal usage (m³/hr)
: Instantaneous Usage (m³/hr)
Note :
1. Sea water makeup pump: only used when start-up
2. Optional for reuse or discharge
3. The operation of various wastewater drain sumps in boiler area refers to process flow diagram for boiler wastewater
FOR PROPOSAL
Sumitomo - Hanoinco Consortium
CTCI CORPORATION
FOR
VAN PHONG PHASE 1
2 x 660 MW COAL FIRED POWER PLANT
TITLE
WATER BALANCE
0L REVISED AS MARKED
0K REVISED AS MARKED
0J REVISED AS MARKED
0G~H REVISED AS MARKED
0C ADD ASH POND
0B REVISED FOR TSB DATA
0A REVISED PER COMMENT
0 PROPOSAL
REV. DESCRIPTION BY CHK. APPR PROJ. APPR DATE
QUALIFIED FOR CONSTRUCTION BY DATE
DWG DSGN. CHK. APPR
PROJ. NO. 10Q0352A
DWG NO. 0-M-WB-001
REV. 0L
SCALE



ıu lục 3.12 Sơ đồ vị trí khảo sát địa chất



Phụ lục 3.12 Sơ đồ vị trí khảo sát địa chất



BẢNG THỐNG KÊ CAO TOẠ ĐỘ HỐ KHOAN
ELEVATION-COORDINATE OF BOREHOLES

No	Number of borehole	Depth (m)	Elevation-coordinate			Remarks
			X	Y	H	
1	BP1	22.0	1379507.06	612585.35	14.57	
2	BP2	22.0	1379535.10	612622.68	13.38	
3	BP3	22.0	1379562.84	612660.37	11.95	
4	BP4	22.0	1379526.01	612684.89	11.18	
5	BP5	22.0	1379431.14	612637.60	12.55	
6	BP6	22.0	1379455.21	612675.56	10.63	
7	BP7	22.0	1379479.78	612714.77	8.87	
8	BP8	22.0	1379394.16	612666.88	10.87	
9	BP9	22.0	1379446.65	612739.99	8.85	
10	BP10	25.0	1379380.73	612732.60	8.48	
11	BP11	25.0	1379607.44	612337.80	16.51	
12	BP12	20.0	1379731.92	612530.72	10.66	
13	BP13	25.0	1380075.30	612803.35	3.50	
14	BP14	25.0	1380044.07	613022.87	3.20	
15	BP15	25.0	1379400.25	612419.04	18.52	
16	BP16	20.0	1379128.18	612741.30	11.76	
17	BP17	20.0	1378695.54	612839.01	9.23	
18	OSB1	25.0	1380419.50	613229.58	-0.70	
19	OSB2	25.0	1379525.68	613771.98	-2.70	
20	OSB3	25.0	1379361.14	614791.71	-17.00	
21	OSB4	25.0	1379278.42	615500.00	-18.00	
22	OSB5	25.0	1378938.42	615500.00	-19.20	
23	OSB6	25.0	1379276.13	613826.70	-9.00	
24	OSB7	25.0	1378424.52	613813.66	-12.90	
25	OSB8	20.0	1378433.11	613439.16	-10.20	
26	OSB9	20.0	1378543.88	613120.48	-0.86	

.ụ lục 3.12 Sơ đồ vị trí khảo sát địa chất

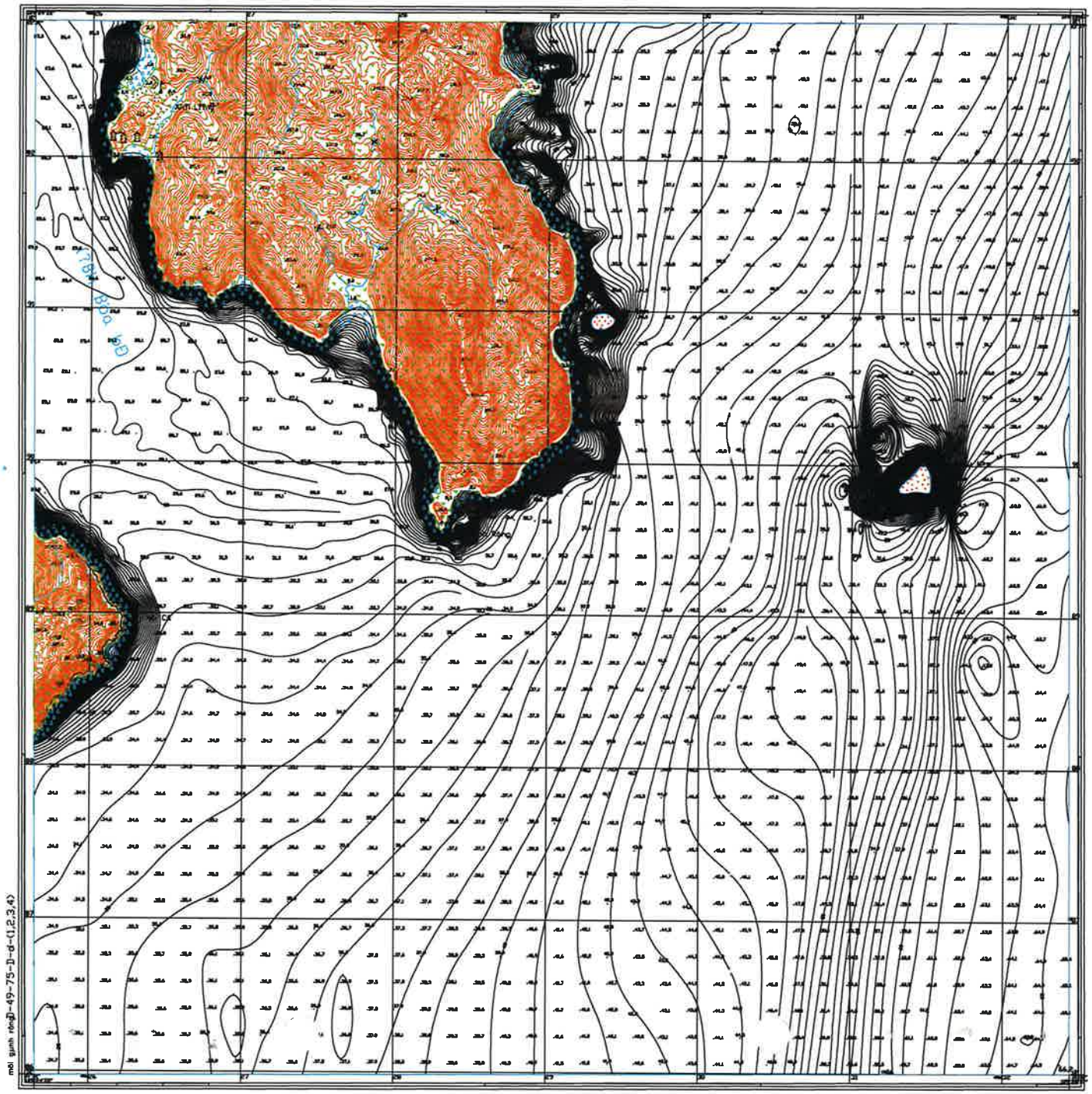
Phu luc 3.15 Ban do dia hinh day bien khu vuc Hon Do

D-49-87-B-a-2

Hải lý D-49-87-B-a-1

Phu luc 3.16 Ban do dia hinh day bien khu vuc Mui Ganh Rong

D-49-75-D-d-(1,2,3,4)





BUILDING LIST

	TYPE	Nos.
①	DETACHED HOUSE	4
②	3LDK APARTMENT (2 Stories)	22
③	3LDK APARTMENT (2 Stories)	44
④	1LDK APARTMENT (2 Stories)	48
⑤	DORMITORY (3 Stories)	72
	PARKING	120
	CANTEEN and GYMNASTIC ROOM	1
	ADMINISTRATION BUILDING	1
	BUS WAITING SHELTER	1
	SOCCER GROUND	1
	TENNIS COURT	1
	BBQ FIELD	1
	GUARD HOUSE	1

NOTES:
1. METRIC UNITS USED THROUGHOUT.
ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS (mm) UNLESS NOTED OTHERWISE.

FOR REFERENCE ONLY

PHỤ LỤC 3.17. KHU NHÀ Ở CBCNV
ANNEX 3.17. HOUSING COMPLEX

MITSUI ENGINEERING & SHIPBUILDING CO., LTD.
STEEL STRUCTURE & LOGISTIC SYSTEMS HQ

	DESIGN	REVIEW
MANAGER	–	–
CHIEF ENGR.	–	–
CHARGE ENGR.	–	–

VAN PHONG PHASE 1
BOT THERMAL POWER PLANT

TITLE: HOUSING COMPLEX
LAYOUT

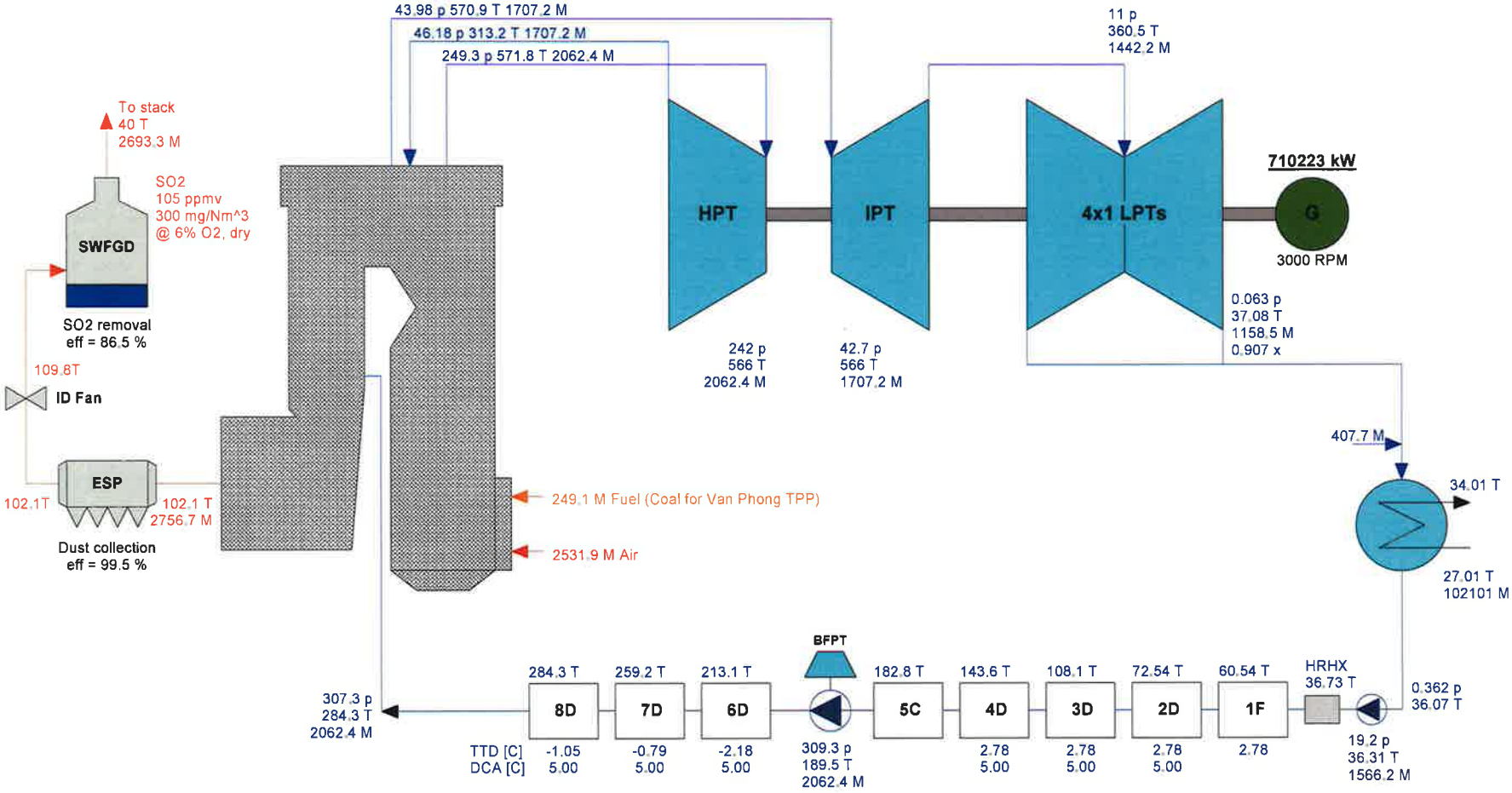
JOB NO. –
DWG NO. MES-DWA-HC00001 REV
DATE MAY 11 '17
SCALE (A1) 1:500

PHỤ LỤC 4 - CÁC KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

1. Kết quả tính toán nhiệt, mô hình Steam pro
2. Kết quả khuếch tán nhiệt vào nguồn nước, mô hình MIKE
3. Kết quả tính toán lan truyền bùn cát do hoạt động nạo vét và nhận chìm

Plant gross power	1420446	kW
Plant net power	1320301	kW
Number of units	2	
Plant net HR (HHV)	9242	kJ/kWh
Plant net HR (LHV)	8744	kJ/kWh
Plant net eff (HHV)	38.95	%
Plant net eff (LHV)	41.17	%
Aux. & losses	100145	kW
Fuel heat input (HHV)	12203	GJ/h
Fuel heat input (LHV)	11545	GJ/h
Fuel flow	11957	t/day
Net process heat	0	kJ/s

Ambient
1.012 p
26.7 T
79% RH
23.84 T wet bulb

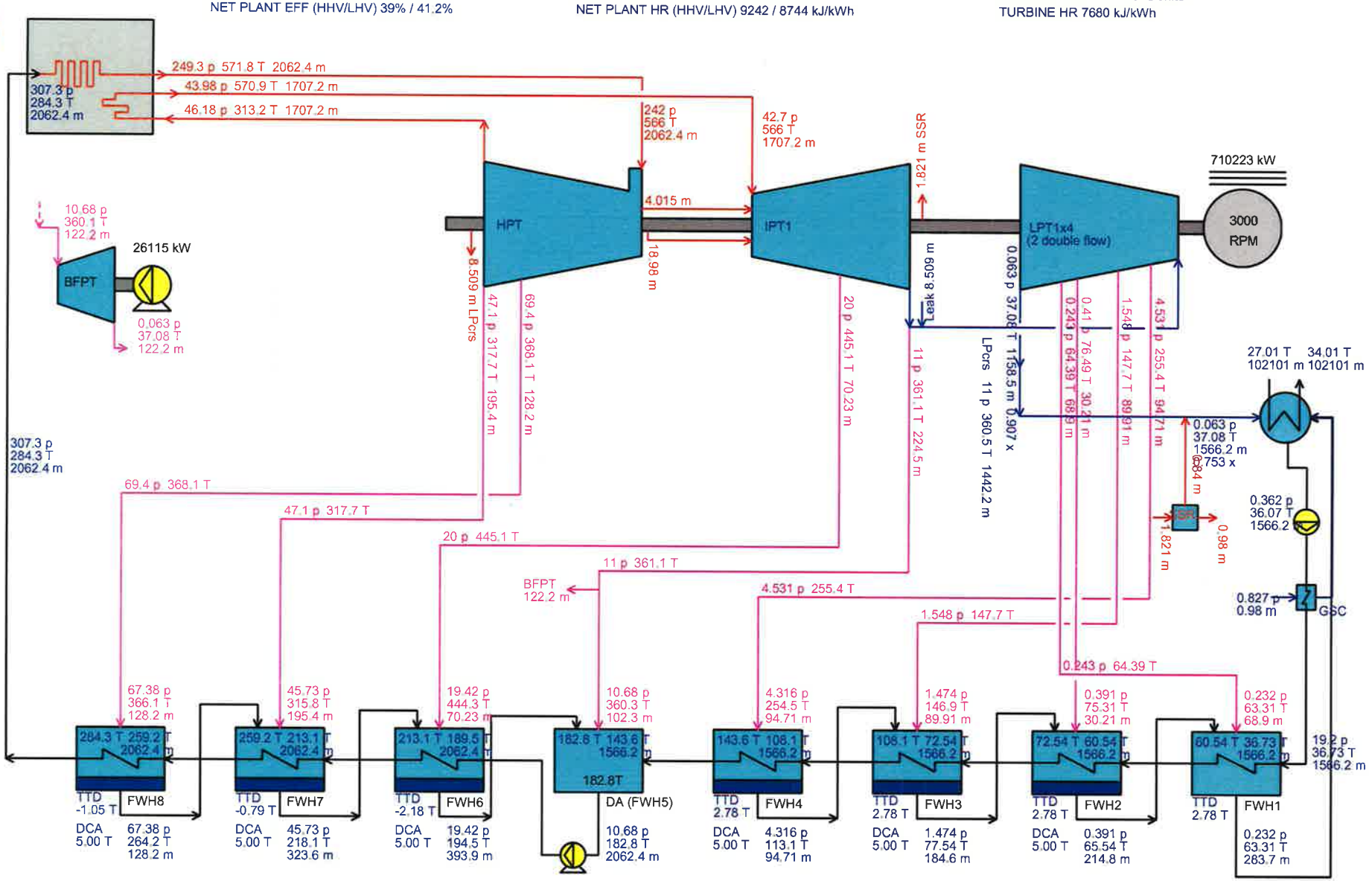


- Each of 2 units
p [bar] T [C] M [t/h] x [-]

BOILER EFF (HHV/LHV) 90.3% / 95.4%
NET PLANT EFF (HHV/LHV) 39% / 41.2%

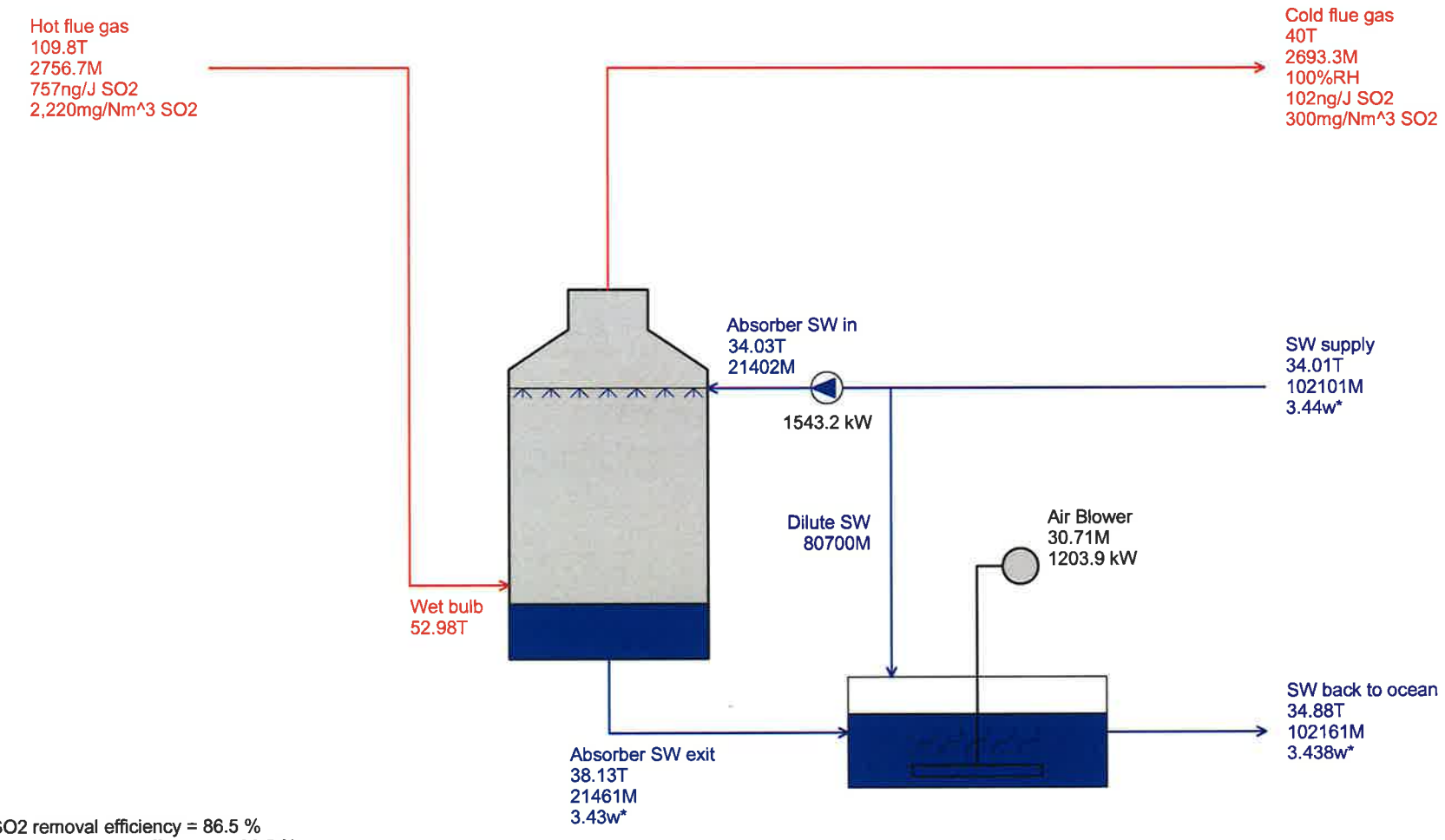
NET POWER 660151 kW - Each of 2 units
NET PLANT HR (HHV/LHV) 9242 / 8744 kJ/kWh

AUX 50073 kW - Each of 2 units
TURBINE HR 7680 kJ/kWh



STEAM PRO 24.00 Vu The Uy 1984 10-06-2014 14:53:12 Steam Properties: IFC-67
FILE: E:\ThermoFlow\Van Phong 1 Project\VAN PHONG TPP @ RO-REV3 (6-10-2014).STP CYCLE SCHEMATIC - Each of 2 units
p[bar], T[C], h[kJ/kg], m[t/h], x[-]

SWFGD Flow Circuit - One Unit (Engineering Design)



FGD SO2 removal efficiency = 86.5 %
Absorber SO2 removal efficiency = 86.5 %
Number of transfer units (NTU) = 2.002
Absorber L/G = 11.45 L/Nm^3
Total SO2 removed = 3.995 t/h
Total auxiliary power = 2747.2 kW

P[bar] T[C] M[t/h] w*[wt% salinity]

STEAM PRO 24.0 Vu The Uy Institute of Energy

1984 10-06-2014 14:53:12 E:\ThermoFlow\Van Phong 1 Project\VAN PHONG TPP @ RO-REV3 (6-10-2014).STP

Program revision date: June 24, 2014

Steam source: Conventional boiler

Steam turbine: Single reheat condensing turbine 3000+3000/3000

Feedwater heaters: DDDCDDDF, single LP FWH train & single HP FWH train

Cooling system: Once-through water cooling

Steam Property Formulation: IFC-67

SYSTEM SUMMARY

	Power Output (kW)		Fuel Input (kJ/s)		Fuel Flows	
	Gross	Net	LHV	HHV	t/h	t/day
Each Unit	710223	660151	1603533	1694867	249.1	5978
Plant Total	1420446	1320301	3207066	3389733	498.2	11957

Number of units =	2	
Net process heat output =	0	kJ/s
as % of total output (net elec. + net heat) =	0	%

PLANT EFFICIENCY AND HEAT RATE

	LHV*		HHV*		Boiler Heat Input**		
	Gross	Net	Gross	Net	Gross	Net	
Heat rate	8128	8744	8591	9242	8128	8745	kJ/kWh
Electric efficiency	44.29	41.17	41.91	38.95	44.29	41.17	%
CHP (Total) efficiency		41.17		38.95		41.17	%
U.S. PURPA efficiency		41.17		38.95		41.17	%

* Heat input is based on fuel chemical energy, LHV or HHV, at 77 F/25 C

** Boiler heat input includes fuel chemical LHV energy at 77 F/ 25 C, plus enthalpy of supply air (gas) in excess of ambient temperature.

Total heat input (LHV adjusted) =	3207066	kJ/s
Fuel input to boiler (LHV adjusted) =	3206924	kJ/s.

STEAM CYCLE/BOILER PERFORMANCE

Steam cycle heat rate	7757	kJ/kWh
Steam cycle efficiency	46.41	%
Turbine heat rate	7680	kJ/kWh
Boiler LHV adjusted efficiency	95.44	%
Boiler HHV adjusted efficiency	90.29	%

Emissions	kg/hr	metric ton/year	kg/MWhr (gross)
Furnace Emissions (2 units)			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	9241	74856	6.506
CO2 (net)	1078580	8736499	759.3
Particulate	39298	318312	27.67
Mercury as Hg	0	0	0
Electrostatic Precipitator Exit (2 units)			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	9237	74824	6.503
CO2 (net)	1078116	8732738	759
Particulate	196.5	1591.6	0.1383
Mercury as Hg	0	0	0
Flue Gas Desulfurization (SWFGD) Exit (2 units)			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	1247.1	10101	0.8779
CO2 (net)	1078112	8732710	759
Particulate	98.24	795.8	0.0692
Mercury as Hg	0	0	0
Plant Total Emissions			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	1247.1	10101	0.8779
CO2 (net)	1078112	8732710	759
Particulate	98.24	795.8	0.0692
Mercury as Hg	0	0	0
Stack Levels	**ng/J HHV @25C**	**mg/Nm³**	**ppmv**
NOx as NO2	122.5	360 @ 6% O2, dry	175.4 @ 6% O2, dry
SOx as SO2	102.2	300.3 @ 6% O2, dry	105.1 @ 6% O2, dry
Particulate	8.051	23.66 @ 6% O2, dry	
Mercury as Hg	0	0 @ 6% O2, dry	0 @ 6% O2, dry
Nm3 at 0 C, 101.325 kPa (32 F, 14.696 psia)			
Note:			
Boiler NOx emission is computed from the user-specified			
generation rate input on the Environment topic.			

Emissions	kg/hr	metric ton/year	kg/MWhr (gross)
The program DOES NOT predict NOx emissions.			
Therefore, it is incumbent on the user to input OEM-provided data			
consistent with equipment operation at this specific running condition.			

ESP		
Heat Balance		
Flue Gas		
Flue gas inlet temperature	102.1	C
Flue gas outlet temperature	102.1	C
Flue gas mass flow (excluding particulate flow)	2,760	t/h
Flue gas volume flow	2,989,000	m^3/hr
Flue gas velocity	1.379	m/s
Performance		
Particulate collection efficiency	99.5	%
Inlet particulate per energy input	3221	ng/J
Inlet particulate per gas flow	9455	mg/Nm^3 @ 6% O2, dry
Outlet particulate per energy input	16.1	ng/J
Outlet particulate per gas flow	47.27	mg/Nm^3 @ 6% O2, dry
Inlet particulate flow	19.65	t/h
Particulate removal	19.55	t/h
Outlet particulate flow	0.0982	t/h
Pressure drop (including ductwork)	8.095	millibar
Electricity consumption	1471.3	kW
Flue gas SO2	767.4	ppm
Flue gas SO3 at inlet	4.981	ppm
Injected sulfur trioxide (SO3) for flue gas conditioning	0.113	t/h
Flue gas SO3 after conditioning	20	ppm
Flue gas SO3 at exit	15	ppm
Heat loss	0	kW
Modified Deutsch-Anderson Equation		
Specific collecting area (SCA)	84.87	m^2 / m^3/s
Particulate resistivity	245543	ohm-cm
Effective migration velocity	0.4167	m/s
Dimensionless K	0.4676	
Hardware		
Design collection efficiency	99.5	%
Design inlet temperature	102.1	C
Design flue gas mass flow	2,760	t/h
Design flue gas volume flow	2,989,000	m^3/hr
Design flue gas velocity	1.372	m/s

ESP		
Overall Dimensions		
Number of chambers	3	
Number of fields	4	
Total length	29.96	m
Total width	67.67	m
Total height	20.4	m
Total weight	1,789,000	kg
Collecting Plates		
Design specific collecting area (SCA)	84.87	m^2 / m^3/s
Total collection surface area	70,450	m^2
Number of plates per chamber	61	
Collecting plates height	10.97	m
Collecting plates spacing	304.8	mm
Collecting plates bundle width per chamber	18.29	m
Collecting plates depth per field	4.459	m
Collecting length	17.84	m
Aspect ratio (Collecting length / Plate height)	1.626	

SWFGD		
Heat Balance		
Performance		
Number of absorber modules	1	
Number of absorber modules in operation	1	
FGD SO2 removal efficiency	86.5	%
Absorber SO2 removal efficiency	86.5	%
Number of transfer units (NTU)	2.002	
Absorber liquid to gas ratio	11.45	L/Nm^3
Absorber inlet gas wet bulb temperature	52.98	C
Seawater salinity	34400	ppm
Inlet Flue Gas		
Temperature	109.8	C
Gas massflow	2756.7	t/h
Volume flow (upstream of the duct and the air heater if present)	2877382	m^3/hr
Outlet Flue Gas		
Temperature	40	C
Gas massflow	2693.3	t/h
Volume flow	2324424	m^3/hr
Seawater Inlet		
Pressure	1.012	bar
Temperature	34.01	C
Enthalpy	135.8	kJ/kg
Massflow	102101	t/h
Salinity	3.44	%
Absorber Seawater Inlet		
Pressure	3.095	bar
Temperature	34.03	C
Enthalpy	136.1	kJ/kg
Massflow (per)	21402	t/h
Absorber Seawater Outlet		
Pressure	1.015	bar
Temperature	38.13	C
Enthalpy	152.3	kJ/kg
Massflow (per)	21461	t/h
Salinity	3.43	%
Dilute Seawater		
Massflow (per)	80700	t/h
Seawater Exit		
Pressure	1.012	bar

SWFGD		
Temperature	34.88	C
Enthalpy	139.3	kJ/kg
Massflow	102161	t/h
Salinity	3.438	%
Oxidation Air		
Temperature	26.7	C
Air massflow	30.71	t/h
Oxidation blower pressure rise	1.472	bar
Emissions		
Sulfur Dioxide		
Flue gas inlet SO2	757	ng/J
Flue gas inlet SO2	2,220	mg/Nm^3 @ 6% O2, dry
Flue gas inlet SO2	778	ppmv @ 6% O2, dry
FGD outlet SO2	102	ng/J
FGD outlet SO2	300	mg/Nm^3 @ 6% O2, dry
FGD outlet SO2	105	ppmv @ 6% O2, dry
Total SO2 removed	3.995	t/h
Sulfur Trioxide		
Inlet SO3	15	ppmv
Outlet SO3	7.778	ppmv
Auxiliary Power		
Seawater pump	1543.2	kW
Oxidation blower	1203.9	kW
User-defined additional auxiliary	0	kW
Total auxiliary	**2747.2**	**kW**
Hardware		
Number of absorber modules	1	
Design flue gas inlet temperature	109.8	C
Design flue gas inlet volume flow (upstream of the duct and the air heater if present)	2877382	m^3/hr
Design flue gas inlet massflow	2756.7	t/h
Absorber Design Parameters		
Absorber removal efficiency	86.5	%
Absorber gas inlet flow (downstream of the duct and the air heater if present)	2905242	m^3/hr
Absorber gas outlet flow	2324424	m^3/hr
Absorber gas flow @ wet bulb temperature	2508922	m^3/hr
Absorber gas velocity @ wet bulb temperature	3.048	m/s
Absorber gas wet bulb temperature @ design	52.98	C
Absorber liquid to gas ratio	11.45	L/Nm^3

SWFGD		
Absorber seawater pump flow	387598	lpm
Absorber Overall Dimensions		
Absorber module diameter	17.06	m
Absorber module height	42.66	m
Seawater Treatment Basin		
Basin depth	10	m
Basin width	62.76	m
Basin length	62.76	m
Design total seawater flow	102101	tonne/hr
Design seawater residence time	20	minutes

Phụ lục 4.2

Cơ sở lý thuyết của mô hình

I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT MODULE THỦY ĐỘNG LỰC HỌC

Phần báo cáo này mô tả tóm tắt các tảng khoa học mô hình thủy động lực 2 chiều (MIKE 21 HD) và 3 chiều (MIKE 3 HD) và thuật giải số của nó trên lưới tính mềm dẻo FM (Flexible Mesh). Đây là module cơ bản, viết tắt là **mô hình HD**, của mô hình tích hợp MIKE 21/3 coupled Flow Model FM. Một cách tổng quát, các cơ sở khoa học mô hình thủy động lực học này đã được bàn đến trong các sách giáo khoa bậc đại học. Nền tảng của nó các phương trình Reynold đối với chất lỏng không nén được, là kết quả của phép toán trung bình hóa các phương trình Navier-Stokes với giải thiết Boussinesq và áp suất thủy tĩnh. Hệ phương trình cơ bản của module HD bao gồm: phương trình liên tục, bảo toàn động lượng, bảo toàn nhiệt lượng, bảo toàn độ mặn, phương trình trạng thái (công thức xác định mật độ nước theo nhiệt độ và độ mặn) và được khép kín bởi các mô hình động lực rối bán kinh nghiệm. Trong một số trường hợp, model này còn bao gồm phương trình bảo toàn các chất có ảnh hưởng đến trạng thái của nước (ngoài nhiệt độ và độ mặn, ví dụ bùn cát lơ lững hạt mịn, hay độ đục).

I.1 PHƯƠNG TRÌNH TRÌNH CƠ BẢN 3 CHIỀU

I.1.1 Các phương trình HD trong hệ tọa độ Decartes

a. **Phương trình liên tục**, còn gọi là phương trình bảo toàn khối lượng, có dạng:

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=S \qquad (1.1)$$

b. **Phương trình bảo toàn động lượng** theo phương ngang (x và y), còn gọi là phương trình chuyển động theo phương ngang, tương ứng là:

$$\frac{\partial u}{\partial t}+\frac{\partial u^2}{\partial x}+\frac{\partial uv}{\partial y}+\frac{\partial wu}{\partial z}=fv-g\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{g}{\rho_0}\int_z^{\eta}\frac{\partial \rho}{\partial x}dz+F_u+\frac{\partial}{\partial z}\left(v_t\frac{\partial u}{\partial z}\right)+u_s s \qquad (1.2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+\frac{\partial v^2}{\partial y}+\frac{\partial uv}{\partial x}+\frac{\partial wv}{\partial z}=-fu-g\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{g}{\rho_0}\int_z^{\eta}\frac{\partial \rho}{\partial y}dz+F_v+\frac{\partial}{\partial z}\left(v_t\frac{\partial v}{\partial z}\right)+v_s s \qquad (1.3)$$

Trong đó: t là thời gian; x, y và z là các thành phần trong tọa độ Decartes; η là độ dâng mặt nước; d là độ sâu cột nước; $h=\eta+d$ là độ sâu cột nước tổng cộng; u, v và w là những thành phần vận tốc lần lượt theo phương x, y và z; $f=2\omega\sin\phi$ là tham số

Coriolis (Ω là vận tốc góc và ϕ là vĩ độ địa lý); g là gia tốc trọng trường; ρ là mật độ; v_t là hệ số nhớt rối theo phương thẳng đứng; p_a là áp suất khí quyển; ρ_0 là mật độ nước tham chiếu.

S là độ lớn lưu lượng của các nguồn nước đổ vào vùng nghiên cứu và (u_s, v_s) là vận tốc dòng nước chảy từ nguồn vào vùng nghiên cứu.

Các số hạng ứng suất rối ngang được xác định qua mối liên hệ giữa ứng suất rối và gradient và được đơn giản hóa như sau:

$$F_u = \frac{\partial}{\partial x}\left(2A\frac{\partial u}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(A\left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}\right)\right) \tag{1.4}$$

$$F_v = \frac{\partial}{\partial x}\left(A\left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}\right)\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(2A\frac{\partial v}{\partial y}\right) \tag{1.5}$$

Trong đó, A là hệ số nhớt rối ngang.

Điều kiện biên tại bề mặt và tại đáy cho u, v và w là:

Tại mặt cột nước, $z = \eta$:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + u\frac{\partial \eta}{\partial x} + v\frac{\partial \eta}{\partial y} - w = 0,\ \left(\frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z}\right) = \frac{1}{\rho_0 v_t}\left(\tau_{sx}, \tau_{sy}\right) \tag{1.6}$$

Tại đáy cột nước, $z = -d$:

$$u\frac{\partial d}{\partial x} + v\frac{\partial d}{\partial y} + w = 0, \left(\frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z}\right) = \frac{1}{\rho_0 v_t}\left(\tau_{bx}, \tau_{by}\right) \tag{1.7}$$

Trong đó: $\left(\tau_{sx}, \tau_{sy}\right)$ và $\left(\tau_{bx}, \tau_{by}\right)$ là các thành phần ứng suất ma sát gió lên mặt nước và ứng suất ma sát đáy theo phương x và y tương ứng.

Độ sâu cột nước tổng cộng, h, có thể xác định theo điều kiện động học (1.6) khi trường vận tốc đã biết qua phương trình chuyển động và phương trình liên tục. Tuy nhiên, để xác định h, ta có phương trình mạnh hơn bằng cách lấy tích phân của phương trình liên tục theo phương đứng, có dạng:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h\bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h\bar{v}}{\partial y} = hS + \hat{P} - \hat{E} \tag{1.8}$$

Ở đây $\hat{P}$ và $\hat{E}$ tương ứng là lượng mưa và bốc hơi trong 1 đơn vị thời gian, $\bar{u}$ và $\bar{v}$ là những thành phần vận tốc được lấy trung bình theo độ sâu cột nước:

$$\bar{u} = \int_{-d}^{\eta} u dz, \bar{v} = \int_{-d}^{\eta} v dz \tag{1.9}$$

Mặt khác, vì chất lỏng được giả sử là không nén được, nên mật độ, ρ, không phụ thuộc vào áp suất, chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ, T, và độ mặn, s, và phương trình trạng thái có dạng:

$$\rho = \rho(T, s) \tag{1.10}$$

Phương trình trạng thái UNESCO sẽ được sử dụng (xem UNESCO, 1981).

c. Phương trình vận chuyển nhiệt lượng và muối

Sự vận chuyển của nhiệt lượng và muối được mô phỏng bằng phương trình tải-khuếch tán có dạng tổng quát là:

$$\frac{\partial T}{\partial t} + \frac{\partial uT}{\partial x} + \frac{\partial vT}{\partial y} + \frac{\partial wT}{\partial z} = F_T + \frac{\partial}{\partial z}\left(D_v \frac{\partial T}{\partial z}\right) + \hat{H} + T_s S \tag{1.11}$$

$$\frac{\partial s}{\partial t} + \frac{\partial us}{\partial x} + \frac{\partial vs}{\partial y} + \frac{\partial ws}{\partial z} = F_s + \frac{\partial}{\partial z}\left(D_v \frac{\partial s}{\partial z}\right) + s_s S \tag{1.12}$$

Trong đó: D_v là hệ số khuếch tán rối thẳng đứng. $\hat{H}$ là số hạng nguồn nhiệt do trao đổi nhiệt với khí quyển. T_S và s_s là nhiệt độ và độ mặn của nguồn nước chảy vào vùng nghiên cứu. F là số hạng khuếch tán ngang được định nghĩa bởi công thức:

$$(F_T, F_S) = \left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_h \frac{\partial}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_h \frac{\partial}{\partial y}\right)\right](T, s) \tag{2.13}$$

Trong đó: đây D_h là hệ số khuếch tán rối theo phương ngang. Hệ số khuếch tán rối liên quan đến hệ số nhớt rối sau:

$$D_h = \frac{A}{\sigma_T} \text{ và } D_h = \frac{V_t}{\sigma_T} \tag{2.14}$$

Trong đó : σ_T là số Prandtl. Trong nhiều ứng dụng, số Prandtl có thể xem là hằng số [(xem Rodi (1984)].

Các điều kiện biên tại bề mặt nước và tại đáy cột nước đối với trường nhiệt là :

Tại mặt cột nước, $z = \eta$:

$$D_h \frac{\partial T}{\partial z} = \frac{Q_n}{\rho_0 c_p} + T_p \hat{P} - T_e \hat{E} \tag{1.15}$$

Tại đáy bể nước, $z = -d$:

$$\frac{\partial T}{\partial z} = 0 \tag{1.16}$$

Ở đây Q_n là dòng nhiệt tổng cộng tại bề mặt nước và $c_p = 4217 J/\left(kg.^oK\right)$ là nhiệt dung riêng của nước. Một số miêu tả chi tiết về $\hat{H}$ và Q_n được trình bày trong mục I.2.10.

Điều kiện biên tại mặt cột nước và tại đáy cột nước cho độ mặn là:

Tại mặt cột nước, $z = \eta$:

$$\frac{\partial s}{\partial z} = 0. \tag{1.17}$$

Tại đáy cột nước $z = -d$:

$$\frac{\partial s}{\partial z} = 0. \tag{1.18}$$

Khi tính đến trao đổi nhiệt với khí quyển, thì tốc độ bốc hơi nước được xác định bởi công thức:

$$\hat{E} = \begin{cases} \dfrac{q_v}{\rho_0 l_v} & q_v > 0 \\ 0 & q_v < 0 \end{cases} \tag{1.19}$$

Trong đó q_v là dòng nhiệt ẩn và $l_v = 2.5 \cdot 10^6$ là đương lượng nhiệt hóa hơi của nước.

d. Phương trình bảo toàn vật chất

Phương trình bảo toàn một chất vô hướng bất kỳ có dạng chung là:

$$\frac{\partial C}{\partial t} + \frac{\partial uC}{\partial x} + \frac{\partial vC}{\partial y} + \frac{\partial wC}{\partial z} = F_C + \frac{\partial}{\partial z}\left(D_v \frac{\partial C}{\partial z}\right) + k_p C + C_s S \tag{1.20}$$

Ở đây C là nồng độ (hàm lượng) chất, k_p là tốc độ phân rã của vật chất, C_s là nồng độ của vật chất tại nguồn và D_v là hệ số khuếch tán thẳng đứng. F_C là số hạng khuếch tán rối chất được định nghĩa bởi:

$$F_C = \left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_h \frac{\partial}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_h \frac{\partial}{\partial y}\right)\right] C \qquad (2.21)$$

Điều kiện biên tại mặt cột nước và tại đáy cột nước là:

Tại mặt cột nước, $z = \eta$:

$$\frac{\partial C}{\partial z} = 0. \qquad (1.20a)$$

Tại đáy cột nước $z = -d$:

$$\frac{\partial s}{\partial z} = 0. \qquad (1.20b)$$

e. Các mô hình động lực rối

Hiệu ứng chuyển động rối được tham số bởi khái niệm **hệ số rối** (hay hệ số nhớt rối). Hệ số rối thường được xác định riêng cho vận chuyển theo phương đứng và vận chuyển theo phương ngang. Một số mô hình rối được áp dụng thực tế bao gồm: (1) Hằng số tại mỗi vị trí địa lý; (2) Công thức tính hệ số rối có dạng phân bố parabolic theo chiều thẳng đứng; (3) Mô hình động lực rối 2 tham số chuẩn $k-\varepsilon$ (Rodi, 1984).

Hệ số nhớt rối theo chiều thẳng đứng

Công thức parabolic tính hệ số nhớt rối theo phương thẳng đứng có dạng:

$$v_t = U_\tau h\left(c_1 \frac{z+d}{h} + c_2\left(\frac{z+d}{h}\right)^2\right) \qquad (1.22)$$

Trong đó: $U_\tau = \max(U_{\tau s}, U_{\tau b})$ và c_1 và c_2 là hai hằng số. $U_{\tau s}$ và $U_{\tau b}$ là vận tốc ma sát mặt và đáy xác định theo ứng suất ma sát mặt nước và đáy, $c_1 = 0.41$ và $c_2 = -0.41$ cho dạng phân bố parabolic chuẩn.

Trong khối nước phân lớp, ảnh hưởng của sự phân tầng được tham số hóa số Richardson. Khi độ phân tầng ổn định tăng, giá trị của hệ số rối giảm (và ngược lại), và được tính theo công thức Munk-Anderson (Munk và Anderson, 1948).

$$v_t = v_t^* (1 + aRi)^{-b} \qquad (1.23)$$

Trong đó: v_t^* là hệ số rối khi không có sự phân tầng và *Ri* là số Richardson gradient và

$$Ri = -\frac{g}{\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial z}\left(\left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)^2\right)^{-1} \qquad (1.24)$$

Trong đó: $a = 10$ và $b = 0.5$ là những hằng số kinh nghiệm.

Trong mô hình rối $k-\varepsilon$, hệ số rối theo phương đứng được tính theo động năng rối k và tốc độ tiêu tán động năng rối ε theo công thức:

$$v_t = c_\mu \frac{k^2}{\varepsilon} \tag{1.25}$$

Trong đó: k là động năng rối trên một đơn vị khối lượng (TKE), ε là tốc độ tiêu tán của TKE và c_μ là hằng số thực nghiệm.

Động năng rối, k, và độ tiêu tán động năng rối, ε, được ra tính từ các phương trình:

$$\frac{\partial k}{\partial t} + \frac{\partial uk}{\partial x} + \frac{\partial vk}{\partial y} + \frac{\partial wk}{\partial z} = F_k + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{v_t}{\sigma_k}\frac{\partial k}{\partial z}\right) + P + B - \varepsilon \tag{1.26}$$

$$\frac{\partial \varepsilon}{\partial t} + \frac{\partial u\varepsilon}{\partial x} + \frac{\partial v\varepsilon}{\partial y} + \frac{\partial w\varepsilon}{\partial z} = F_\varepsilon + \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{v_t}{\sigma_\varepsilon}\frac{\partial \varepsilon}{\partial z}\right) + \frac{\varepsilon}{k}\left(c_{1\varepsilon}p + c_{3\varepsilon}B - c_{2\varepsilon}\varepsilon\right) \tag{1.27}$$

Trong đó: Nguồn động năng rối do trượt vận tốc, P, và hiệu ứng phân tầng khối nước, B, được tính bởi các công thức:

$$P = \frac{\tau_{xz}}{\rho_0}\frac{\partial u}{\partial z} + \frac{\tau_{yz}}{\rho_0}\frac{\partial v}{\partial z} \approx v_t\left(\left(\frac{\partial u}{\partial z}\right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z}\right)^2\right) \tag{1.28}$$

$$B = -\frac{V_t}{\sigma_t}N^2 \tag{1.29}$$

Với tần số Brunt-Väisälä, N, được định nghĩa bởi quan hệ:

$$N^2 = -\frac{g}{\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial_z} \tag{1.30}$$

Trong đó: σ_t là số Prandtl rối và $\sigma_k, \sigma_\varepsilon, c_{1\varepsilon}, c_{2\varepsilon}$ và $c_{3\varepsilon}$ là những hằng số thực nghiệm.

F là số hạng khuếch tán rối ngang và được định nghĩa bởi công thức:

$$(F_k, F_\varepsilon) = \left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_h\frac{\partial}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_h\frac{\partial}{\partial y}\right)\right](k, \varepsilon) \tag{1.31}$$

Hệ số khuếch tán rối ngang được cho bởi: $D_h = A/\sigma_k$ và $D_h = A/\sigma_\varepsilon$, tương ứng.

Nhiều hệ số thực nghiệm của mô hình rối $k-\varepsilon$ đã được xác định một cách cẩn thận với giá trị được liệt kê trong Bảng 1.1 (xem Rodi, 1984).

Bảng 1.1 Những hằng số thực nghiệm trong mô hình $k-\varepsilon$

c_μ	$c_{1\varepsilon}$	$c_{2\varepsilon}$	$c_{3\varepsilon}$	σ_t	σ_k	σ_ε
0.09	1.44	1.92	0	0.9	1.0	1.3

Điều kiện biên cho các phương trình (1.26 và 1.27);

Tại mặt cột nước, $z=\eta$, động năng rối và tốc độ tiêu tán của nó phụ thuộc vào ứng suất gió, U_{ts} và được xác định bởi các công thức sau:

$$k=\frac{1}{\sqrt{c_\mu}}U_{ts}^2 \tag{1.32}$$

$$\varepsilon=\frac{U_{ts}^2}{\kappa\Delta z_b} \text{ cho } U_{ts}>0$$

$$\frac{\partial_k}{\partial_z}=0 \quad \varepsilon=\frac{\left(k\sqrt{c_\mu}\right)^{3/2}}{a\kappa h} \text{ cho } U_{ts}=0 \tag{1.33}$$

Trong đó: $\kappa=0.4$ là hằng số Karman, a = 0.07 là hằng số thực nghiệm và Δz_s là khoảng cách từ mặt nước tới vị trí áp điều kiện biên (*trên trục thẳng đứng*).

Tại đáy cột nước, $z=-d$, động năng rối và tốc độ tiêu tán nó chỉ phụ thuộc vào ma sát đáy, nên:

$$k=\frac{1}{\sqrt{c_\mu}}U_{tb}^2 \quad \varepsilon=\frac{U_{tb}^3}{\kappa\Delta z_b} \tag{1.34}$$

Trong đó: Δz_b là khoảng cách từ đáy thủy vực đến vị trí áp điều kiện biên.

Hệ số nhớt rối theo phương nằm ngang

Trong nhiều ứng dụng, hệ số rối theo phương ngang tại vị trí nào đó được cho bởi hằng số. Các lựa chọn khác là sử dụng công thức Smagorinsky (1963), trong đó hệ số rối hiệu dụng được xác định qua cỡ độ dài đặc trưng theo quan hệ:

$$A=c_s^2 l^2\sqrt{2S_{ij}S_{ij}} \tag{1.35}$$

Trong đó: c_s là một hằng số, l là cỡ độ dài đặc trưng và

$$S_{ij}=\frac{1}{2}\left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j}+\frac{\partial u_j}{\partial x_i}\right) (i,j=1,2) \tag{1.36}$$

I.1.2 Các phương trình HD trong tọa độ Decartes và tọa độ Sigma

Các phương trình nêu trên sẽ được giải qua phép biến đổi σ theo phương thẳng đứng:

$$\sigma = \frac{z - z_b}{h}, x' = x, y' = y \tag{1.37}$$

Trong đó: σ biến thiên từ 0 tại đáy cột nước và bằng 1 tại mặt cột nước. Sự biến đổi tọa độ này dẫn đến các mối quan hệ sau:

$$\frac{\partial}{\partial z} = \frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial \sigma} \tag{1.38}$$

$$\left(\frac{\partial}{\partial x}, \frac{\partial}{\partial y}\right) = \left(\frac{\partial}{\partial x'} - \frac{1}{h}\left(-\frac{\partial d}{\partial x} + \sigma\frac{\partial h}{\partial x}\right)\frac{\partial}{\partial \sigma}, \frac{\partial}{\partial y'} - \frac{1}{h}\left(-\frac{\partial d}{\partial y} + \sigma\frac{\partial h}{\partial y}\right)\frac{\partial}{\partial \sigma}\right) \tag{1.39}$$

Trong hệ tọa độ Sigma, các phương trình mô hình HD có dạng sau:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial hu}{\partial x'} + \frac{\partial hv}{\partial y'} + \frac{\partial hw}{\partial \sigma} = hS \tag{1.40}$$

$$\frac{\partial hu}{\partial t} + \frac{\partial hu^2}{\partial x'} + \frac{\partial huv}{\partial y'} + \frac{\partial hwu}{\partial \sigma} = -fvh - gh\frac{\partial \eta}{\partial x'} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x'} - \frac{hg}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x}dz + hF_u + \frac{\partial}{\partial \sigma}\left(\frac{v_v}{h}\frac{\partial u}{\partial \sigma}\right) + hu_sS \tag{1.41}$$

$$\frac{\partial hv}{\partial t} + \frac{\partial huv}{\partial x'} + \frac{\partial hv^2}{\partial y'} + \frac{\partial hwv}{\partial \sigma} = -fuh - gh\frac{\partial \eta}{\partial y'} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y'} - \frac{hg}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y}dz + hF_v + \frac{\partial}{\partial \sigma}\left(\frac{v_v}{h}\frac{\partial u}{\partial \sigma}\right) + hv_sS \tag{1.42}$$

$$\frac{\partial hT}{\partial t} + \frac{\partial huT}{\partial x'} + \frac{\partial hvT}{\partial y'} + \frac{\partial hwT}{\partial \sigma} = hF_T + \frac{\partial}{\partial \sigma}\left(\frac{D_v}{h}\frac{\partial T}{\partial \sigma}\right) + h\hat{H} + hT_SS \tag{1.43}$$

$$\frac{\partial hs}{\partial t} + \frac{\partial hus}{\partial x'} + \frac{\partial hvs}{\partial y'} + \frac{\partial hws}{\partial \sigma} = hF_S + \frac{\partial}{\partial \sigma}\left(\frac{D_v}{h}\frac{\partial s}{\partial \sigma}\right) + hs_SS \tag{2.44}$$

$$\frac{\partial hk}{\partial t} + \frac{\partial huk}{\partial x'} + \frac{\partial hvk}{\partial y'} + \frac{\partial hwk}{\partial \sigma} = hF_k + \frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial \sigma}\left(\frac{v_t}{\partial_k}\frac{\partial k}{\partial \sigma}\right) + h(P + B - \varepsilon) \tag{1.45}$$

$$\frac{\partial h\varepsilon}{\partial t} + \frac{\partial hu\varepsilon}{\partial x'} + \frac{\partial hv\varepsilon}{\partial y'} + \frac{\partial hw\varepsilon}{\partial \sigma} = hF_\varepsilon + \frac{\partial}{\partial \sigma}\left(\frac{v_t}{\sigma_\varepsilon}\frac{\partial \varepsilon}{\partial \sigma}\right) + h\frac{\varepsilon}{k}\left(c_{1\varepsilon}P + c_{3\varepsilon}B - c_{2\varepsilon}\varepsilon\right) \tag{1.46}$$

$$\frac{\partial hC}{\partial t} + \frac{\partial huC}{\partial x'} + \frac{\partial hvC}{\partial y'} + \frac{\partial hwC}{\partial \sigma} = hF_C + \frac{\partial}{\partial \sigma}\left(\frac{D_v}{h}\frac{\partial C}{\partial \sigma}\right) - hk_PC + h_sC_sS \tag{1.47}$$

Mô hình tính vận tốc theo chiều thẳng đứng có dạng:

$$\omega = \frac{1}{h}\left[w + u\frac{\partial d}{\partial x'} + v\frac{\partial d}{\partial y'} - \sigma\left(\frac{\partial h}{\partial t} + u\frac{\partial h}{\partial x'} + v\frac{\partial h}{\partial y'}\right)\right] \tag{1.48}$$

Vận tốc theo chiều đứng bây giờ là vận tốc xuyên qua trực giao với mặt σ hằng số.

Những số hạng khuếch tán ngang được định nghĩa lại như sau:

$$hF_u \approx \frac{\partial}{\partial x}\left(2hA\frac{\partial u}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hA\left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}\right)\right) \tag{1.49}$$

$$hF_v \approx \frac{\partial}{\partial x}\left(hA\left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x}\right)\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(2hA\frac{\partial v}{\partial x}\right) \tag{1.50}$$

$$h\left(F_T, F_s, F_k, F_\varepsilon, F_c\right) \approx \left[\frac{\partial}{\partial x}\left(D_h\frac{\partial}{\partial x}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(D_h\frac{\partial}{\partial y}\right)\right](T, s, k, \varepsilon, C) \tag{1.51}$$

Điều kiện biên tại mặt cột nước và tại đáy được cho theo sau

Tại mặt cột nước, $\sigma=1$, ta có:

$$\omega=0,\ \left(\frac{\partial u}{\partial \sigma}, \frac{\partial v}{\partial \sigma}\right) = \frac{h}{\rho_0 v_t}\left(\tau_{sx}, \tau_{sy}\right) \tag{1.52}$$

Tại đáy, $\sigma = 0$, ta có:

$$\omega=0,\ \left(\frac{\partial u}{\partial \sigma}, \frac{\partial v}{\partial \sigma}\right) = \frac{h}{\rho_0 v_t}\left(\tau_{bx}, \tau_{by}\right) \tag{1.53}$$

Phương trình xác định độ sâu cột nước không thay đổi so với phương trình (1.6).

I.1.3. Các phương trình HD trong tọa độ cầu và tọa độ Sigma

Trong tọa độ cầu, những biến độc lập là kinh độ, λ , và vĩ độ, ϕ .

Trường vận tốc theo phương ngang (u, v) được định nghĩa

$$u = R\cos\phi\frac{d\lambda}{dt} \quad v = R\frac{d\phi}{dt} \tag{1.54}$$

Trong đó: R là bán kính trái đất.

Trong hệ thống tọa độ mới, các phương trình cơ bản có dạng:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial hu}{\partial \lambda} + \frac{\partial hv\cos\phi}{\partial \phi}\right) + \frac{\partial h\omega}{\partial \sigma} = hS \tag{1.55}$$

$$\frac{\partial hu}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial hu^2}{\partial \lambda} + \frac{\partial hvu\cos\phi}{\partial \phi}\right) + \frac{\partial h\omega}{\partial \sigma} = \left(f + \frac{u}{R}\tan\phi\right)vh \tag{1.56}$$

$$\frac{\partial hv}{\partial t}+\frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial huv}{\partial\lambda}+\frac{\partial hv^2\cos\phi}{\partial\phi}\right)+\frac{\partial h\omega}{\partial\sigma}=-\left(f+\frac{u}{R}\tan\phi\right)uh$$
$$-\frac{1}{R}\left(gh\frac{\partial\eta}{\partial\phi}+\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial\phi}+\frac{g}{\rho_0}\int_z^\eta\frac{\partial\rho}{\partial\phi}dz\right)+hF_v+\frac{\partial}{\partial\sigma}\left(\frac{v_v}{h}\frac{\partial u}{\partial\sigma}\right)+hv_sS \tag{1.57}$$

$$\frac{\partial hT}{\partial t}+\frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial huT}{\partial\lambda}+\frac{\partial hvT\cos\phi}{\partial\phi}\right)+\frac{\partial h\omega T}{\partial\sigma}=hF_T+\frac{\partial}{\partial\sigma}\left(\frac{D_v}{h}\frac{\partial T}{\partial\sigma}\right)+h\hat{H}+hT_SS \tag{1.58}$$

$$\frac{\partial hs}{\partial t}+\frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial hus}{\partial\lambda}+\frac{\partial hvs\cos\phi}{\partial\phi}\right)+\frac{\partial h\omega s}{\partial\sigma}=hF_s+\frac{\partial}{\partial\sigma}\left(\frac{D_v}{h}\frac{\partial s}{\partial\sigma}\right)+hs_SS \tag{1.59}$$

$$\frac{\partial hk}{\partial t}+\frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial huk}{\partial\lambda}+\frac{\partial hvk\cos\phi}{\partial\phi}\right)+\frac{\partial h\omega k}{\partial\sigma}=hF_k+\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial\sigma}\left(\frac{v_t}{\sigma_k}\frac{\partial k}{\partial\sigma}\right)+h\left(P+B-\varepsilon\right) \tag{1.60}$$

$$\frac{\partial h\varepsilon}{\partial t}+\frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial hu\varepsilon}{\partial\lambda}+\frac{\partial hv\varepsilon\cos\phi}{\partial\phi}\right)+\frac{\partial h\omega\varepsilon}{\partial\sigma}=$$
$$hF_\varepsilon+\frac{1}{h}\frac{\partial}{\partial\sigma}\left(\frac{v_t}{\sigma_\varepsilon}\frac{\partial\varepsilon}{\partial\sigma}\right)+h\frac{\varepsilon}{k}\left(c_{1\varepsilon}P+c_{3\varepsilon}b-c_{2\varepsilon}\varepsilon\right) \tag{1.61}$$

$$\frac{\partial hC}{\partial t}+\frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial huC}{\partial\lambda}+\frac{\partial hvC\cos\phi}{\partial\phi}\right)+\frac{\partial h\omega C}{\partial\sigma}=hF_C+\frac{\partial}{\partial\sigma}\left(\frac{D_v}{h}\frac{\partial C}{\partial\sigma}\right)-hk_pC+hC \tag{1.62}$$

Công thức tính vận tốc theo chiều thẳng đứng trong tọa độ này là:

$$\omega=\frac{1}{h}\left[w+\frac{u}{R\cos\phi}\frac{\partial d}{\partial\lambda}+\frac{v}{R}\frac{\partial d}{\partial y}-\sigma\left(\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{u}{R\cos\phi}\frac{\partial h}{\partial\lambda}+\frac{v}{R}\frac{\partial h}{\partial\phi}\right)\right] \tag{1.63}$$

Phương trình xác định độ sâu cột nước trong tọa độ cầu sẽ là:

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial h\bar{u}}{\partial\lambda}+\frac{\partial h\bar{v}\cos\phi}{\partial\phi}\right)=hS \tag{1.64}$$

I.2 PHƯƠNG TRÌNH TRÌNH CƠ BẢN 2 CHIỀU

I.2.1 Các phương trình HD 2 chiều trong hệ tọa độ Decartes

I.2.1.1 Các phương trình nước nông

Tích phân các phương trình chuyển động và phương trình liên tục theo phương thẳng đứng trên khoảng độ sâu $h=\eta+d$ cho ta các phương trình nước nông 2 chiều dạng:

$$\frac{\partial h}{\partial t}+\frac{\partial\bar{u}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}}{\partial y}=hS \tag{1.65}$$

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{vu}}{\partial y}=f\bar{v}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial x}+$$
$$\frac{\tau_{sx}}{\rho_0}-\frac{\tau_{bx}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{xy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right)+hu_sS \quad (1.66)$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{uv}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}^2}{\partial y}=-f\bar{u}h-gh\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial \rho}{\partial y}+$$
$$\frac{\tau_{sy}}{\rho_0}-\frac{\tau_{by}}{\rho_0}-\frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{yx}}{\partial x}+\frac{\partial s_{yy}}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right)+hv_sS \quad (1.67)$$

Dấu gạch trên chỉ giá trị trung bình theo độ sâu h. Ví dụ, $\bar{u}$ và $\bar{v}$ là những giá trị vận tốc trung bình theo độ sâu được định nghĩa bởi quan hệ:

$$h\bar{u}=\int_{-d}^{\eta}udz,\quad h\bar{v}=\int_{-d}^{\eta}vdz \quad (1.68)$$

Các ứng suất trên mặt bên khối nước T_{ij} bao gồm: (1) ma sát nhớt, (2) ma sát rối và trượt vận tốc và được xác định qua hệ số nhớt rối và gradient vận tốc trung bình độ sâu dạng:

$$T_{xx}=2A\frac{\partial \bar{u}}{\partial x},\quad T_{xy}=A\left(\frac{\partial \bar{u}}{\partial y}+\frac{\partial \bar{v}}{\partial x}\right),\quad T_{yy}=2A\frac{\partial \bar{v}}{\partial y} \quad (1.69)$$

I.2.1.2 Các phương trình vận chuyển nhiệt và muối

Lấy tích phân các phương trình vận chuyển nhiệt và muối 3 chiều theo phương đứng trên toàn độ sâu cột nước, ta có các phương trình vận chuyển nhiệt và muối dạng:

$$\frac{\partial h\bar{T}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{T}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}\bar{T}}{\partial y}=hF_T+h\hat{H}+hT_sS \quad (1.70)$$

$$\frac{\partial h\bar{s}}{\partial t}+\frac{\partial h\overline{us}}{\partial x}+\frac{\partial h\overline{vs}}{\partial y}=hF_s+hs_sS \quad (1.71)$$

Trong đó: $\bar{T}$ và $\bar{S}$ là nhiệt độ và độ muối trung bình theo độ sâu cột nước.

I.2.1.3 Phương trình vận chuyển vật chất

Tương tự, tích phân phương trình vận chuyển vật chất 3 chiều theo phương đứng trên độ sâu h, ta có phương trình vận chuyển vật chất 2 chiều dạng:

$$\frac{\partial h\bar{C}}{\partial t}+\frac{\partial h\bar{u}\bar{C}}{\partial x}+\frac{\partial h\bar{v}\bar{C}}{\partial y}=hF_C-hk_p\bar{C}+hC_sS \quad (1.72)$$

Trong đó: $\bar{C}$ là hàm lượng chất trung bình theo độ sâu.

I.2.2 Mô hình HD 2 chiều trong hệ tọa độ cầu:

Các biến không gian độc lập trong hệ tọa độ cầu là kinh độ λ và vĩ độ ϕ. Trường vận tốc theo phương nằm ngang (u,v) được được xác định bởi công thức:

$$\bar{u} = R\cos\phi\frac{d\lambda}{dt} \qquad \bar{v} = R\frac{d\phi}{dt} \tag{1.73}$$

Trong đó: R là bán kính trái đất.

Hệ phương trình của mô hình HD 2 chiều trong tọa độ cầu có dạng:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial h\bar{u}}{\partial\lambda} + \frac{\partial h\bar{v}\cos\phi}{\partial\phi}\right) = 0 \tag{1.74}$$

$$\frac{\partial h\bar{u}}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial h\bar{u}^2}{\partial\lambda} + \frac{\partial h\overline{vu}\cos\phi}{\partial\phi}\right) = \left(f + \frac{\bar{u}}{R}\tan\phi\right)\bar{v}h -$$

$$\frac{1}{R\cos\phi}\left(gh\frac{\partial\eta}{\partial\lambda} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial\lambda} + \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial\lambda} + \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{\partial s_{xx}}{\partial\lambda} + \cos\phi\frac{\partial s_{xy}}{\partial\phi}\right)\right) + \tag{1.75}$$

$$\frac{\partial\tau_{sx}}{\partial\rho_0} - \frac{\partial\tau_{bx}}{\partial\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xx}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{xy}\right) + hu_sS$$

$$\frac{\partial h\bar{v}}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial h\overline{uv}}{\partial\lambda} + \frac{\partial h\bar{v}^2\cos\phi}{\partial t}\right) = -\left(f + \frac{\bar{u}}{R}\tan\phi\right)\overline{u}h -$$

$$\frac{1}{R}\left(gh\frac{\partial\eta}{\partial\phi} - \frac{h}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial\phi} + \frac{gh^2}{2\rho_0}\frac{\partial\rho}{\partial\phi} + \frac{1}{\rho_0}\left(\frac{1}{\cos\phi}\frac{\partial s_{yx}}{\partial\lambda} + \frac{\partial s_{yy}}{\partial\phi}\right)\right) + \tag{1.76}$$

$$\frac{\partial\tau_{sy}}{\partial\rho_0} - \frac{\partial\tau_{by}}{\partial\rho_0} + \frac{\partial}{\partial x}\left(hT_{xy}\right) + \frac{\partial}{\partial y}\left(hT_{yy}\right) + hv_sS$$

$$\frac{\partial h\bar{T}}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial h\bar{u}\bar{T}}{\partial\lambda} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{T}\cos\phi}{\partial\phi}\right) = hF_T + h\hat{H} + hT_sS \tag{1.77}$$

$$\frac{\partial h\bar{s}}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial h\overline{us}}{\partial\lambda} + \frac{\partial h\overline{vs}\cos\phi}{\partial\phi}\right) = hF_s + hs_sS \tag{1.78}$$

$$\frac{\partial h\bar{C}}{\partial t} + \frac{1}{R\cos\phi}\left(\frac{\partial h\bar{u}\bar{C}}{\partial\lambda} + \frac{\partial h\bar{v}\bar{C}\cos\phi}{\partial\phi}\right) = hF_C - hk_p\bar{C} + hC_sS \tag{1.79}$$

I.3 CÁC PHƯƠNG TRÌNH PHỤ TRỢ

Ngoài các phương trình cơ bản, mô hình HD còn cần đến rất nhiều các mô hình bán kinh nghiệm để khép kín hệ thống, nhất là tại các biên là mặt và đáy cột nước.

I.3.1 Công thức xác định ứng suất ma sát tại đáy cột nước

Ứng suất ma sát đáy $\vec{\tau}_b = (\tau_{bx}, \tau_{by})$ được xác định bởi định luật ma sát bậc hai dạng:

$$\frac{\vec{\tau}_b}{\rho_0} = c_f \vec{u}_b |\vec{u}_b| \tag{1.80}$$

Trong đó: c_f là hệ số ma sát đáy và $\vec{u}_b = (u_b, v_b)$ là vận tốc dòng gần đáy.

Vận tốc ma sát liên hệ với ứng suất ma sát đáy bởi công thức:

$$U_{\tau b} = \sqrt{c_f |u_b|^2} \tag{1.81}$$

Trong mô hình 2 chiều, $\vec{u}_b$ là vận tốc trung bình theo độ sâu và hệ số ma sát đáy có thể xác định theo hệ số Chezy, *C,* hay hệ số nhám Manning, *M,* qua các công thức:

$$c_f = \frac{g}{C^2} \tag{1.82}$$

$$c_f = \frac{g}{\left(Mh^{1/6}\right)^2} \tag{1.83}$$

Trong mô hình 3 chiều $\vec{u}_b$ là vận tốc tại vị trí cách Δz_b so với độ sâu đáy cột nước và hệ số ma sát được xác định bằng công thức (*xuất phát từ luật phân bố loga của tốc độ dòng chảy tại lớp cận đáy thủy vực*):

$$c_f = \frac{1}{\left(\frac{1}{\kappa}\ln\left(\frac{\Delta z_b}{z_0}\right)\right)^2} \tag{1.84}$$

Trong đó: $\kappa = 0.4$ là hằng số von Karman và z_0 là hệ số gồ ghề đáy, phụ thuộc vào chiều cao gồ ghề, k_s và được tính theo công thức:

$$z_0 = mk_s \tag{1.85}$$

Trong đó: *m* xấp xỉ là 1/30. Hệ số Manning có thể được ước tính theo chiều dài gồ ghề đáy theo công thức:

$$M = \frac{25.4}{k_s^{1/6}} \tag{1.86}$$

I.3.2 Công thức tính ứng suất ma sát gió tại mặt cột nước

Ứng suất gió tác động gió lên mặt cột nước nước $\vec{\tau}_b = (\tau_{sx}, \tau_{sy})$ được xác định bởi công thức thực nghiệm:

$$\vec{\tau}_b = \rho_a c_d |u_w| \vec{u}_w \tag{1.87}$$

Trong đó: ρ_a là mật độ không khí, c_d là hệ số ma sát của không khí lên mặt nước, và $\vec{u}_w = (u_w, v_w)$ là các thành phần vận tốc gió trên độ cao 10 m so với mặt nước. Vận tốc ma sát gió liên hệ với ứng suất ma sát gió tại mặt cột nước được tính ra theo công thức:

$$U_{ts} = \sqrt{\frac{\rho_a c_f |u_w|^2}{\rho_0}} \tag{1.88}$$

Hệ số ma sát gió có thể là hằng số hoặc có thể phụ thuộc vào tốc độ gió. Công thức kinh nghiệm do Wu (1980, 1994) đề xuất sẽ được sử dụng để tính hệ số ma sát gió như sau:

$$c_f = \begin{cases} c_a & w_{10} < w_a \\ c_a + \dfrac{c_b - c_a}{w_b - w_a}(w_{10} - w_a) & w_a \le w_{10} < w_b \\ c_b & w_{10} \ge w_b \end{cases} \tag{1.89}$$

Trong đó: c_a, c_b, w_a và w_b là hệ số kinh nghiệm và w_{10} là vận tốc gió 10 m trên mặt nước. Trị số mặc định của chúng là: $c_a = 1.255 \cdot 10^{-3}, c_b = 2.425 \cdot 10^{-3}, w_a = 7$ m/s và $w_b = 25$ m/s. Kết quả sẽ tốt cho vùng biển khơi. Đối với vùng biển ven bờ, cửa sông, sông và hồ, trị số của chúng lớn hơn vùng biển khơi 20-30% [Xem Geerneart và Plant (1990)].

I.3.3 Ảnh hưởng ứng suất bức xạ sóng lên động lực dòng nước

Ảnh hưởng của ứng suất phát xạ do sóng vở tại vùng nước nông có thể được đưa vào mô hình HD thông qua gradient của các số hạng: S_{xx}, S_{yx}, S_{yy}, S_{xy}. Đây là một lựa chọn tùy ý của người sử dùng mô hình MIKE 21/3 coupled Model FM bằng cách tích hợp

module phổ sóng làm việc đồng thời với module HD. Công thức tính S_{xx}, S_{yx}, S_{yy}, S_{xy} như trong chương II). Do đó, việc tích hợp mô hình thủy động lực học và phổ sóng để giải đồng thời là rất quan trọng đối với vùng biển nước nông, nhất là trong bài toàn bồi xói.

I.3.4 Ảnh hưởng bồi xói lên động lực dòng nước

Bồi xói dẫn đến thay đổi địa hình đáy và bờ dẫn đến biến đổi chế độ thủy động lực học tại vùng nghiên cứu. Do đó việc tích hợp mô hình thủy động lực học với mô hình vận chuyển bùn cát và bồi xói cũng là hướng tiếp cận rất thực tế và đúng đắn để giải quyết bài toán thủy động lực biển ven bờ và các cửa sông.

I.3.5 Tham số hóa trao đổi nhiệt với khí quyển lên dòng chảy

Trao đổi nhiệt giữa cột nước với không khí được thực hiên qua 4 quá trình vật lý:

1. Dòng nhiệt ẩn nhiệt do bốc hơi nước;
2. Dòng nhiệt do đối lưu;
3. Cân bằng năng lượng bức xạ sóng ngắn;
4. Cân bằng năng lượng bức xạ sóng dài.

Chúng xảy ra trên mặt và bên trong cột nước.

Cường độ dòng năng lượng bức xạ tại độ sâu d được xấp xỉ bằng định luật Beer có dạng:

$$I(d) = (1-\beta) I_0 e^{-\lambda d} \tag{1.90}$$

Trong đó: $I(d)$ là cường độ tại độ sâu d dưới bề mặt; I_0 là cường độ bức xạ sóng ngắn tại mặt nước; β là một đại lượng để chỉ phần năng lượng tia bị mặt nước hấp thụ (tia hồng ngoại); λ là hệ số tắt dần của ánh sáng. Những giá trị cho β và λ tương ứng là 0.2 – 0.6 và 0.5 – 1.4 m^{-1}. Giá trị mặc định là $\beta = 0.3$ và $\lambda = 1.0\ m^{-1}$. Phần năng lượng ánh sáng được hấp thu gần bề mặt là βI_0. Năng lượng bức xạ sóng ngắn, $q_{sr,net}$, bị tắt dần theo của định luật Beer. Do đó, dòng nhiệt qua mặt nước được xác định theo công thức:

$$Q_n = q_v + q_c + \beta q_{sr,net} + q_{lr,net} \tag{1.91}$$

Cho mô hình 3 chiều, số hạng nguồn $\hat{H}$ tính theo quan hệ:

$$\hat{H} = \frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{q_{sr,net}(1-\beta)e^{-\lambda(\eta-z)}}{\rho_0 c_p}\right) = \frac{q_{sr,net}(1-\beta)e^{-\lambda(\eta-z)}}{\rho_0 c_p} \quad (1.92)$$

Cho mô hình 2 chiều, số hạng nguồn $\hat{H}$ tính theo công thức:

$$\hat{H} = \frac{q_v + q_c + q_{sr,net} + q_{lr,net}}{\rho_0 c_p} \quad (1.93)$$

Các mô hình tính dòng nhiệt ẩn, dòng nhiệt đối lưu, cân bằng năng lượng tia sóng ngắn và sóng dài như ở dưới đây.

I.3.5.1 Bốc hơi nước và dòng nhiệt ẩn do bốc hơi

Định luật Dalton về sự mất nhiệt do bốc hơi được thể hiện qua công thức:

$$q_v = LC_e(a_1 + b_1 W_{2m})(Q_{water} - Q_{air}) \quad (1.94)$$

Trong đó: $L = 2.5 \cdot 10^6 J/kg$ là đương lượng nhiệt hóa hơi; $C_e = 1.32 \cdot 10^{-3}$ là hệ số truyền ẩm (hay hệ số Dalton); W_{2m} là tốc độ gió tại độ 2m trên mặt nước; Q_{water} là độ ẩm cận mặt nước; Q_{air} là độ ẩm trong không khí; a_1 và b_1 là các hệ số có giá trị mặc định là $a_1 = 0.5$ và $b_1 = 0.9$. Trị số Q_{water} và Q_{air} tính theo áp suất riêng của hơi nước qua công thức:

$$Q_i = \frac{0.2167}{T_i + T_k} e_i \quad (1.95)$$

Chỉ số i dùng chung cho cả môi trường mặt nước và không khí. Áp suất hơi tại mặt nước, e_{water}, có thể xác định với giả thiết cho rằng, không khí tại đây đã bão hòa hơi nước và có nhiệt độ như nhiệt độ mặt nước, theo công thức:

$$e_{water} = 6.11 e^K \left(\frac{1}{T_k} - \frac{1}{T_{water} + T_k}\right) \quad (1.96)$$

Trong đó: $K = 5,418^0 K$ và $T_K = 273,15^0 K$ là nhiệt độ tại $0^0 C$.

Tương tự, áp suất hơi trong không khí, e_{air}, có thể tính theo của nhiệt độ không khí và độ ẩm tương đối R theo công thức:

$$e_{air} = R \cdot 6.11 e^K \left(\frac{1}{T_k} - \frac{1}{T_{air} + T_k}\right) \quad (1.97)$$

Thay thế Q_{water} và Q_{air} bởi các biểu thức trên, ta có công thức xác định dòng nhiệt ẩn do bốc hơi qua nhiệt độ nước và nhiệt độ không khí như sau:

$$q_v = -P_v\left(a_1 + b_1 W_{2M}\right)\left(\frac{\exp\left(K\left(\frac{1}{T_k} - \frac{1}{T_{water}+T_k}\right)\right)}{T_{water}+T_k} - \frac{R\cdot\exp\left(K\left(\frac{1}{T_k} - \frac{1}{T_{air}+T_k}\right)\right)}{T_{air}+T_k}\right) \quad (1.98)$$

Trong đó: tất cả các hằng số đã được gộp lại bởi một hằng số: $P_v = 4370 J\cdot^0 K/m^3$. Dòng nhiệt ẩn do bốc hơi có tác động khá lớn vì nó làm giảm nhiệt độ mặt nước, trị số của nó có thể lên đến 100 W/m^2.

I.3.5.2 Dòng nhiệt do đối lưu

Dòng nhiệt do đối lưu, $q_c\left(W/m^3\right)$, phụ thuộc vào động lực lớp biên giữa mặt nước và khí quyển. Nhìn chung lớp biên này là biên rối, trong đó dòng nhiệt do đối lưu có thể xác định theo công thức bán kinh nghiệm:

$$q_c = \begin{cases} \rho_{air} c_{air} c_{heating} W_{10}\left(T_{air} - T_{water}\right) & T_{air} \geq T \\ \rho_{air} c_{air} c_{cooling} W_{10}\left(T_{air} - T_{water}\right) & T_{air} < T \end{cases} \quad (1.99)$$

Trong đó: ρ_{air} là mật độ không khí 1.225 kg/m^3; $c_{air} = 1007 J/\left(kg\cdot^0 K\right)$ là nhiệt dung riêng của không khí; $c_{heating} = 0.0011$ và $c_{cooling} = 0.011$, tương ứng là hệ số truyền nhiệt; T_{water} là nhiệt độ nước tại mặt cột nước; T_{air} là nhiệt độ không khí ở độ cao 2m so với mặt nước. Trị số tiêu biểu của dòng nhiệt đối lưu là từ 0 đến 100 W/m^2.

I.3.5.3 Dòng nhiệt do bức xạ sóng ngắn

Bức xạ mặt trời bao gồm các sóng điện từ có bước sóng từ 1000 đến 30000 Å. Phần lớn năng lượng của chúng bị hấp thụ trong tầng ozone, một phần năng lượng của chúng tới được mặt trái đất. Phổ của chúng sau khi xuyên qua khí quyển đến mặt nước. Phần lớn tia hồng ngoại và tia cực tím bị hấp thụ, nên bức xạ mặt trời trên mặt đất là ánh sáng trắng với bước sóng từ 400 đến 9000 Å. Chúng là các thành phần chính của bức xạ sóng ngắn. Cường độ dòng bức xạ sóng ngắn tại 1 điểm phụ thuộc vào khoảng cách đến mặt trời, góc nghiêng, vĩ độ địa lý, bức xạ ngoài khí quyển, lượng mây và lượng hơi nước trong khí quyển (xem Iqbal, 1983).

Đầu tiên là công thức tính độ lệch tâm trong quỹ đạo mặt trời, E_0:

$$E_0 = \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 = 1.000110 + 0.034221\cos(\Gamma) + 0.001280\sin(\Gamma) + 0.000719\cos(2\Gamma) + 0.000077\sin(2\Gamma) \quad (1.100)$$

Trong đó: r_0 là khoảng cách trung bình đến mặt trời, r là khoảng cách thực và góc ngày $\Gamma(rad)$ được định nghĩa bởi

$$\Gamma = \frac{2\pi(d_n - 1)}{365} \quad (1.101)$$

và d_n là ngày dương lịch của năm.

Kế đến là góc nghiêng của quỹ đạo, $\delta(rad)$, biến đổi theo mùa, được tính theo công thức:

$$\delta = 0.006918 - 0.399912\cos(\Gamma) + 0.07257\sin(\Gamma) - 0.006758\cos(2\Gamma) + 0.000907\sin(2\Gamma) - 0.002697\cos(3\Gamma) + 0.00148\sin(\Gamma) \quad (1.102)$$

Chiều dài của ngày, n_d, biến thiên theo góc nghiêng δ và được tính theo công thức:

$$n_d = \frac{24}{\pi}\arccos(-\tan(\phi)\tan(\delta)) \quad (1.103)$$

Góc mặt trời mọc, $\omega_{sr}(rad)$, và góc mặt trời lặn $\omega_{ss}(rad)$ được xác đinh theo quan hệ:

$$\omega_{sr}(rad) = \arccos(-\tan(\phi)\tan(\delta)) \text{ và } \omega_{ss} = \omega_{sr} \quad (1.104)$$

Cường độ của bức xạ sóng ngắn trên mặt phẳng song song với mặt cột nước phụ thuộc vào góc tới. Cường độ này cao nhất khi mặt trời đạt đỉnh và thấp nhất trong khoảng từ hoàng hôn đến bình minh. Kết quả tích phân cường độ bức xạ sóng ngắn cho điểm nằm trên bên ngoài khí quyển cho một ngày, $H_0(MJ/m^2/day)$, là:

$$H_0 = \frac{24}{\pi} q_{sc} E_0 \cos(\phi)\cos(\delta)(\sin(\omega_{sr}) - \omega_{sr}\cos(\omega_{sr})) \quad (1.105)$$

Trong đó: $q_{sc} = 4.9212(MJ/m^2/h)$ là hằng số mặt trời. Năng lượng bức xạ sóng ngắn hằng ngày khi có mây, $H(MJ/m^2/day)$, được tính theo các quan hệ như sau:

$$\frac{H}{H_0} = a_2 + b_2\frac{n}{n_d} \quad (1.106)$$

Với n là tổng số giờ nắng và n_d là tổng số giờ nắng cực đại trong ngày. a_2 và b_2 là hệ số do người dùng xác định. Các giá trị mặc định là: $a_2 = 0.295$ và $b_2 = 0.371$.

Bức xạ sóng ngắn trung bình hằng ngày, $q_s\left(MJ/m^2/h\right)$, tính ra theo công thức:

$$q_s = \left(\frac{H}{H_0}\right) q_0 \left(a_3 + b_3 + \cos\left(\omega_i\right)\right) \tag{1.107}$$

$$a_3 = 0.4090 + 0.5016 \sin\left(\omega_{sr} - \frac{\pi}{3}\right) \tag{1.108}$$

$$b_3 = 0.6609 + 0.4767 \sin\left(\omega_{sr} - \frac{\pi}{3}\right) \tag{1.109}$$

Cường độ bức xạ sóng ngắn bên ngoài khí quyển, $q_0\left(MJ/m^2/h\right)$ và góc giờ ω_i được xác định theo các công thức sau:

$$q_0 = q_{sc} E_0 \left(\sin\left(\phi\right)\sin\left(\delta\right) + \frac{24}{\pi}\cos\left(\phi\right)\cos\left(\delta\right)\cos\left(\omega_i\right)\right) \tag{1.110}$$

$$\omega_i = \frac{\pi}{12}\left(12 + \Delta t_{displacement} + \frac{4}{60}\left(L_S - L_E\right) - \frac{E_t}{60} - t_{local}\right) \tag{1.111}$$

$\Delta t_{displacement}$ là độ lệch giờ vì thời gian mùa hè và mùa đông và L_S là kinh độ chuẩn của đới thời gian. $\Delta t_{displacement}$ và L_S do người dùng chỉ định. Giá trị mặc định là $\Delta t_{displacement} = 0\left(h\right)$ và $L_S = 0\left(\deg\right)$. L_E là kinh độ địa phương. $E_t\left(s\right)$ là sự khác nhau trong thời gian do quỹ đạo mặt trời thay đổi trong năm, được xác định theo công thức:

$$E_t = \begin{pmatrix} 0.000075 + 0.001868\cos\left(\Gamma\right) - 0.032077\sin\left(\Gamma\right) \\ -0.014615\cos\left(2\Gamma\right) - 0.04089\sin\left(2\Gamma\right) \end{pmatrix} \cdot 229.18 \tag{1.112}$$

Và t_{local} là thời gian địa phương theo giờ. Bức xạ mặt trời khi chạm vào mặt nước không xuyên qua hết để đi vào trong khối nước. Phần phản xạ trở lại khí quyển và bị mất nếu chúng không được trả lại từ vùng bao quanh vị trí nghiên cứu. Sự phản xạ của năng lượng mặt trời được tham số hóa qua albedo. Lượng năng lượng bị mất do phản xạ, tùy thuộc vào góc tới và góc phản xạ. Hệ số phản xạ từ mặt nước phẳng là đại lượng:

$$\alpha = \frac{1}{2}\left(\frac{\sin^2(i-r)}{\sin^2(i+r)} + \frac{\tan^2(i-r)}{\tan^2(i+r)}\right) \tag{1.113}$$

Trong đó: i là góc tới, r là góc phản xạ và α là hệ số phản xạ có giá trị năm trong khoảng 5 đến 40%. Hệ số phản α có thể được xấp xỉ bởi các quan hệ:

$$\alpha = \begin{cases} \dfrac{altitude}{5}0.48 & altitude < 5 \\ \dfrac{30-altitude}{25}(0.48-0.05) & 5 \le altitude \le 30 \\ 0.05 & altitude > 30 \end{cases} \tag{1.114}$$

Trong đó: *Altitude* là độ cao mặt trời tính bằng độ và được xác định theo công thức:

$$altitude = 90 - \left(\frac{180}{\pi}\arccos\left(\sin(\delta)\sin(\phi) + \cos(\delta)\cos(\phi)\cos(\omega_i)\right)\right) \tag{1.115}$$

Cuối cùng, cân bằng bức xạ sóng ngắn, $q_{s,net}\left(W/m^2\right)$ được tính theo công thức:

$$q_{s,net} = (1-\alpha)q_s\frac{10^6}{3600} \tag{1.116}$$

I.3.5.4 Công thức xác định cân bằng bức xạ sóng dài

Bức xạ sóng dài từ mặt nước và khí quyển có bước sóng nằm trong khoảng từ 9000 đến 25000 $\mathring{A}$. Hiệu năng lượng bức xạ sóng sóng dài từ mặt nước và bức xạ sóng dài từ khí quyển đến mặt nước gọi là cân bằng bức xạ sóng dài. Nó phụ thuộc vào độ che phủ của mây, nhiệt độ không khí, áp suất hơi và độ ẩm tương đối và nhiệt độ nước mặt. Cân bằng năng lượng bức xạ sóng dài, $q_{lr,net}\left(W/m^2\right)$, tính theo phương trình Brunt (xem Lind and Falkenmark, 1972):

$$q_{lr,net} = -\sigma_{sb}\left(T_{air}+T_K\right)^4\left(a-b\sqrt{e_d}\right)\left(c+d\frac{n}{n_d}\right) \tag{1.117}$$

Trong đó: e_d là áp suất hơi tại nhiệt độ điểm sương *(md)*; n là số giờ chiếu sáng, n_d là số giờ chiếu sáng lớn nhất ngày; $\sigma_{sb} = 5.6697\cdot10^{-8}W/\left(m^2\cdot^\circ K^4\right)$ là hằng số Stefan Boltzman; $T_{air}\left(^\circ C\right)$ là nhiệt độ không khí. Các hệ số *a, b, c* và *d* có giá trị như sau:

$$a = 0.56; b = 0.077mb^{-1/2}; c = 0.10; d = 0.90 \tag{1.118}$$

Áp suất hơi được xác định theo quan hệ:

$$e_d = 10 \cdot Re_{saturated} \quad (1.119)$$

Trong đó: R là độ ẩm tương đối và $e_{saturated}(kPa)$ là áp suất hơi bão hòa khi độ ẩm tương đối là 100%. Trong khoảng nhiệt độ không khí từ -51 đến 52^0C, có thể tính $e_{saturated}(kPa)$ theo công thức:

$$e_{saturated} = 3.38639 \cdot \left(\left(7.38 \cdot 10^{-3} \cdot T_{air} + 0.8072 \right)^2 - 1.9 \cdot 10^{-5} \left| 1.8 \cdot T_{air} + 48 \right| + 1.316 \cdot 10^{-3} \right) \quad (1.120)$$

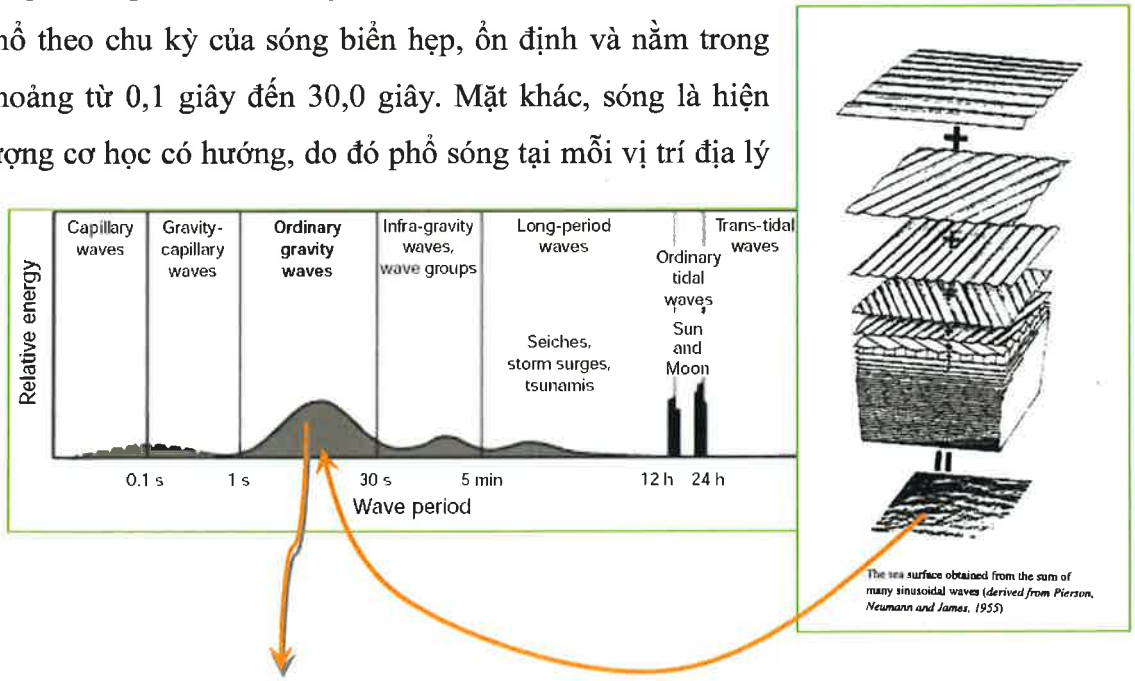
II. Module phổ sóng biển

II.1 Các phương trình cơ bản

II.1.1 Các khái niệm

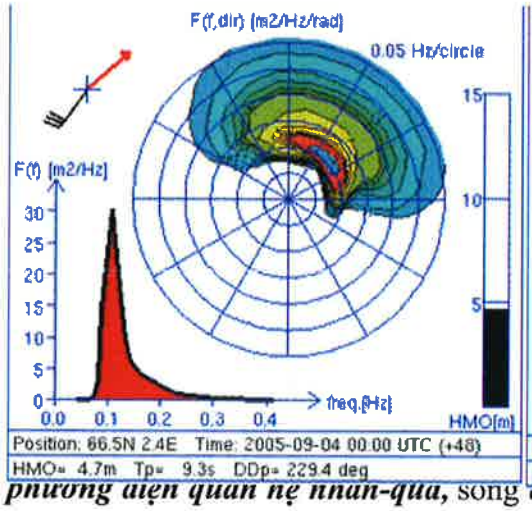
Sóng biển là một trong các hiện tượng tự nhiên liên quan mật thiết với đời sống và hoạt động của loài người và được con người phản ảnh qua nhiều sản phẩm văn hóa-nghệ thuật (thơ, văn, nhạc, họa…) và khoa học công nghệ với các lãnh vực chính là: (1) Đo đạc khảo sát, tính toán, mô tả, dự báo sóng theo nghĩa sóng biển là một hiện tượng cơ học ngẫu nhiên trong môi trường liên tục; (2) Xây dựng công trình, thiết kế các thiết bị, các giải pháp và quy trình nhằm giảm thiểu tác động tiêu cực và khai thác tác động tích cực của sóng; (3) Thiết lập các thiết bị công nghệ hoạt động trong điều kiện chung sống với sóng biển và hơn thế là khai thác năng lượng sóng biển.

Về phương diện hình thái, sóng biển là một quá trình ngẫu nhiên, tổng hợp từ nhiều sóng thành phần với chu kỳ, biên độ, hướng, khuôn dạng và bước sóng khác nhau. Dải phổ theo chu kỳ của sóng biển hẹp, ổn định và nằm trong khoảng từ 0,1 giây đến 30,0 giây. Mặt khác, sóng là hiện tượng cơ học có hướng, do đó phổ sóng tại mỗi vị trí địa lý

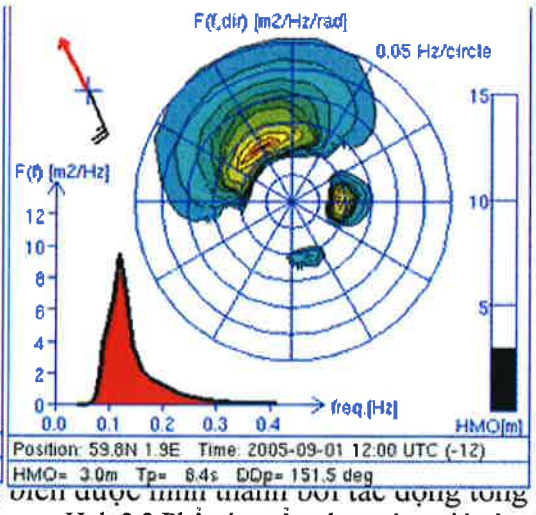


Hình 2.1. Sóng biển, phổ sóng biển và giới hạn chu kỳ của sóng sẽ nghiên cứu

là hàm có hai đối số là chu kỳ (*hay tần số*) và hướng, và được gọi phổ hai chiều (xem hình 2.2. và 2.3). Lát cắt phổ sóng hai chiều theo một hướng là phổ sóng một chiều (xem hình 2.4 và 2.5). Phổ sóng sóng đã phát triển và sóng đang phát triển khác nhau. Như vậy, phổ sóng là hàm của 6 đối số là: chu kỳ, hướng, thời gian và 3 tọa độ không gian (x, y, z).



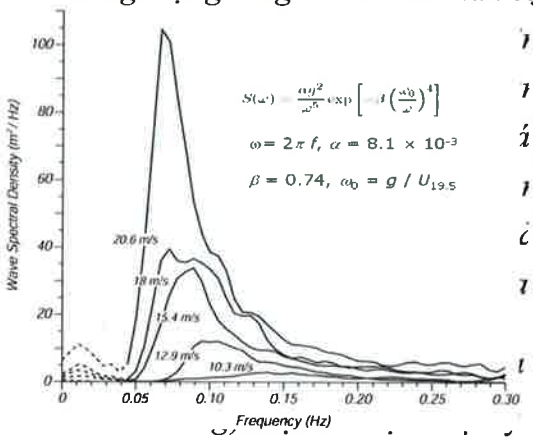
Hình 2.2 Phổ sóng gió 2 chiều (2-D)



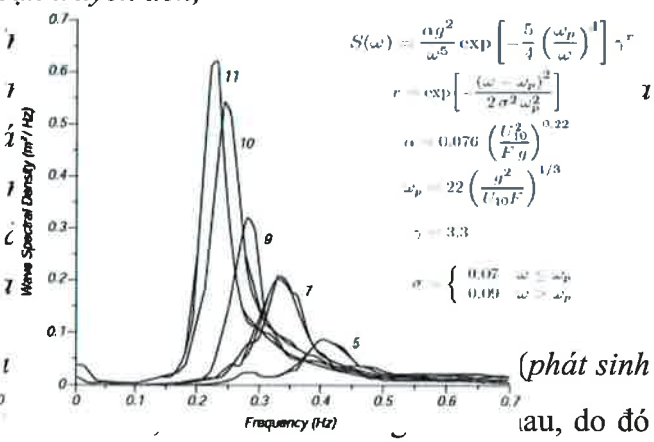
Hnh 2.3 Phổ sóng tổng hợp sóng gió và sóng lừng 2 chiều (2-D)

Về phương diện quan hệ nhân-quả, sóng biển được hình thành bởi tác động tổng hợp và đồng thời của 7 cơ chế chính là:

- *Năng lượng sóng từ các miền lân cận truyền đến;*



Hình 2.4 Mô hình mô phỏng sóng 1 chiều của sóng gió đã phát triển của Moskowitz (1964)

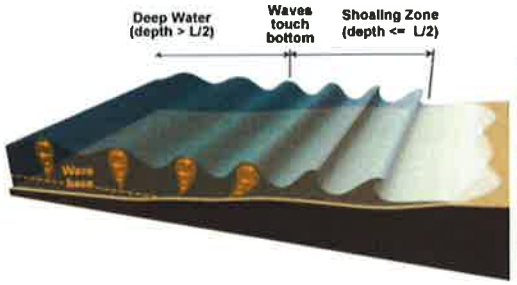


Hình 2.5 Mô hình mô phỏng phỏng sóng 1 chiều của sóng gió đã phát triển của Hasselmann (1973). (JONSWAP spectrum)

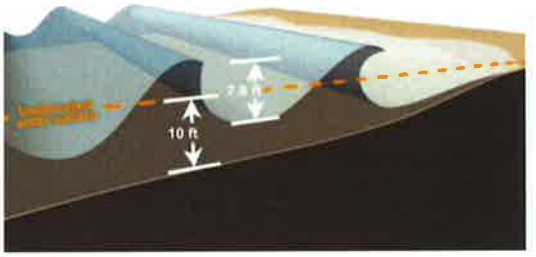
(*phát sinh* au, do đó mô hình và phạc độ sử dụng cũng có điểm khác nhau. Tuy rất phức tạp, nhưng khoa học động lực biển hiện đại đã xây dựng được nhiều phương pháp xác định khá chính xác giá trị của hầu hết các đặc trưng sóng, trong số đó phương pháp số trị giải các mô hình toán tất định (*dựa vào các quy luật quan hệ nhân-quả*) trên máy tính số là phương pháp hiện đại và tối ưu

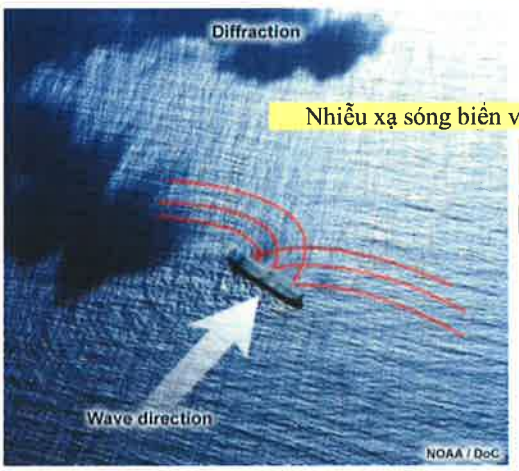
Wave Shoaling

Ảnh hưởng độ sâu lên



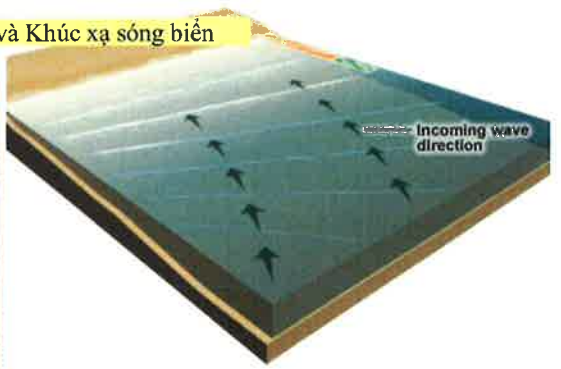
Breaking Wave Height





Refraction

Nhiễu xạ sóng biển và Khúc xạ sóng biển



Ảnh hưởng dòng chảy lên sóng biển

Khi hướng sóng và dòng chảy cùng chiều và Khi hướng sóng và dòng chảy ngược chiều





Học thuyết động lực sóng trọng lực hiện đại được mô tả bởi phương trình **vận chuyển mật độ tác động sóng** N. N biến thiên theo thời gian và không gian, là một hàm của hai tham số pha sóng, có thể là số sóng vector $\vec{k}$ với độ lớn, k, và hướng, θ . Tham số sóng cũng có thể là hướng sóng θ và tần số góc tương đối (nội tại) $\sigma = 2\pi f_r$, hay tần số góc tuyệt đối $\omega = 2\pi f_a$. Mật độ tác động sóng N liên quan đến mật độ năng lượng E sóng bởi công thức:

$$N = \frac{E}{\sigma} \qquad (2.1)$$

Đối với các ứng dụng quy mô nhỏ, mô hình phổ sóng thường được thiết lập trong hệ tọa độ Decartes, trong khi hệ tọa độ cầu được sử dụng cho các ứng dụng quy mô lớn.

Đối với sự lan truyền sóng qua miền độ sâu thay đổi chậm và tốc độ dòng chảy nhỏ, mối quan hệ giữa tần số góc tương đối (*quan sát thấy trong khung quy chiếu chuyển động với vận tốc dòng chảy*) và tần số tuyệt đối góc, ω, (*quan sát thấy trong khung cố định*) được cho bởi quan hệ phân tán tuyến tính dạng:

$$\sigma = \sqrt{gk\tanh(kd)} = \omega - \vec{k}.\vec{U} \qquad (2.2)$$

Ở đây: g là gia tốc trọng trường, d là độ sâu nước và $\vec{U}$ là vector vận tốc dòng chảy. Độ lớn của vận tốc nhóm c_g tương đối của sóng so với dòng được cho bởi

$$c_g = \frac{\partial\sigma}{\partial k} = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)}\right)\frac{\sigma}{k} \qquad (2.3)$$

Vận tốc pha c tương đối của sóng so với dòng chảy ðýợc cho bởi quan hệ:

$$c = \frac{\sigma}{k} \qquad (2.4)$$

Phổ tần số được giới hạn trong phạm vi giữa một tần số tối thiểu, σ_{min}, và tần số tối đa, σ_{max}. Phổ tần số được chia ra thành 2 phần: (1) Phần tất định với tần số thấp hơn tần số

giới hạn; (2) Phần phân tích chuẩn đoán với tần số cao hơn tần số giới hạn. Trị số của tần số giới hạn phụ thuộc vào tốc độ gió địa phương và tần số trung bình thường dùng như trong mô hình WAM thế hệ 4 [xem WAMDI Group (1988) và Komen (1994)]. Phần tất định của phổ sóng được xác định bằng lời giải phương trình vận chuyển mật độ tác động sóng. Đối với tần số cao hơn tần số giới hạn tối đa, tham số cuối được áp dụng là đại lượng năng lượng sóng:

$$E(\sigma,\theta) = E(\sigma_{\max},\theta)\left(\frac{\sigma}{\sigma_{\max}}\right)^{-m} \qquad (2.5)$$

Ở đây: m là một hằng số, $m = 5$. Tần số tất định tối đa, được xác định như sau:

$$\sigma_{\text{cut-off}} = \min\left[\sigma_{\max}, \max(2.5\,\bar{\sigma}, 4\sigma_{PM})\right] \qquad (2.6)$$

Ở đây: σ_{max} là tần số tối đa sử dụng trong mô hình sóng tất định, $\bar{\sigma}$ là tần số tương đối trung bình và $\sigma_{PM} = g/(28U_{10})$ là tần số tại đỉnh phổ sóng phát triển Pierson-Moskowitz (U_{10} là tốc độ gió ở 10 m trên mực nước biển).

II.2 Phương trình bảo toàn mật độ tác động sóng

Trong hệ tọa độ Decartes, phương trình bảo tồn mật độ tác động sóng có dạng:

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \nabla.(\vec{v}\,N) = \frac{S}{\sigma} \qquad (2.7)$$

Ở đây $N(\vec{x},\sigma,\theta,t)$ là mật độ tác động, t là thời gian, $\vec{x}$ = (x,y) là hệ tọa độ Decartes, $\vec{v} = (c_x, c_y, c_\sigma, c_\theta)$ là vận tốc lan truyền sóng trong không gian pha bốn chiều $\vec{x}$, σ, θ, *và* S là số hạng nguồn của phương trình cân bằng mật độ tác động sóng. ∇ là toán tử vi phân trong không gian bốn chiều. Bốn tốc độ lan truyền đặc trưng được cho bởi các công thức:

$$(c_x, c_y) = \frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{c}_g + \vec{U} \qquad (2.8)$$

$$c_\sigma = \frac{d\sigma}{dt} = \frac{\partial\sigma}{\partial d}\left[\frac{\partial d}{\partial t} + U.\vec{\nabla}_x d\right] - c_g \vec{k}.\frac{\partial\vec{U}}{\partial s} \qquad (2.9)$$

$$c_\theta = \frac{d\theta}{dt} = -\frac{1}{k}\left[\frac{\partial\sigma}{\partial d}\frac{\partial d}{\partial m} + \vec{k}.\frac{\partial\vec{U}}{\partial m}\right] \qquad (2.10)$$

Ở đây, s là tọa độ trong không gian với hướng sóng θ và m là tọa độ vuông góc với s. $\nabla_{\vec{x}}$ là toán tử vi phân hai chiều không gian (x,y).

Trong hệ tọa độ cầu, tính chất bảo toàn là mật độ tác động sóng $\hat{N}(\vec{x},\sigma,\theta,t)$. Ở đây, $\vec{x}$ = (ϕ, λ) là tọa độ địa lý, ϕ là vĩ độ và kinh độ là λ. $\hat{N}$ liên quan với N thông qua $\hat{N}\,d\sigma d\theta d\phi d\lambda = Nd\sigma d\theta dxdy$, hoặc

$$\hat{N} = NR^2\cos\phi = \frac{ER^2\cos\phi}{\sigma} \tag{2.11}$$

Trong đó: R là bán kính trái đất.

Trong hệ tọa độ cầu, phương trình cân bằng mật độ tác động sóng có dạng:

$$\frac{\partial\hat{N}}{\partial t}+\frac{\partial}{\partial\phi}c_\phi\hat{N}+\frac{\partial}{\partial\lambda}c_\lambda\hat{N}+\frac{\partial}{\partial\sigma}c_\sigma\hat{N}+\frac{\partial}{\partial\theta}c_\theta\hat{N}=\frac{\hat{S}}{\sigma} \tag{2.12}$$

Ở đây $\hat{S}(\vec{x},\sigma,\theta,t)$ = SR^2 cos□ là nguồn phát sinh và tiêu tán mật độ tác động sóng. Bốn tốc độ lan truyền đặc trưng được cho bởi các công thức:

$$c_\phi = \frac{d\phi}{dt} = \frac{c_g\cos\theta + u_\phi}{R} \tag{2.13}$$

$$c_\lambda = \frac{d\lambda}{dt} = \frac{c_g\sin\theta + u_\lambda}{R\cos\phi} \tag{2.14}$$

$$c_\sigma = \frac{d\sigma}{dt} = \frac{\partial\sigma}{\partial d}\left[\frac{\partial d}{\partial t} - \frac{d}{R}\left(\frac{1}{\cos\phi}\frac{du_\lambda}{\partial\lambda}+\frac{du_\phi}{\partial\phi}-u_\phi\tan\phi\right)\right]$$

$$-\frac{kc_g}{R}\left[\begin{array}{l}\cos\theta(\sin\theta\dfrac{du_\lambda}{d\phi}+\cos\theta\dfrac{du_\phi}{d\phi})+\dfrac{\sin\theta}{\cos\phi}(\sin\theta\dfrac{du_\lambda}{d\lambda}+\cos\theta\dfrac{du_\phi}{d\lambda})-\\ \cos\theta\tan\phi(u_\lambda\sin\phi+u_\phi\cos\theta)\end{array}\right] \tag{2.15}$$

$$c_\theta = \frac{d\theta}{dt} = \frac{c_g\sin\theta\tan\phi}{R}+\frac{1}{Rk}\frac{\partial\sigma}{\partial d}(\sin\theta\frac{\partial d}{\partial\phi}-\frac{\cos\theta}{\cos\phi}\frac{\partial d}{\partial\lambda})+$$
$$\frac{\sin\theta}{R}(\sin\theta\frac{\partial u_\lambda}{\partial\phi}+\cos\theta\frac{\partial u_\phi}{\partial\phi})-\frac{\cos\theta}{R\cos\phi}(\sin\theta\frac{\partial u_\lambda}{\partial\lambda}+\cos\theta\frac{\partial u_\phi}{\partial\lambda}) \tag{2.16}$$

Ở đây: (u_ϕ , u_λ) là các thành phần vận tốc dòng chảy $\vec{U}$. Đối với hướng sóng θ, ta dùng quy ước chung là góc theo chiều kim đồng hồ được xác định từ cực Bắc và hướng sóng từ là đầu tới vị trí khảo sát.

II.3 Nguồn năng lượng sóng

Số hạng nguồn năng lượng sóng, S, bao gồm tổng các nguồn thành phần:

$$S = S_{in} + S_{nl} + S_{ds} + S_{bot} + S_{surf} \qquad (2.17)$$

Trong đó: S_{in} đặc trưng cho nguồn từ năng lượng gió; S_{NL} là việc chuyển giao năng lượng sóng do tương tác phi tuyến tính của các sóng với nhau; S_{DS} là tiêu tán năng lượng sóng do sóng bạc đầu; S_{bot} là tiêu tán năng lượng sóng do ma sát đáy và S_{surf} là tiêu tán năng lượng sóng do sóng đổ tại vùng sóng vỗ bờ.

II.3. 1 Nguồn năng lượng sóng từ gió

Các nghiên cứu của Janssen (1989,1991), cho thấy, tốc độ tăng trưởng của sóng do gió phụ thuộc vào tuổi sóng vì nó phụ thuộc của lực cản khí động học của mặt biển.

Nguồn S_{in} được cho bởi quan hệ:

$$S_{in}(f, \theta) = \gamma E(f, \theta) \qquad 2.18)$$

Ở đây: γ là tốc độ tăng trưởng. Theo Janssen (1991), thì:

$$\gamma = \varepsilon\beta\sigma x^2 \qquad .19)$$

Ở đây: ε là tỷ số mật độ của không khí vào nước ρ_a / ρ_w và σ là tần số góc tương đối và x được xác định theo công thức:

$$x = \frac{u_*}{c}\cos(\theta - \theta_w) \qquad 2.20)$$

Trong đó: u_* là vận tốc ma sát gió, c là pha vận tốc và θ, θ_w là tương ứng là hướng sóng và hướng gió. Cuối cùng, β được được tính theo công thức:

$$\beta = \frac{1.2}{\kappa^2}\mu \ln^4 \mu \qquad \leq 1 \qquad 2.21)$$

$$\square = 0 \qquad \mu > 1$$

Trong đó: κ là κ hằng số von Karman, κ = 0.41 và μ là độ cao tới hạn không thứ nguyên:

$$\mu = kz_c \qquad (2.22)$$

Ở đây: k là số sóng và z_C là độ cao tới hạn được định nghĩa là độ cao kể từ mặt nước biển, mà tại đó tốc độ gió là bằng tốc độ pha của sóng. Giả sử, tốc độ gió phân bố theo quy luật lôgarít, thì độ cao tới hạn được tính theo công thức:

$$z_c = z_o \exp(\kappa / x) \qquad (2.23)$$

Trong mô hình WAM, phương trình (2.20) được điều chỉnh như sau:

$$x = (\frac{u_*}{c} + z_a)cos(\theta - \theta_w) \qquad (2.24)$$

Trong đó: $z_a = 0{,}011$.

Sử dụng các phương trình (2.21)→(2.24), ta có công thức tính tốc độ tăng trưởng sóng do gió như sau:

$$\gamma = \left(\frac{\rho_a}{\rho w}\right)\left(\frac{1.2}{\kappa^2}\mu \ln^4 \mu\right)\sigma\left[\left(\frac{u_*}{c} + z_a\right)\cos(\theta - \theta_w)\right] \qquad \mu \le 1$$

$$\gamma = 0 \qquad \mu > 1 \qquad (2.25)$$

Ở đây:

$$\mu = kz_o \exp(\kappa / x) \qquad (2.26)$$

Đối với tốc độ và hướng đã cho, tốc độ tăng trưởng của sóng có tần số và hướng nhất định phụ thuộc vào tốc độ ma sát gió u_* và độ nhám của mặt biển z_o. Để tính toán u_*, Janssen giả định tốc độ gió u(z) phân bố theo độ cao theo hàm logarit dạng:

$$u(z) = \frac{u_*}{\kappa}\ln(\frac{z + z_{ow}}{z_{ob} + z_{ow}})\ z_o = z_{ob} + z_{ow} \qquad (2.27)$$

Trong đó: z_{ob} tham số hóa hiệu quả của các sóng trọng lực-mao dẫn (độ nhám nền) và z_{ow} tham số hóa hiệu quả tác dụng của sóng ngắn trọng lực. z_{ob} được tính theo công thức Charnock dạng:

$$z_{0b} = z_{Charnock} u_*^2 / g \qquad (2.28)$$

Ở đây: $z_{Charnock}$ là tham số Charnock và $z_{Charnock} = 0{,}01$. Thông thường, z_{ow} rất nhỏ, nên ta có công thức đơn giản để tính tốc độ ma sát gió như sau:

$$u_* = \frac{\kappa u(z)}{\ln(\frac{z}{z_o})} \qquad (2.29)$$

Có ba công thức tính toán u_* và z_o như sau:

1. ***Công thức thứ nhất*** dựa vào luật trở kháng của gió trên mặn nước, trong đó mối quan hệ giữa tốc độ gió $U_w = u(z)$ ở mức $z = z_{wind}$ và vận tốc ma sát gió là một công thức thực nghiệm đơn giản dạng:

$$u_*^2 = C_D.U_w^2,\ C_D = \alpha_{drag} + \beta_{drag}.U_w \qquad (2.30)$$

Trong đó α_{drag} và β_{drag} là hai hằng số. Các giá trị mặc định là z_{wind}=10 m, α_{drag}= $6.3.10^{-3}$ and β_{drag}=$6.6.10^{-5}$ (theo Smith, 1975). Tiếp theo, z_o theo công thức (2.29).

$$z_o = z_{wind}\exp(\frac{\kappa U_w}{u_*}) \quad (2.31)$$

2. ***Công thức thứ hai*** dựa vào mô hình Charnock. Nếu z_{ow} giả định là nhỏ so với z_{ob}, thì độ nhám tính theo công thức:

$$z_0 = z_{0b} = z_{charnock} u_*^2 / g \quad (2.32)$$

Đối với tốc độ gió đã biết $u(z)$ ở mức $z = z_{win}$, ta có tính ra u_* bằng cách giải hệ phương trình (2.29) và (2.32) bằng phương pháp lặp.

3. Công thức thứ ba là mô hình kết nối. Độ nhám được tính theo công thức:

$$z_o = z_{ob} + z_{ow} = z_{ob}\left(1-\frac{\tau_w}{\tau}\right)^{-1/2} = \frac{z_{charnock}u_*^2}{g}\left(1-\frac{\tau_w}{\rho_{air}u_*^2}\right)^{-1/2} \quad (2.33)$$

Trong đó: τ_w là ứng suất do sóng, và τ là ứng suất tổng cộng $\tau = \rho_{air}u_*^2$. Đối với tốc độ gió cho trước $u(z)$ tại mức $z = z_{wind}$ và ứng suất sóng đã biết, ta có thể để tìm ra trị số cho cặp (u_*, z_o) bằng cách giải hệ phương trình (2.29) và (2.33) bằng phương pháp lặp. Ứng suất sóng τ_w trong (2.33) được tính theo công thức:

$$\tau_w = \int \left.\frac{\partial \vec{P}}{\partial t}\right|_{wind} dfd\theta \quad (2.34)$$

Trong đó $\vec{P}$ là động lượng sóng cho bởi quan hệ

$$\vec{P} = \rho_w \sigma E(f,\theta)\vec{i} \quad (2.35)$$

Ở đây: $\vec{i}$ là vectơ đơn vị hướng sóng ($\vec{i} = \vec{k}$ /k). Từ PT (2.18), ta có:

$$\frac{\partial \vec{P}}{\partial t} = \rho_w \sigma \left.\frac{\partial E}{\partial t}\right|_{wind} \vec{i} = \rho_w \sigma \gamma F \vec{i} \quad (2.36)$$

Trong đó: γ là tốc độ tăng trưởng của sóng do gió. Tách tích phân là 2 thành phần: phần tần số thấp và phần tần số cao, thu được

$$\vec{\tau}_w = \vec{\tau}_{w,prognostic} + \vec{\tau}_{w,diagnostic} \quad (2.37)$$

Trong đó: $$\vec{\tau}_{w,prognostic} = \int_0^{f_{max}} \int_\theta \rho_w \gamma E 2\pi f df d\theta \vec{i} \quad (2.38)$$

$$\vec{\tau}_{w,diagnostic} = \int_{f_{\max}}^{\infty} \int_{\theta} \rho_w g E 2\pi f df d\theta \vec{l} \qquad (2.39)$$

Trong đó $f_{\max}$ là tần số cực đại. Phần tần số thấp $\vec{\tau}_{w,prognostic}$ được tính bằng cách tích phân (3.38) theo tần số. Phần tần số cao $\vec{\tau}_{w,diagnostic}$ được tính theo công thức phổ sóng nước sâu dạng:

$$\vec{\tau}_{w,diagnostic} = \frac{(2\pi)^4}{g^2} . f_{\max}^5 . \rho_a u_*^2 \int_{\theta} E(f_{\max,\theta}) \cos^2(\theta - \varphi) . I_{\tau_w} d\theta \vec{l} \qquad (2.40)$$

Ở đây:

$$I_{\tau_w} = \int_{f_{\max}}^{\infty} \beta \frac{df}{f} \qquad 2.41)$$

Bằng cách thay đổi biến số f trong công thức (3.41) bằng biến y mới:

$$y = 2\pi f \sqrt{z_o / g} \qquad (2.42)$$

Phương trình (2.41), được viết lại như sau :

$$I_{\tau_w} = \int_{y_{\max}}^{1} \beta \frac{dy}{y} \qquad (2.43)$$

Trong đó $y_{max} = 2\pi f_{\max} \sqrt{z_o / g}$ và giới hạn trên sẽ là 1. Giả sử $z_{charnock} = 0.0185$, giới hạn trên này sẽ ứng với tần số có trị số vào khoảng 180 lần tần số đỉnh phổ Pierson Moskowitz. Phương trình (2.43), được viết lại như sau :

$$I_{\tau_w} = \int_{y_{\max}}^{1} \frac{1.2}{\kappa^2} \mu \ln^4 \mu \frac{dy}{y} \qquad (2.44)$$

Ở đây:

$$\mu = k z_0 \, exp(\kappa / x) = y^2 \, exp(\kappa / x) \qquad (2.45)$$

$$x = \left(\frac{u_*}{C} + z_\alpha \right) \cos(\theta - \varphi) = \left(\frac{u_*}{\sqrt{g z_0}} . y + z_\alpha \right) \cos(\theta - \varphi) \qquad (2.46)$$

Thay thế (2.46) vào (2.45), chúng ta có:

$$\mu = y^2 \exp\left\{ \frac{\kappa}{\left(\frac{u_*}{\sqrt{g z_0}} . y + z_\alpha \right) \cos(\theta - \varphi)} \right\} \qquad (2.47)$$

Từ đó, công thức tính $\vec{\tau}_{w,diagnostic}$ có dạng:

$$\vec{\tau}_{w,diagnostic}=\frac{(2\pi)^4}{g^2}.f_{\max}^5.\rho_a u_*^2\int_{\theta=\varphi-\pi/2}^{\varphi+\pi/2}E(f_{\max},\theta)\cos^2(\theta-\varphi).I_{\tau_w}d\theta\vec{l} \qquad (2.48)$$

Trong đó I_{τ_w} được cho bởi (2.44) và μ được cho bởi (2.47).

Từ các phương trình (2.44) và (2.47) khi cho trước z_o, u_* và $(\theta - \theta_w)$, thì trị số $I_{\tau_w}(z_0,u_*,(\theta - \theta_w))$ sẽ được tính.

Ở đây, có một số khác biệt đáng kể giữa các thủ tục được mô tả ở trên và những gì được dùng mô hình WAM thế hệ 4. Mô hình WAM xấp xỉ (2.48) như sau:

$$\vec{\tau}_{w,diagnostic}=\frac{(2\pi)^4}{g^2}.f_{\max}^5.\rho_a u_*^2\int_{\theta=\varphi-\pi/2}^{\varphi+\pi/2}E(f_{\max},\theta)\cos^3(\theta-\varphi).I'_{\tau_w}(\alpha,u_*)d\theta\vec{m} \qquad (2.49)$$

Trong đó

$$I'_{\tau_w}(\alpha,u_*)=\int_{y_{\max}}^{1}\frac{1.2}{\kappa^2}\mu'\ln^4\mu'\frac{dy}{y} \qquad (2.50)$$

$$\mu'=y^2\exp\left\{\frac{\kappa}{\left(\frac{u_*}{\sqrt{gz_0}}y+z_\alpha\right)}\right\} \qquad (2.51)$$

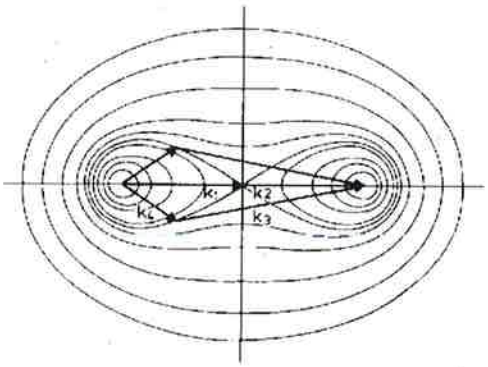
Và $\vec{m}$ là vectơ đơn vị theo hướng gió. Các thiếu sót của số hạng cosin trong (2.51) dường như là một lỗi [so sánh (2.47) và (2.51)]. Lỗi này không thể bù bằng việc sử dụng $\cos^3$ trong (3,49) thay vì $\cos^2$ trong (2.48). Hơn nữa, ở đây không rõ lý do tại sao các hướng $\vec{\tau}_w$ được thay bằng hướng gió thay vì hướng sóng.

I.3.2 Tiêu tán năng lượng do tương tác phi tuyến tính sóng-sóng

Các tính toán chính xác theo công thức tích phân Boltzmann ba chiều phi tuyến để xác định S_{NL} (Hasselmann, 1962) cần quá nhiều thời gian, không phù hợp cho mô hình sóng tổng quát. Thay vào đó sẽ là một công thức tham số hóa. Xấp xỉ tương tác rời rạc (DIA) là cách tham số hóa thường dùng trong mô hình sóng thế hệ thứ ba. DIA là do Hasselmann đề xuất vào năm 1985.

Hasselmann (1985) đã xây dựng toán tử tương tác phi tuyến do chồng xếp một số ít cấu hình tương tác rời rạc tổ hợp từ thành phần lân cận và ở khoảng cách hữu hạn. Tác giả cho thấy, các trao đổi phi tuyến chính xác được mô phỏng đủ tốt bởi một cặp cấu

hình đối xứng gương. Trong mỗi cấu hình, lấy hai số sóng đồng nhất: $\vec{k}_1 = \vec{k}_2 = \vec{k}$, trong khi $\vec{k}_3$ và $\vec{k}_4$ ($\neq \vec{k}$) lập thành một góc nào đó với $\vec{k}$ để thõa mãn điều kiện cộng hưởng ($\vec{k}_1 + \vec{k}_2 - \vec{k}_3 - \vec{k}_4 = 0$ và $\omega_1 + \omega_2 - \omega_3 - \omega_4 = 0$). Cấu hình thứ hai được lập ra từ cấu hình thứ nhất bằng cách phản xạ số sóng k_3 và k_4 đối xứng qua trục k (xem thêm hình dưới). Quy mô và hướng của số sóng giao thoa có thể thay đổi liên tục trong không gian số sóng (xem hình 2.7).



Hình 2.7 Hai cấu hình tương tác được sử dụng trong sơ đồ DIA.
Đường đồng mức biểu diễn điểm cuối có thể của các vectơ k_1 và k_4 (Từ Komen, 1994)

Đối với các cấu hình, ta có các quan hệ:

$$\omega_1 = \omega_2 = \omega$$
$$\omega_3 = \omega(1 + \lambda) = \omega_+ \qquad (2.52)$$
$$\omega_4 = \omega(1 - \lambda) = \omega_-$$

Ở đây: $\lambda = 0{,}25$, đối số thỏa mãn các tính toán chính xác đã được công nhận. Từ các điều kiện cộng hưởng, các góc θ_3, θ_4 của số sóng $k_3(k_+)$ và $k_4(k_-)$ liên quan đến k có trị số là θ_3=11.5°, θ_4=-33.6°. DIA có dạng đơn giản nhất đối với tốc độ thay đổi của mật độ tác động sóng theo thời gian là:

$$\frac{\partial}{\partial t}\begin{pmatrix} N \\ N_+ \\ N_- \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 \\ +1 \\ +1 \end{pmatrix} Cg^{-8} f^{19}\left[N^2(N_+ + N_-) - 2NN_+N_-\right]\Delta k, \qquad (2.53)$$

Ở đây $\partial N/\partial t$, $\partial N_+/\partial t$, $\partial N_-/\partial t$ là các tốc độ thay đổi tác động tại các số sóng, k, k_+, k_- do các tương tác rời rạc. Mô hình xác định S_{nl} sẽ nhận được bằng cách lấy tổng (2.53) cho tất cả các số sóng, hướng sóng và cấu hình tương tác.

Theo nghĩa mật độ năng lượng phổ sóng E(f_r ,θ), các số gia nguồn S_{nl} (f_r ,θ) (=∂E/∂t) tại 3 số sóng tham gia tương tác (Hasselmann, 1985) được tính theo các công thức:

$$\begin{Bmatrix} \delta S_{nl} \\ \delta S_{nl+} \\ \delta S_{nl-} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -2\dfrac{\Delta f \Delta\theta}{\Delta f \Delta\theta} \\ (1+\lambda)\dfrac{\Delta f \Delta\theta}{\Delta f_+ \Delta\theta} \\ (1-\lambda)\dfrac{\Delta f \Delta\theta}{\Delta f_- \Delta\theta} \end{Bmatrix} \phi(f, E, E_+, E_-) \qquad (2.54)$$

Trong đó:

$$\phi(f, F, F_+, F_-) = C' g^{-4} f^{11} \left[E^2 \left(\frac{E_+}{(1+\lambda)^4} + \frac{E_-}{(1-\lambda)^4} \right) - \frac{2EE_+E_-}{(1-\lambda^2)^4} \right] \qquad (2.55)$$

Ở đây C' là một hằng số tỷ lệ thuận với C, =3.010^7; Δf, Δf_+,Δf_- là độ phân giải phổ rời rạc tương ứng tại các tần số f_r, $f_{r,+}$, và $f_{r,-}$. Các gia số góc Δθ tại θ_1,θ_3,θ_4 là được lấy như nhau, trong khi sự phụ thuộc tần số vào Δf là được phép, tức là $\Delta f_+ \neq \Delta f_- \neq \Delta f$. Phương trình (2.54) được tổng cộng cho tất cả các tần số, hướng và cấu hình tương tác để nhận được giá trị thực của S_{nl}. Các phân tích trên thực hiện cho vùng nước sâu. Hiệu chỉnh cho vùng nước có độ sâu hữu hạn được tham số hóa qua một hệ số tỉ lệ R:

$$S_{nl} \text{ (finite depth)} = R(\vec{k}\, h) S_{nl} \text{ (infinite depth)}, \qquad (2.56)$$

Ở đây $\vec{k}$ là số sóng trung bình. Trong điều kiện, $\vec{k}\, h > 1$, biểu thức tính R có dạng:

$$R(x) = 1 + \frac{5.5}{x}\left(1 - \frac{5x}{6}\right)\exp\left(-\frac{5x}{4}\right), \qquad (2.57)$$

Với x = (3 / 4)$\vec{k}\, h$. Xấp xỉ này được sử dụng trong mô hình WAM.

Đối với lưới chia tần số đều, phương trình (2.54) có dạng:

$$\begin{Bmatrix} \delta S_{nl} \\ \delta S_{nl+} \\ \delta S_{nl-} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -2 \\ 1+\lambda \\ 1-\lambda \end{Bmatrix} \phi(f, E, E_+, E_-) \qquad (2.58)$$

Đối với lưới chia tần số logarit, phương trình (2.54) trở thành:

$$\begin{Bmatrix} \delta S_{nl} \\ \delta S_{nl+} \\ \delta S_{nl-} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -2 \\ 1 \\ 1 \end{Bmatrix} \phi(f, E, E_+, E_-) \qquad (2.59)$$

Giá trị đóng góp vào các số hạng gradient ($\partial S_{nl}/\partial E$) tại số sóng tương tác sẽ nhận được từ biểu thức:

$$\begin{Bmatrix} \delta(\partial S_{nl}/\partial E) \\ \delta(\partial S_{nl}/\partial E_{+}) \\ \delta(\partial S_{nl}/\partial E_{-}) \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -2\dfrac{\Delta f \Delta\theta}{\Delta f \Delta\theta}.\dfrac{\partial\phi}{\partial E} \\ (1+\lambda)\dfrac{\Delta f \Delta\theta}{\Delta f_{+}\Delta\theta}.\dfrac{\partial\phi}{\partial E_{+}} \\ (1+\lambda)\dfrac{\Delta f \Delta\theta}{\Delta f_{-}\Delta\theta}.\dfrac{\partial\phi}{\partial E_{-}} \end{Bmatrix} \quad (2.60)$$

Cũng như (2.54), đóng góp toàn phần cho $\partial S_{nl}/\partial E$ ở một tần số cho trước f, và hướng θ sẽ được tìm ra bằng cách lấy tổng các đóng góp từ tất cả các tần số, hướng và hai cấu hình (cấu hình sơ cấp và cấu hình đối xứng).

Cần phải có các giả định bổ sung khi tính theo (2.54) và (2.60) ở trên. Lý do của việc này là: Đối với các tương tác phi tuyến, chúng ta luôn coi sự trao đổi năng lượng giữa các sóng trong không gian tần số-hướng như: (f, θ), $(f_+, \theta \pm \theta_3)$ và $(f_-, \theta \pm \theta_4)$ và các tần số f_+ và f_- được cho bởi quan hệ:

$$f_+ = (1 + \lambda)f \quad (2.61)$$

$$f_- = (1 - \lambda)f \quad (2.62)$$

Trong đó $\lambda = 0{,}25$. Bây giờ, chúng ta rời rạc chúng trong không gian tần số từ một tần số thấp hữu hạn, f_1 đến một tần số cao hữu hạn, f_{max}. Như vậy, sẽ có vấn đề với việc đánh giá (2.54) và (2.60) ở hai đầu miền không gian tần số. Câu hỏi là nên làm gì khi $f_+ > f_{max}$ hoặc $f_- < f_1$. Để trả lời câu hỏi này, hai giả định bổ sung đã được đưa vào:

Trường hợp 1: $f_+ > f_{max}$: Thứ nhất, phổ năng lượng trong các vùng $f > f_{max}$ được giả định là theo đoạn đuôi f^{-5} vì đây là khu vực chẩn đoán. Thứ hai, trong vùng lân cận của f_{max}, có các đóng góp cho S_{nl} từ tần số cao hơn tần số cao nhất trong mô hình. Tần số cao nhất f_{upper}, có thể được xác định từ điều kiện:

$$f_- = (1 - \lambda)f_{upper} = f_{max} \quad (2.63)$$

hoặc:

$$f_{upper} = f_{max} / (1 - \lambda) \quad (2.64)$$

Trường hợp 2: $f_- < f_1$. Khi đó, giả định rằng $E(f, \theta) = 0$. Đây là một giả thiết hợp lý nếu miền không gian tần số sóng được lựa chọn cẩn thận để bao gồm tất cả tần số đều có năng lượng. Vì giả thiết $E = 0$ ở vùng $f < f_1$, nên sự đóng góp từ khu vực này đến dải tần số sẽ là zero.

II.2.4 Tiêu tán năng lượng do sóng bạc đầu

Mô hình sóng bạc đầu bắt nguồn các nghiên cứu của Hasselmann (1974). Với giả thiết cho rằng: cơ chế tiêu tán do sóng bạc đầu là áp suất gây ra phân huỷ sóng, ông đã xây dựng được công thức tính phần năng lượng sóng bị phân tán dạng:

$$S_{ds} \approx -\omega E \tag{2.65}$$

Tiếp theo, các nhà khoa học đã nhận thấy rằng có cơ chế quan trọng khác. Các cơ chế này là sự tắt dần của sóng ngắn bởi sóng bạc đầu mạnh và mức độ phủ sóng bạc đầu trên vùng nghiên cứu. Tổ hợp các quá trình nêu trên, Komen (1984) đề xuất công thức tính S_{ds} có dạng như sau:

$$S_{ds} = -C'_{ds}\left(\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\alpha}_{PM}}\right)^m \frac{k}{\bar{k}}\bar{\sigma}E \tag{2.66}$$

Trong đó: C'_{ds}, m và n là các thông số thực nghiệm, $\bar{\sigma}$ là tần số góc tương đối trung bình, $\bar{k}$ là số sóng trung bình, $\hat{\alpha}$ là độ dốc chung của trường sóng và $\hat{\alpha}_{PM}$ là giá trị của $\hat{\alpha}$ đối với phổ sóng Pierson-Moskowitz. Độ dốc chung được định nghĩa là:

$$\hat{\alpha} = \bar{k}\sqrt{E_{tot}} \tag{2.67}$$

Trong đó: E_{tot} là tổng năng lượng của phổ năng lượng và $\hat{\alpha}_{PM} = (2.02\text{x}10^{-3})^{1/2}$. Trong mô hình WAM thế hệ thứ 3, m = 4 và C'_{ds} = $2.36\text{x}10^{-5}$ (Komen, 1984 và nhóm WAMDI, 1988). Phương trình (2.66) đã được cải tiến bởi Komen (1994) và ứng dụng trong mô hình WAM thế hệ thứ 4 có dạng:

$$S_{ds}(f,\theta) = -C_{ds}\left(\frac{\hat{\alpha}}{\hat{\alpha}_{PM}}\right)^m \left\{(1-\delta)\frac{k}{\bar{k}} + \delta\left(\frac{k}{\bar{k}}\right)^2\right\}\bar{\sigma}E(f,\theta) \tag{2.68}$$

Trong đó: C_{ds} , δ và m là các hằng số với các trị số tương ứng là $4{,}1\text{x}10^{-5}$; 0,5 và 4.

II.3.5 Tiêu tán do ma sát đáy

Tốc độ tiêu tán năng lượng sóng do ma sát đáy được cho bởi công thức (Komen, 1994):

$$S_{bot}(f,\theta) = -(C_f + f_c(\bar{u}.\bar{k})/k)\frac{k}{\sin 2kd}E(f,\theta) \tag{2.69}$$

Trong đó: C_f là hệ số ma sát, k là số sóng, d là độ sâu của cột nước, f_c là hệ số ma sát của dòng chảy và u là vận tốc dòng chảy. Các hệ số C_f thường là 0,001-0,01 m/s phụ thuộc vào mặt đệm đáy và điều kiện dòng chảy. Giá trị mặc định cho f_c là 0 tương ứng với loại trừ ảnh hưởng của dòng chảy lên ma sát đáy.

Có bốn mô hình để xác định các hệ số phân tán:

1) Đơn giản nhất là một hằng số cho hệ số ma sát C_f. Các thử nghiệm (Komen, 1994) đã chỉ ra rằng giá trị của C_f = 2*0.38/g = 0.0077 m/s là thích hợp cho các trường hợp gió tốc độ vừa phải. Giá trị mặc định cho C_f là 0,0077 m/s.

2) Hệ số ma sát là đại lượng tỷ lệ với tốc độ quỹ đạo hạt nước tại đáy

$$C_f = f_w u_b \tag{2.70}$$

Trong đó u_b là tốc độ hạt nước theo quỹ đạo sóng ở đáy được xác định theo công thức:

$$u_b = \left[2 \int_{f_1}^{f_{max}} \int_{\theta} \frac{\bar{\sigma}^2}{\sinh^2(kh)} E(f,\theta) d\theta df \right]^{1/2} \tag{2.71}$$

Giá trị mặc định cho f_w là 0.021.

3) Hệ số ma sát được tính theo độ gồ nghề mặt đáy k_N theo đề nghị của Weber (1991) trong đó hệ số f_w trong công thức (2.70) được tính theo biểu thức:

$$f_w = e^{-5.977+5.213(a_b/k_N)^{-0.194}} \qquad a_b / k_N >= 2.016389 \tag{2.72}$$

$$f_w = 0.24 \qquad a_b / k_N < 2.016389$$

Ở đây: a_b là dịch chuyển quỹ đạo tại đáy được xác định bởi quan hệ:

$$a_b = \left[2 \int_{f_1}^{f_{max}} \int_{\theta} \frac{1}{\sinh^2(kh)} E(f,\theta) d\theta df \right]^{1/2} \tag{2.73}$$

Giá trị mặc định cho k_N là 0,04 m. Giá trị này được đề xuất bởi Weber (1991) ứng với điều kiện có dòng chảy và cho sóng lừng và sóng gió.

4) Hệ số nhám tính theo kích thước hạt bùn cát đây thông qua đường kính trung bình D_{50} do Tolman (1996) đề xuất, trong đó hệ số ma sát được tính theo vận tốc quỹ đạo sóng vận tốc tại đáy và D_{50}. Giá trị mặc định cho D_{50} là 0,00025 m. Thông tin chi tiết của việc xây dựng ma sát đáy có thể được tìm thấy trong tài liệu Johnson, 1997.

II.3.6 Sóng vỡ

Sự phân hủy sóng do sóng vỡ tại vùng nước nông được tính theo công thức tính toán sóng vỡ của Battjes và Janssen (1978) có dạng:

$$S_{surf}(f,\theta) = -\frac{2\alpha_{BJ} Q_b \bar{f}}{X} E(f,\theta) \tag{2.74}$$

Trong đó $\alpha_{BJ} \approx 1.0$ là một hằng số hiệu chỉnh, Q_b là phần năng lượng của các sóng vỡ, $\bar{f}$ là tần số trung bình và X là tỷ lệ của tổng năng lượng của chuỗi sóng ngẫu nhiên với năng lượng trong chuỗi sóng có độ cao tối đa có thể, được định nghĩa như sau:

$$X = \frac{E_{tot}}{\left(H_m^2/8\right)} = \left(\frac{H_{rms}}{H_m}\right)^2 \tag{2.75}$$

Ở đây E_{tot} là tổng năng lượng sóng, H_m là chiều cao sóng lớn nhất, và $H_{rms} = \sqrt{8E_{tot}}$. Trong vùng nước nông có độ sâu d, chiều cao sóng lớn nhất có thể được tính từ $H_m = \gamma d$ trong đó γ là tham số sóng vỡ. Giá trị của γ dao động từ 0,5→1,0 phụ thuộc vào độ dốc đáy và các thông số sóng. Giá trị mặc định cảu α_{BJ} và γ tương ứng là 1,0 và 0,55. Trong chuỗi sóng ngẫu nhiên có quy luật phân phối Raleigh cắt cụt đối với các độ cao sóng, phần năng lượng do sóng vỡ Q_b được xác định từ quan hệ:

$$\frac{Q_b - 1}{\ln Q_b} = X = \left(\frac{H_{rms}}{H_m}\right)^2 \Leftrightarrow Q_b = \exp\left(\frac{-(1-Q_b)}{(H_{rms}/H_m)^2}\right) \tag{2.76}$$

Trị số Q_b là nghiệm của phương trình phi tuyến (2,76) được tìm ra bằng cách phương pháp lặp Newton-Raphson với giá trị lần lập đầu tiên (Hersbach, 1.996) là đại lượng:

$$\begin{aligned} Q_b &= (1 + 2x^2)\exp(-1/x) && x < 0.5 \\ &= 1 - (2.04z)(1 - 0.44z); && z = 1 - x;\ 0.5 < x < 1 \\ &= 1 && x \geq 1 \end{aligned} \tag{2.77}$$

II.5 Tương tác giữa sóng và dòng chảy và dao động mực nước

Tác động của dòng chảy lên sóng được thể hiện như trên hình 2.6 và các công thức động học (2.2, 2.3) qua trị số và hướng vận tốc dòng chảy. Ảnh hưởng dao động mực nước lên sóng thể hiện qua độ sâu cột nước d. Đối với vùng nước nông, biển ven bờ và cửa sông, ảnh hưởng của dòng chảy và mực nước lên sóng là rất đáng kể.

Ảnh hưởng của sóng lên dòng chảy được thể hiện qua dòng động lượng phát sinh bởi gradient các ứng suất bức xạ sóng tại vùng biển nông gồm S_{xy}, S_{xx}, S_{yx} và S_{yy}:

$$S_{xx} = \frac{1}{2} g(f_{u2} + f_{pp}) \tag{2.78}$$

$$S_{xy} = S_{yx} = \frac{1}{2} g(f_{uv}) \tag{2.79}$$

$$S_{yy} = \frac{1}{2} g(f_{v2} + f_{pp}) \qquad (2.80)$$

Trong đó

$$f_{pp} = \int_0^{2\pi}\int_0^{\infty} (1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)}) E(f,\theta) df d\theta$$

$$f_{u2} = \int_0^{2\pi}\int_0^{\infty} \cos^2(\frac{3}{2}\pi - \theta)(1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)}) E(f,\theta) df d\theta$$

$$f_{uv} = \int_0^{2\pi}\int_0^{\infty} \cos(\frac{3}{2}\pi - \theta)\sin(\frac{3}{2}\pi - \theta)(1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)}) E(f,\theta) df d\theta$$

$$f_{v2} = \int_0^{2\pi}\int_0^{\infty} \sin^2(\frac{3}{2}\pi - \theta)(1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)}) E(f,\theta) df d\theta$$

Do đó, việc tích hợp mô hình thủy động lực học và phổ sóng để giải đồng thời là rất quan trọng đối với vùng biển nước nông, nhất là trong bài toàn bồi xói.

II.6 Tương tác giữa động lực sóng và quá trình bồi xói

Tác động bồi xói lên sóng được thể hiện sự thay đổi địa hình đáy và bờ sẽ dẫn đến biến dạng các yếu tố sóng và ngược lại các thông số sóng là các yếu tố động lực quan trong nhất dẫn đến bồi xói. Do đó, việc tích hợp mô hình vận chuyển bùn cát, bồi xói, mô hình thủy động lực học và mô hình phổ sóng để giải đồng thời, cập nhật liên tục sự ảnh hưởng qua lại giữa chúng là các tiếp cận hợp lý nhất đối với vùng biển nước nông, nhất là trong bài toàn bồi xói.

II.7. Mô hình số và thuật toán giải

II.7.1 Phương trình cơ bản của phương pháp thể tích hữu hạn

Phương pháp thể tích hữu hạn sẽ được dùng để giải mô hình phổ sóng trên lưới tính phi cấu trúc (xem chương I) xấp xỉ miền tính toán trong không gian địa lý (hình học). Mật độ sóng tác động $N(\vec{x},\sigma,\theta)$ đại diện cho mỗi phần tử và được đặt tại toạ độ là trung tâm hình học của phân tử.

Trong không gian tần số, lưới sai phân là lưới dạng lôgarít sẽ được dụng, trong đó:

$$\sigma_1 = \sigma_{min} \qquad \sigma_l = f_\sigma \sigma_{l-1} \qquad \Delta\sigma_l = \sigma_{l+1} - \sigma_{l-1} \qquad l = 2, N_\sigma \qquad (2.81)$$

Trong đó f_σ là một yếu tố cho trước, σ_{min} là mức tối thiểu tần số góc và N_σ là bước tần số cần rời rạc.

Trong không gian hướng, một lưới sai phân cách đều được sử dụng, trong đó:

$$\theta_m = (m - 1)\Delta\theta\ \Delta\theta_m = 2\pi / N_\theta \qquad m = 1, N_\theta \qquad (2.82)$$

Ở đây N_θ là số hướng cần rời rạc. .

N được là hằng số trên các khoảng sai phân theo tần số và hường: $\Delta\sigma_l$ và $\Delta\theta_m$.

Tích phân (2.7) trên diện tích A_i của phần tử thứ i, các số gia tần số $\Delta\sigma_l$ và các số gia $\Delta\theta_m$, ta sẽ nhận được phương trình cơ bản để áp dụng phương pháp thể tích hữu hạn:

$$\frac{\partial}{\partial t}\int_{\Delta\theta_m}\int_{\Delta\sigma_l}\int_{A_i} N d\Omega d\sigma d\theta - \int_{\Delta\theta_m}\int_{\Delta\sigma_l}\int_{A_i}\frac{S}{\sigma} d\Omega d\sigma d\theta = \qquad (2.83)$$

$$\int_{\Delta\theta_m}\int_{\Delta\sigma_l}\int_{A_i}\nabla.(\vec{F}) d\Omega d\sigma d\theta$$

Trong đó: Ω là một biến tích phân được định nghĩa trên A_i và $\vec{F} = (F_x, F_y, F_\sigma, F_\theta) = \bar{v} N$ là dòng đối lưu. Vế trái của (2.83) được xấp xỉ bởi quy tắc cầu phương một điểm. Sử dụng định lý phân kỳ, vế phải tích phân (2.83) có thể được thay thế bằng tích phân quanh biên của thể tích in không gian $\bar{x}$, σ, θ và các tích phân được đánh giá bằng cách sử dụng quy tắc cầu phương điểm giữa cạnh. Do đó, (2.83), có thể được viết như sau:

$$\frac{\partial N_{i,l,m}}{\partial t} = -\frac{1}{A_i}\left[\sum_{p=1}^{NE}(F_n)_{p,l,m}\Delta l_p\right] - \qquad (2.84)$$

$$\frac{1}{\Delta\sigma_l}\left[(F_\sigma)_{i,l+1/2,m} - (F_\sigma)_{i,l-1/2,m}\right] - \frac{1}{\Delta\theta_m}\left[(F_\theta)_{i,l,m+1/2} - (F_\theta)_{i,l,m-1/2}\right] + \frac{S_{i,l,m}}{\sigma_l}$$

Ở đây: NE là tổng số cạnh của phần tử (NE = 3 cho tam giác). $(F_n)_{p,l,m}=(F_x n_x+F_y n_y)_{p,l,m}$ là thông lượng trực giao cạnh p trong không gian địa lý với chiều dài Δl_p. $\vec{n} = (n_x, n_y)$ là véc tơ đơn vị trực giao hướng ra ngoài biên trong không gian địa lý. $(F_\sigma)_{i,l+1/2,m}$ và $(F_\theta)_{i,l,m+1/2}$ là các thông lượng đi qua các mặt trong không gian tần số và hướng.

Trong không gian địa lý, thông lượng trực giao tại cạnh giữa phần tử i và phần tử j là đại lượng:

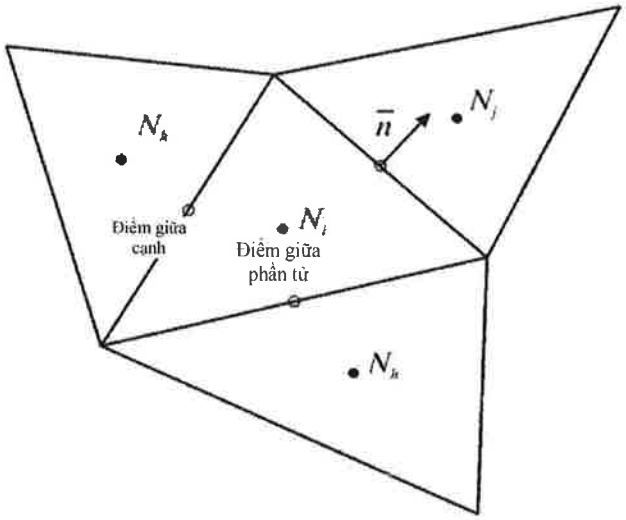
$$F_n = c_n\left(\frac{1}{2}(N_i + N_j) - \frac{1}{2}\frac{c_n}{|c_n|}(N_i - N_j)\right) \qquad (2.85)$$

Trong đó c_n là tốc độ lan truyền trực giao tới mặt phần tử.

$$c_n = \frac{1}{2}(\vec{c}_i + \vec{c}_j).\vec{n} \qquad (2.86)$$

Việc áp dụng sơ đồ ngược gió bậc 1 có thể dẫn đến khuếch tán số (Tolman,1991, 1992). Trong các ứng dụng quy mô nhỏ, biển ven bờ và ưu thế là gió địa phương, sơ

đồ này có độ chính xác chấp nhận được. Tuy nhiên, đối với trường hợp lan truyền lừng trên khoảng cách dài, cần sử dụng sử đồ xấp xỉ bậc hơn bậc 1.



II.7.2 Tích phân theo thời gian

Phép tích phân theo thời gian được thực hiện theo sơ đồ hiện phân đoạn thời gian. Đầu tiên, bước lan truyền sóng được thực hiện để tính toán lời giải gần đúng đúng N^* tại thời điểm $t_{(n+1)}$ bằng cách giải (2.83) mà không có các điều kiện nguồn. Bước thứ hai, là bước xác định các số hạng nguồn và tính toán các nghiệm N^{n+1} từ lời giải ước tính N^* để tính các số hạng nguồn.

Bước lan truyền được thực hiện bởi sơ đồ Euler hiện dạng:

$$N^*_{i,l,m} = N^n_{i,l,m} + \Delta t\left(\frac{\partial N_{i,l,m}}{\partial t}\right)^n \qquad (2.87)$$

Trong đó $(\partial N_{i,l,m} / \partial t)^n$ được cho bởi (2.83) với $S_{i,l,m} = 0$ và Δt là bước thời gian tổng thể. Để đảm bảo sự ổn định, theo Vilsmeier và Hanel (1995), điều kiện của số CFL là:

$$Cr_{i,l,m} = \left|c_x \frac{\Delta t}{\Delta x_i}\right| + \left|c_y \frac{\Delta t}{\Delta y_i}\right| + \left|c_\sigma \frac{\Delta t}{\Delta \sigma_l}\right| + \left|c_\theta \frac{\Delta t}{\Delta \theta_m}\right| < 1 \qquad (2.88)$$

Ở đây $Cr_{j,l,m}$ là số Courant và Δx_i, và Δy_i là chiều dài đặc trưng theo phương x và y- cho các phần tử thứ i. Số Courant lớn nhất $Cr_{max,i}$, được xác định cho từng phần tử trong không gian địa lý và các bước thời gian lớn nhất, $\Delta t_{max,i}$ của phần tử thứ i:

$$\Delta t_{max,i} = \Delta t / Cr_{max,i} \qquad (2.89)$$

Để đảm bảo độ chính xác trong thời gian, các bước trung gian phải đồng bộ. Vì vậy, các phân đoạn f_g của bước thời gian cục bộ để lập ra bước thời gian toàn cục được chọn là lũy thừa của ½

$$f_g = \left(\frac{1}{2}\right)^{g-1}, \qquad g = 1, 2, 3, \ldots \tag{2.90}$$

Bước thời gian cục bộ Δt_i, sau đó được xác định như là bước thời gian với giá trị tối đa của chỉ số g thõa mãn điều kiện:

$$\Delta t_i f_g < \Delta t_{max,i} \tag{2.91}$$

Hai phần tử kề nhau không cho phép có sự khác biệt chỉ số g lớn hơn một. Các cạnh nhận chỉ số thấp nhất của hai phần tử mà chúng được cấp.

Việc tính toán được thực hiện qua việc sử dụng khái niệm nhóm, trong đó các nhóm của các phần tử được chỉ định bởi chỉ số g của chúng. Trị số tối đa của g là 32.

Các số hạng nguồn được thực hiện bằng phương pháp ẩn:

$$N_{i,l,m}^{n+1} = N_{i,l,m}^{*} + \Delta t\left[\frac{(1-\alpha)S_{i,l,m}^{*} + \alpha S_{i,l,m}^{n+1}}{\sigma_l}\right] \tag{2.92}$$

Trong đó α là trọng số xác định loại phương pháp sai phân hữu hạn. Sử dụng chuỗi Taylor để tính gần đúng S^{n+1} và bỏ qua các số hạng đường chéo trong đạo hàm $\partial S/\partial E$, nên phương trình (2.92) có thể được đơn giản hóa như sau:

$$N_{i,l,m}^{n+1} = N_{i,l,m}^{*} + \frac{(S_{i,l,m}^{*}/\sigma_l)\Delta t}{(1-\alpha\gamma\Delta t)} \tag{2.93}$$

Đối với sóng đang lớn ($\gamma > 0$), sơ đồ sai phân hiện tiến sẽ được dùng ($\alpha = 0$), trong khi đối với cho sóng đang phân rã ($\gamma < 0$), sơ đồ sai phân ẩn lùi ($\alpha = 1$) sẽ được áp dụng.

Đặc biệt, đối với các phần tử bé, vấn đề ổn định có thể xảy ra. Do đó, cần đưa ra giới hạn trên cho mức độ tăng cực đại của mật độ tác động giữa hai bước thời gian kế tiếp. Giới hạn do Hersbach và Janssen (1999) đề xuất sẽ được áp dụng có dạng:

$$\Delta N_{\max} = \frac{3\times10^{-7}}{(2\pi)^3} g\tilde{u}_* \sigma_l^{-4} \sigma_{\max} \Delta t \tag{2.94}$$

Trong đó σ_{max} là tần số tối đa và $\tilde{u}_*$ được xác định bởi

$$\tilde{u}_* = \max(u_*, (\sigma_{PM}/\sigma)) \tag{2.95}$$

Ở đây u_* là tốc độ ma sát gió.

II.8 Điều kiện biên

Tại biên là bờ đất, điều kiện hấp thụ hoàn toán được áp dụng. Các thành phần thông lượng trực giao với cạnh phần tử bờ đất được gán bằng zero.

Khi thông lượng có hướng rời khỏi vùng tính toán, không cho có điều kiện biên.

Tại biên mở, cần cho thông lượng đến. Do đó, phổ năng lượng phải cho trước trên các đoạn biên mở. Trong không gian tần số sóng, các biên là hấp thụ toàn phần.

Không cần điều kiện biên trong không gian hướng sóng.

II.9 Dữ liệu đầu ra bao gồm:

1. Phổ sóng theo hướng
2. Phổ sóng theo tần số
3. Phổ sóng 2 chiêu hướng và tần số
4. Chiều cao sóng có nghĩa H_{m0} (m)
5. Chiều cao sóng lớn nhất H_{max} (m)
6. Chu kỳ đỉnh phổ sóng T_p (s)
7. Chu kỳ trung bình T_{01} (s)
8. Hướng sóng tại đỉnh phổ θ_p (độ)
9. Hướng sóng trung bình $\bar{\theta}$ (độ)
10. Độ lệch chuẩn định hướng sóng σ (độ)
11. Thành phần vector độ lớn sóng
12. Ứng suất bức xạ S_{xx}, S_{xy} và S_{yy} (m^3/s^2)
13. Mực nước (m)
14. Độ sâu cột nước D (m)
15. Vận tốc dòng chảy U (m/s)
16. Tốc độ gió ở độ cao 10 mặt trên mặt biển U10 (m/s)
17. Hướng gió θ_w (độ)
18. Hệ số ma sát (m^2/s)
19. Thông số vở sóng gamma
20. Số CFL
21. Chiều dài sóng (m)
22. Tốc độ ma sát gío (m/s)
23. Độ nhám

24. Hệ số trở kháng
25. Năng lượng sóng
26. Tác đông sóng tác động

III.3 Module vận chuyển bùn MIKE21 MT

Bùn cấu thành từ các hạt phù sa mịn (đường kính hạt <0,063mm) kết dính (*có nguồn gốc từ hệ sinh thái rừng ngập mặn,* từ bãi triều nằm lân cận VNC *và phù sa lơ lững từ* các sông đổ vào VNC và lân cận. Bùn thường được tìm thấy tại các khu vực được che chắn và được bảo vệ bởi tác động của sóng mạnh và dòng chảy mạnh. Ví dụ là khúc thượng du và khúc giữa của vùng cửa sông, đầm phá và vịnh ven bờ. Kết quả phân tích mẫu bùn cát lớp mặt đáy tại VNC và lân cận cho thấy: Sét (đường kính hạt < 2μm) chiếm tỷ lệ khoảng 10→25% và bùn (đường kính hạt 4-63 μm) chiếm chiếm tỷ lệ khoảng 20→35%. Vì VNC nằm trong vùng có tốc độ dòng chảy không lớn và khá lặng sóng, nên động thái bồi xói bởi bùn sẽ có vai trò rất quan trọng.

Bùn có tốc độ rơi trong nước rất nhỏ, do đó nó được dòng chảy tải đi qua các khoảng cách khá dài trước khi kịp rơi lên đáy thủy vực. Mặt khác, hạt sét có cấu trúc hình đĩa và trên mặt có phủ các hạt khoáng tích điện âm. Trong nước, chúng hút các ion dương, tạo ra lớp mây các phần tử ion dương bao quanh các hạ sét, nên chúng đẩy nhau (Van Olphen, 1963). Tuy nhiên, trong nước mặn các hạt lại kết tụ với nhau mặc dù có lực đẩy nhau. Đó là vì trong nước mặn, lớp điện tích kép quanh hạt bị nén và lực hút Waals tác động lên cặp nguyên tử trở thành lực hoạt động. Sự kết tụ sẽ gia tăng khi hàm lượng các hạt sét gia tăng, vì các hạt có cơ hội gặp nhau nhiều hơn. Rối cũng đóng vai trò rất quan trọng, ở mức nào đó, nó gia tăng khả năng tiếp xúc các hạt, gia tăng tốc độ kết tụ, mặt khác, khi rối mạnh, nó là lực góp phần xé bỏ các kết tụ trở lại trạng thái các hạt lơ lững rời rạc (Dyer, 1986). Tính kết dính của chúng dẫn đến quá trình keo tụ thành các khối (flocs) có tốc độ rơi lớn hơn rất nhiều so với tốc độ rơi của mỗi hạt bùn (Krone, 1986; Burt,1986). Đó là phương thức bồi đáy của bùn tại các khu vực các hạt bùn riêng rẽ không thể rơi tới đáy và đọng lại lên đáy. Quá trình kết keo và phân rả các khối floc phụ thuộc hàm lượng bùn lơ lững và tính chất xáo trộn rối của

dòng chảy. Do đó, để tính bồi xói tại VNC, mô hình vận chuyên bùn cát kết dính phải là một mudule riêng biệt.

Trầm tích lơ lửng hạt mịn có vai trò quan trọng trong môi trường vùng cửa sông. Trầm tích hạt mịn bị tung vào trạng thái lơ lửng và di chuyển là do tác động của sóng và dòng chảy. Tại cửa sông, các cơ chế vận chuyển tác động lên vật liệu hạt mịn có xu hướng tập trung chúng và bồi tụ chúng lên các khu vực được che chắn và nằm bên trong cửa sông (Postma, 1967; Pejrup, 1988). Vùng có hàm lượng các hạt lơ lững cao được gọi là cực đại độ đục, có vị trí thay đổi trong cửa sông phụ thuộc vào chu kỳ triều và lượng nước ngọt từ những con sông chảy đến v.v… (Dyer, 1986).

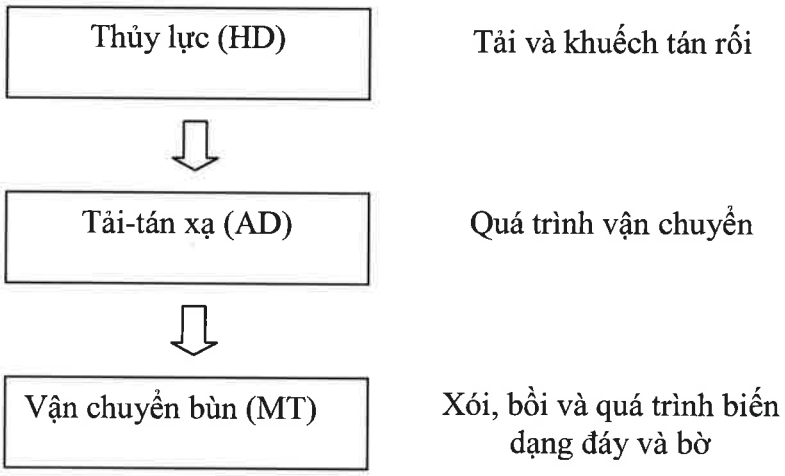
Trầm tích hạt mịn được phân loại theo kích thước của hạt theo bảng dưới đây.

Bảng 3.1 Phân loại hạt trầm tích

Kiểu trầm tích	Kích thước hạt
Đất sét	< 4 μm
Bùn (phù sa)	4 - 63 μm
Cát mịn	63 - 125 μm

III.3.1 Nội dung vật lý bài toán vận chuyển bùn

Để tính vận chuyển bùn, trong mô hình phức hợp MIKE 21/3 coupled model FM, ta cần làm việc ít nhất với 3 module: Module MIKE 21 HD, module MIKE 21 AD và module MIKE 21 MT. Chúng liên kết với nhau như trên hình 3.2.



Hình 3.2: Hệ thống tối thiểu để tính vận chuyển bùn

Trong trường hợp tổng quá hơn, ta cần dùng thêm thêm 2 module khác là MIKE 21 SW và MIKE 21 ST để cập nhập các ảnh hưởng qua lại giữa sóng, dòng chảy, độ sâu cột nước, tình trạng đá và bờ VNC. Như vậy, khác module MIKE 21 HD và MIKE 21 SW, module MIKE 21 MT không thể là việc một các độc lập trong mô hình MIKE 21/3 coupled model FM.

Tất cả chúng phải làm việc đồng thời vì đầu ra của module này có thể là đầu vào của module kia và ngược lại trong một hệ thống liên hoàn

Dưới đây chúng ta chỉ bàn đến module MIKE 21 MT. Về mặt vật lý, module này sẽ xử lý các vấn đề sau đây:

- Tính toán vận chuyển bùn có nhiều thành phần (tối đa là 8);
- Tính toán bồi xói cho đáy cấu tạo nhiều lớp (tối đa 12 lớp);
- Ảnh hưởng của tương tác sóng – dòng chảy;
- Tính đến hiệu ứng kết bông, keo tụ;
- Sự cản trở lắng đọng bùn cát;
- Vận chuyển một phần của cát mịn;
- Trượt;
- Sự đan kết các lớp bùn cát;
- Mô hình hình thái đơn giản.

Các tính năng trên bao gồm trong hầu hết các trường hợp áp dụng mô hình 2D. Trong trường hợp đặc biệt có sự phân tầng mạnh, người ta sẽ áp dụng module MIKE 3 MT.

Sự vận chuyển bùn được mô phỏng bởi phương trình bảo toàn vật chất đã được mô tả trong chương I gọi là module MIKE 21 AD, trong đó hàm lượng mỗi thành phần bùn trong nước được tính theo phương trình:

$$\frac{\partial h\overline{c}}{\partial t}+\frac{\partial hu\overline{c}}{\partial x}+\frac{\partial hv\overline{c}}{\partial y}=\frac{\partial}{\partial x}(hD_x\frac{\partial \overline{c}}{\partial x})+\frac{\partial}{\partial y}(hD_y\frac{\partial \overline{c}}{\partial y})+Q_LC_L+S \qquad (1.1)$$

Ở đây các số liệu đầu vào chính để giải (3.1) là các đại lượng:

Số hạng nguồn bùn do xói hoặc bồi (kg/m^3/s). Khi S>, quá trình xói đáy và bờ xây ra và ngược lại, khi S<0, quá trình bồi lấp đáy và bờ.

Q_L Lưu lượng nguồn trên một đơn vị diện tích ($m^3/s/m^2$)

C_L Hàm lượng lưu lượng nguồn (kg/m^3)

Trong trường hợp có nhiều thành phần bùn, phương trình được mở rộng cho tất cả các thành phần, trong đó quá trình lắng đọng và xói lở là riêng cho thành phần.
Phương trình (3.1) được giải bằng phương pháp thể tích hữu hạn theo không gian trên lưới phi cấu trúc và phương pháp tích phân trên sơ đồ hiện Euler (xem chương I).

Nội dung chủ yếu của module MIKE 21/3 MT là các giải pháp xác định đại lượng S trong phương trình (3.1) từ các dữ liệu và thông số về:

- Tính chất lý-hóa-sinh của bùn ở trong nước (tốc độ lắng đọng, hàm lượng, ứng suất tới hạn vắt đầu bồi lên đáy, bờ);
- Tính chất đáy và bờ thủy vực (chất liệu sa bồi, ứng suất tới hạn bắt dầu xói, địa hình đáy và bờ) ;
- Sự phụ thuộc của S vào các thông số thủy động lực (vận tốc, mực nước, phân bố vân tốc theo phương theo không gian)
- Tác động của phổ sóng;

Một mô hình tất định xác định về hành vi của trầm tích kết dính là chưa được phát triển. Do đó, các mô tả toán học về xói và bồi do vận chuyển bùn về bản chất là mang tính kinh nghiệm, mặc dù vậy chúng được dựa trên các nguyên tắc vật lý vững chắc.
Việc vận chuyển và bồi tụ của vật liệu hạt mịn được quy định bởi thực tế là vận tốc lắng đọng diễn ra chậm hơn so với cát. Do đó, hàm lượng của vật liệu bị lơ lửng không điều chỉnh ngay lập tức theo các điều kiện thủy lực. Nói cách khác, hàm lượng trầm tích tại một thời điểm và vị trí là phụ thuộc vào các điều kiện thượng nguồn của vị trí này tại thời điểm trước đó. Postma (1967) lần đầu tiên mô tả quá trình này. Đây là yếu tố chính giải thích vì sao độ đục tối đa ở vùng cửa sông.

III.3.2 Các quá trình bồi xói do vận chuyển bùn

Quá trình bồi/xói đáy được khảo sát bởi phương pháp tiếp cận "đa lớp đáy". Ví dụ với 3 lớp đáy như trên hình 3.2.

III.3.2.1 Sự bồi tụ bùn cát kết dính lên đáy và bờ

Krone (1962) đề nghị xác định tốc độ bồi tụ theo công thức: $S_D = w_s c_b p_d$, trong đó:

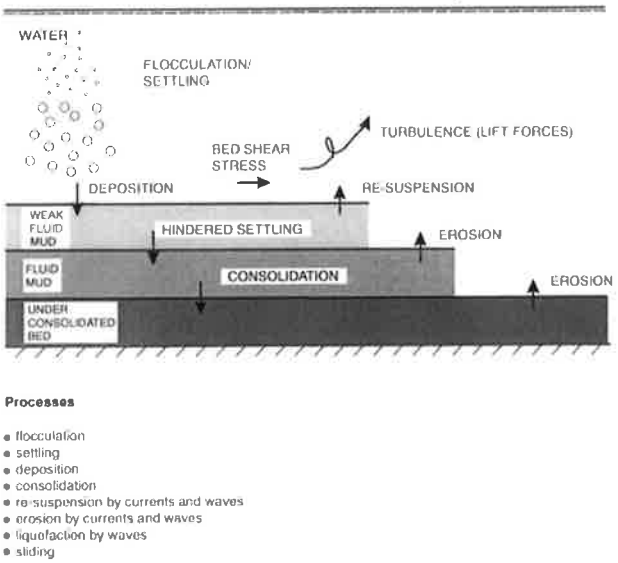
w_s vận tốc lắng đọng (m/s);

c_b hàm lượng gần đáy (kg/m^3);

p_d xác suất bồi tụ $= 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, \tau_b \le \tau_{cd}$;

τ_b ứng suất trượt đáy (N/m^2);

τ_{cd} ứng suất trượt đáy tới hạn bắt đất bồi tụ (N/m^2).



Hình 3.3: Mô hình đa lớp và quá trình vật lý

Vấn đề cơ bản ở đây là công thức để xác định **tốc độ lắng đọng** w_s.

Đối với bùn kết bông, tốc độ lắng w_s phụ thuộc vào kích thước hạt hoặc kích thước của tổ hợp kết bông (floc), nhiệt độ, hàm lượng của vật chất lơ lửng và thành phần của vật chất hữu cơ. Thông thường, có sự phân biệt giữa chế độ 1: tốc độ lắng đọng lên đáy tăng theo hàm lượng bùn (quá trình kết bông phát triển) và chế độ 2: tốc độ lắng đọng giảm khi hàm hàm lượng bùn tăng (còn gọi sự hãm lắng đọng). Chế độ 1 phổ biến hơn chế độ 2.

Theo Rijn (1989) , w_s trong nước mặn (> 5 ppt) có thể tính theo công thức:

$$w_s = kc^{\gamma} \text{ cho } c \le 10 kg/m^3 \qquad (3.2)$$

Ở đây:

w_s tốc độ lắng đọng của các floc (m/s)

k, γ những hệ số và có giá trị γ 1→ 2

Biểu thức trên giải thích cơ chế kết bông các hạt là dựa vào các va chạm: hàm lượng càng cao thì khả năng các hạt kết tụ lại càng lớn. Khi $c > 10kg/m^3$, bắt đầu chế độ hãm lắng đọng, khi đó các hạt nằm sát vào nhau và không rơi tự do đi qua nước được.

Môt số công thức lắng đọng khác có thể như sau:

Công thức của Richardson và Zaki (1954):

$$w_s = w_{s,r}\left(1-\frac{c}{c_{gel}}\right)^{w_{s,n}} \tag{3.3}$$

Trong đó: $w_{s,r}$ là giá trị đối chiếu, $w_{s,n}$ là hệ số và c_{gel} hàm lượng mà tại đó các floc bắt đầu tạo thành dạng đặc quánh.

Winterwerp (1999) đề nghị áp dụng công thức:

$$w_s = w_{s,r}\frac{(1-\Phi_*)(1-\Phi_p)}{1+2.5\Phi} \tag{3.4}$$

ở đây

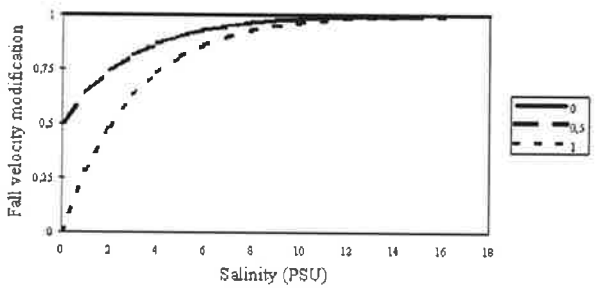
$$\Phi_p = \frac{c}{\rho_s} \tag{3.5}$$

và ρ_s là mật độ khô của những hạt trầm tích.

Quá trình keo tụ gia tăng bởi hàm lượng chất hữu cơ cao bao gồm cả lớp phủ hữu cơ, vv (Van Leussen, 1988; Eisma, 1993). Trong nước ngọt, quá trình kết bông phụ thuộc vào thành phần chất hữu cơ, trong khi tại vùng nước mặn, sự kết tụ do muối cũng xảy ra. Sự ảnh hưởng của muối lên kết bông đặc biệt quan trọng ở những nơi mà nước ngọt gặp nước mặn như vùng cửa sông. Các biểu thức sau đây được dùng để diễn tả sự biến thiên của tốc độ lắng đọng phụ thuộc vào độ mặn.

$$w_s = w_s\left(1-C_1 e^{C_2}\right) \tag{3.6}$$

Ở đây C_1 và C_2 là các hệ số. Trên 3.4 là ví dụ cho $C_1 = \{0 , 0.5 , 1\}$ và $C_2 = -1/3$.



Hình 3.4: Tốc độ lắng đọng và sự phụ thuộc độ mặn

Gibbs (1985) chỉ ra rằng, trong môi trường tự nhiên, keo tụ phụ thuộc vào lớp phủ hữu cơ nhiều hơn.

III.3.2.2 Phân bố hàm lượng bùn theo phương đứng.

Hai biểu thức xác định phân bố hàm lượng bùn có thể được áp dụng: (1) biểu thức dựa trên lời giải gần đúng với thông lượng trầm tích theo chiều dứng trong quá trình bồi (Teeter); (2) biểu thức rút ra từ giả thiết cho rằng có sự cân bằng giữa thông lượng trầm tích đi lên và xuống (Rouse).

Công thức Teeter (1986) này dựa vào giả thiết: Hàm lượng gần đáy c_b tỷ lệ thuận với hàm lượng trung bình theo độ sâu $\bar{c}$ và có liên quan với vận chuyển theo chiều thẳng đứng, tức là tỷ số dòng đối lưu và dòng khuếch tán theo phương thẳng đứng được thể hiện qua số Peclet dạng:

$$P_e = \frac{C_{rc}}{C_{rd}} \tag{3.7}$$

Trong đó:

C_{rc} số Courant đối lưu $= w_s \frac{\Delta t}{h}$

C_{rd} số Courant khuếch tán $= \bar{D}_z \frac{\Delta t}{h^2}$

$\bar{D}_2$ là hệ số khuếch tán nhớt trung bình theo độ sâu;

Hàm lượng gần đáy được C_b quan hệ với hàm lượng lấy trung bình theo độ sâu $\bar{c}$ bằng biểu thức sau (Teeter, 1986).

$$\beta = \frac{c_b}{\bar{c}} \tag{3.8}$$

Trong đó:

$$\beta = 1 + \frac{P_e}{1.25 + 4.75 p_d^{2.5}} \tag{1.9}$$

$$P_e - \text{Petlec number} = \frac{w_s h}{\bar{D}_z} = \frac{6 w_s}{\kappa U_f} \tag{1.10}$$

p_d xác suất lắng đọng

Công thức Rouse. Theo Rouse, có sự cân bằng giữa khuếch tán và lắng đọng có thể được thể hiện như sau:

$$-\varepsilon \frac{dC}{dz} = wC \tag{3.11}$$

Trong đó:

ε là hệ số khuếch tán rối thẳng đứng;

C là hamg lượng bùn là hàm của z;

z là tọa độ theo phương thẳng đứng ;

w là tốc độ lắng đọng trung bình của trầm tích.

Với ε được xấp xỉ công thức phân bố parabolic theo độ cao dạng:

$$\varepsilon = \kappa U_f z\left(1-\frac{z}{h}\right) \tag{3.12}$$

Trong đó: κ số Von Karman, U_f vận tốc ma sát đáy và:

$$U_f = \sqrt{\frac{\tau_b}{\rho}} \tag{3.13}$$

với ρ mật độ chất nước.

Thế (3.12 và (3.13) vào (3.11) và giải (3.11), ta có được công thức để tính phân bố hàm lượng C theo phương thẳng đứng như sau:

$$C = C_a\left[\frac{a}{h-a}\frac{h-z}{z}\right]^R, a \le z \le h \tag{3.14}$$

Trong đó: C_a hàm lượng tham chiếu tại z = a; a mức tham chiếu; Z khoảng cách từ đáy biển; *R là* số Rouse:

$$R = \frac{w}{\kappa U_f} \tag{3.15}$$

Có thể chọn độ biến thiên hàm lượng bùn cát lơ lửng theo chiều thẳng đứng để xác định khoảng cách lắng đọng. Độ sâu trung bình, h* mà các hạt lắng đọng phải đi qua để đến vị trí bồi tụ được cho bởi công thức:

$$\frac{h^*}{h} = \frac{\int_0^1 s\left(\frac{1}{s}-1\right)^R ds}{\int_0^1 \left(\frac{1}{s}-1\right)^R ds} \tag{3.16}$$

Trong đó: $s = h/z$, và số hạng $\frac{h^*}{h}$ có tên gọi là chiều cao tương đối tâm.

Hàm lượng bùn cát lơ lửng c_b liên hệ với hàm lượng trung bình theo độ sâu $\bar{c}$ theo công thức Rouse qua công thức:

$$c_b = \frac{\bar{c}}{RC} \tag{3.17}$$

Trong đó RC là chiều cao tương đối tâm.

III.3.2.3 Sự xói đáy là bờ thủy vực

Xói đáy và bờ có thể được bằng hai cách tùy thuộc vào loại đáy: (1) đáy đặc và bền chặt; (2) mềm và ít bền chặt (1989).

Đối với đáy đặc và bền chặt, tốc độ xói được tính theo công thức:

$$S_E = E(\tau_b / \tau_{ce} - 1)^n, \tau_b > \tau_{ce}$$

Trong đó:

E Khả năng xói (kg/m^2/s)

τ_{ce} ứng suất đáy trượt tới hạn của xói (N/m^2)

n Cường đô lượng xói.

Đối với đáy mềm, ít bền chặt, tốc độ xói được tính theo công thức:

$$S_E = E\exp[\alpha(\tau_b - \tau_{ce})^{1/2}], \tau_b > \tau_{ce}$$

Trong đó: α hệ số thực nghiệm (m/N$^{1/2}$)

III.3.2.4 Các thông số công thức xói đáy và bờ

Mỗi lớp đáy được đặc tả bởi: ứng suất xói tới hạn , $\tau_{ce,j}$, cường độ xói, n_j, mật độ khô, ρ_i, và hệ số sói , E_j, và các hệ số α_j mộ các riêng biệt.

Bùn cát đầu tiên lắng đọng lên lớp trên cùng. Các lớp này là lớp bùn lỏng yếu, lỏng và sự chưa bền chặt (Mehta, 1989) và được cho các cỡ thời gian khác nhau.

Mô hình đòi hỏi phải cho trước độ dày ban đầu của mỗi lớp. Quá trình bện chặt được mô phỏng bởi sự chuyển tiếp trầm tích giữa các lớp (Teisson, 1992).

Do sóng tác động, dẫn đến hóa lỏng lớp bùn non trên đáy. Điều này gây tăng xói bề mặt (Delo và Ockenden, 1992).

Tại các nơi gradient địa hình lớn, có thể xẩy trượt trầm tích từ vùng cao đến vùng thấp. Khởi đầu của quá trình trượt phụ thuộc vào độ dốc của địa hình α, mật độ khô của lớp đáy, ρ_i, so với độ dốc cân bằng (α_e) của đáy. Mối quan hệ này là

Trượt khi $\alpha \geq \alpha_e$ **và** Không trượt khi $\alpha < \alpha_e$

Trong đó:

$$\alpha_e = \arctan\left[2.5.10^{-13}\left(\frac{\rho_i}{1000}\right)^{4.7}\right] \tag{3.18}$$

Hiệu quả của quá trình trượt được mô hình hóa bởi phương trình tán xạ dạng:

$$\frac{\partial z_b}{\partial t} = K_{sx}\frac{\partial^2 z_b}{\partial x^2} + K_{sy}\frac{\partial^2 z_b}{\partial y^2} \tag{3.19}$$

Trong đó:

z_b là cao trình đáy;

K_{sx}, K_{sy} là những hệ số tán xạ theo phương x, y được xác định theo công thức Grishanin và Lavygin (1987) dạng:

$$\vec{K}_s = \frac{9.8.10^{-8}}{1-\varepsilon}\sqrt{(s-1)gd_{50}}\left(\frac{h}{d_{50}}\right)^{\frac{1}{6}}\frac{h\vec{v}}{(gv)^{\frac{2}{3}}} \tag{3.20}$$

Trong đó: $\vec{K}_S = (K_{sx}, K_{sy})$; ε là hệ số rỗng trung bình; s là tỉ trọng tương đối của vật liệu đáy; d_{50} đường kính trung bình của lớp đáy; h là độ sâu nước; $\vec{v} = (V_x, V_y)$ những thành phần vận tốc dòng chảy trung bình theo độ sâu; g là gia tốc trọng trường. Các thông số (ε, s) là thong số hiệu chỉnh mô hình.

III.3.3 Các quá trình bồi xói do vận chuyển cát mịn

Vận chuyển cát mịn rời có các khác biệt rất lớn so với vận chuyển trầm tích có kết dính. Trong module MT, cho phép sử dụng các công thức vận chuyển cát cho trường hợp khi một tỷ lệ nhất định của vật liệu đáy là cát mịn với đường kính hạt nằm giữa 63 và 125 μm có thể được vận chuyển trong trang thái lơ lửng và tại đáy.

Hàm lượng cát cân bằng $\overline{c}_e$ được định nghĩa là đại lượng

$$\overline{c}_e = \frac{q_s}{\overline{u}h} \tag{3.21}$$

Trong đó: $\overline{u}$ là vận tốc dòng được lấy trung bình theo độ sâu h và q_s là tải lượng cát tính theo công thức:

$$q_s = \int_a^h c \cdot u dy \tag{3.22}$$

Trong đó: c là hàm lượng trầm tích (kg/m^3) tại khoảng cách y từ đáy; u *là* tốc độ dòng (m/s) tại khoảng cách y từ đáy; a là độ dày của lớp đáy (m), và

$$a = k_s = 2d_{50} \tag{3.23}$$

Trong đó: k_s độ gồ ghề đáy (m); d_{50} là đường kính trung bình của hạt cát (m).

Vận chuyển phụ thuộc rất mạnh vào hai tham số, là tốc độ lắng đọng, w_s và hệ số khuếch tán trầm tích rối, ε_s, bởi vì chúng có ảnh hưởng đến cả vận tốc dòng chảy và phân bố hàm lượng theo phương đứng.

Tốc độ lắng đọng lên đáy của hạt cát tính theo công thức:

$$w_s = \begin{cases} \dfrac{(s-1)gd^2}{18v} & d < 100\mu m \\ \dfrac{10v}{d}\left\{\left[1+\dfrac{0.01(s-1)gd^3}{v^2}\right]^{0.5}-1\right\} & 100 < d \le 1000\mu m \\ 1.1\left[(s-1)gd\right]^{0.5} & d > \mu m \end{cases} \tag{3.24}$$

Sự hiện diện của cát lơ lửng làm cho vận tốc ma sát thực, U_f, lớn hơn một vận tốc ma sát tới hạn trong nước, $U_{f,cr}$, và rồi theo chiều thẳng đứng đủ mạnh để tạo ra vận tốc thẳng đứng lớn hơn tốc độ lắng đọng hạt cát.

Giả thiết đầu tiên thể hiện qua tham số vận chuyển, T

$$T = \begin{cases} \left(\dfrac{U_f}{U_{f,cr}}\right)^2 - 1, & U_A > U_{f,cr} \\ 0,\ T \le 0 & U_f \le U_{f,cr} \end{cases} \tag{3.25}$$

Trong đó: U_{fcr} tìm theo đường cong Shields (xem Rijn, 1982) với các thông số đầu vào là: d_{50}, s và d^* được xác định theo công thức:

$$d^* = d_{50}\left[\frac{(s-1)g}{v^2}\right]^{1/3} \tag{3.26}$$

Ở đây: v là nhớt động học của nước (m^2/s). Tốc độ ma sát $U_f$tính theo quan hệ:

$$U_f = \sqrt{ghI} = \frac{\sqrt{g}}{C_z}\left|\vec{V}\right| \tag{3.27}$$

Trong đó: I là gradient năng lượng; C_Z Số Chezy (m½/s) (= 18 ln 4h/d_{90}); d_{90} là đường kính có 90% độ bảo đảm (m); $\left|\vec{V}\right|$ tốc độ dòng chảy (m/s).

Giả thiết thứ hai thể hiện qua một số quan hệ giữa tốc độ ma sát tới hạn, $U_{f,crs}$ cho khởi đầu của lơ lửng, tốc độ lắng đọng, w_s và d^* như sau:

$$\begin{aligned} &\frac{U_{f,crs}}{w_s} = \frac{4}{d_*}, 1 < d_* \le 10 \\ &\frac{U_{f,crs}}{w_s} = 0.4, d_* > 10 \end{aligned} \tag{2.28}$$

Phần bố C theo độ cao phụ thuộc vào hệ số khuếch tán ε_s và tốc độ lắng đọng w_s. Trong module vận chuyển bùn $\varepsilon_s = \varepsilon_f$ được giả định, còn trong phần tính vận chuyển cát ε_f là hệ số khuếch tán dòng có rối được tính theo công thức:

$$\varepsilon_s = \beta\Phi\varepsilon_f \tag{2.29}$$

Trong đó: β là thừa số mô tả sự khác nhau trong khuếch tán hạt cát hạt rời rạc và khuếch tán một phần tử chất lỏng; Φ là thừa số mô tả sự suy giảm của rối do các hạt cát mịn ở trong nước. Công thức tính β như sau:

$$\beta = \begin{cases} 1 + \left(\frac{w_s}{U_f}\right)^2 & , \frac{w_s}{U_f} < 0.5 \\ 1 & , 0.5 \le \frac{w_s}{U_f} < 2.5 \\ \text{no suspension} & , \frac{w_s}{U_f} \ge 2.5 \end{cases} \tag{3.30}$$

Phân bố hàm lượng cát mịn theo z được xác định theo phương trình vi phân:

$$\frac{dc}{dz} = \frac{w_s c(1-c)^5}{\varepsilon_s} \tag{3.31}$$

Tuy nhiên vì giải của phương trình này tốn nhiều thời gian, nên chúng ta sẽ tìm đến một phương pháp đơn giản hơn.

Cụ thể là, sự phân bố hàm lượng theo Z sẽ được mô tả bởi số Peclet, P_e dạng:

$$P_e = \frac{C_{rc}}{C_{rd}} \tag{3.32}$$

Trong đó: C_{rc} là số Courant đối lưu $(= w_s \Delta t / h)$; C_{rd} là số Courant khuếch tán $(= \varepsilon_f \Delta t / h^2)$; ε_f là hệ số khuếch tán của chất lỏng được lấy trung bình theo độ sâu.

Số Peclet này còn được gọi là tham số lơ lửng, Z xác định theo công thức:

$$Z = \frac{w_s}{\beta \kappa U_f} \tag{3.33}$$

Trong đó: Z là tham số lơ lửng; κ là hằng số Von Karman $(\kappa = 0.4)$.

Để tính đến các hiệu ứng khác gây ra bởi hệ số β, một tham số lơ lửng cải tiến, Z' được định nghĩa như sau:

$$Z' = Z + \varphi \tag{3.34}$$

Trong đó: φ là hệ số hiệu chỉnh tổng thể thính theo công thức:

$$\varphi = 2.5\left(\frac{w_s}{U_f}\right)^{0.8}\left(\frac{c_a}{c_o}\right)^{0.4} \tag{3.35}$$

Trong đó: c_a là hàm lượng tại mức tham chiếu, z = a; c_o là hàm lượng tại đáy, z = 0.

Tỉ số c_a/c_o được tính theo các quan hệ:

$$\begin{aligned} &\frac{c}{c_a} = \left[\frac{a(h-z)}{z(h-a)}\right]^Z, \frac{z}{h} < 0.5 \\ &\frac{c}{c_a} = \left[\frac{a}{h-a}\right]^Z \exp\left(-4Z\left(\frac{z}{h} - 0.5\right)\right), \frac{z}{h} \geq 0.5 \end{aligned} \tag{3.36}$$

Đại lượng c_a tính công thức:

$$c_a = 0.015 \frac{d_{50}}{a} \frac{T^{1.5}}{d_*^{0.3}} \tag{3.37}$$

Và hàm lượng cân bằng, c_e được tính theo công thức:

$$\overline{c}_e = 10^6 \cdot F \cdot C_a \cdot s \tag{1.38}$$

Trong đó: F là mối quan hệ giữa hàm lượng tại đáy và hàm lượng trung bình độ sâu tính ra từ biểu thức biểu diễn tỷ số c/c_a

Tốc độ lắng đọng cát mịn lên đáy được mô phỏng bởi công thức:

$$S_d = -\left(\frac{\overline{c}_e - \overline{c}}{t_s}\right), \overline{c}_e < \overline{c} \tag{3.39}$$

Trong đó t_s là được xác định theo quan hệ:

$$t_s = \frac{h_*}{w_s} \tag{3.40}$$

Cuối cùng, tốc độ xói đáy và bờ được miêu tả bởi công thức:

$$S_e = -\left(\frac{\overline{c}_e - \overline{c}}{t_s}\right), \overline{c}_e > \overline{c} \tag{3.41}$$

III.3.4 Các biến thủy động lực học liên quan đến bồi xói

III.3.4.1 Ứng suất trượt do dòng chảy thuần túy

Khi không có sóng, chỉ có dòng chảy, ứng suất trượt tại đáy tính theo công thức.

$$\tau_c = \frac{1}{2}\rho f_c V^2 \tag{3.42}$$

Trong đó: τ_c là ứng suất trượt tại đáy (N/m^2); ρ là mật độ nước (kg/m^3); f_c là thừa số ma sát dòng chảy tính theo công thức:

$$f_c = 2\left(2.5\left(In\left(\frac{30h}{k}\right) - 1\right)\right)^{-2} \tag{3.43}$$

Trong đó: V là tốc độ dòng trung bình (m/s); h là độ sâu nước (m); k là độ nhám đáy (m).

III.3.4.2 Ứng suất trượt do sóng thuần túy

Trong trường hợp chuyển động sóng thuần túy, ứng suất trượt đáy trung bình được cho bởi:

$$\tau_c = \frac{1}{2}\rho f_w U_b^2 \tag{3.44}$$

Trong đó: f_w là thừa số ma sát đáy; U_b là tốc độ quỹ đạo sóng trung bình theo phương ngang tại đáy (m/s) tính theo quan hệ:

$$U_b = \frac{2H_s}{T_z}\frac{1}{\sinh(\frac{2\pi}{L}h)} \tag{3.45}$$

Trong đó: H_s là độ cao sóng có nghĩa (m); T_z là chu kỳ sóng ngang qua mặt zero (s).

Công thức Swart (1974) để tính thừa số ma sát sóng sẽ được sử dụng, có dạng:

$$f_w = 0.47$$
$$f_w = \exp\left(5.213\left(\frac{a}{k}\right)^{-0.194} - 5.977\right), 1 < \frac{a}{k} \le 3000 \quad (3.46)$$

Trong đó: a là đại lượng :

$$a = \frac{H_s}{\pi}\frac{1}{\sinh\left(\frac{2\pi}{L}h\right)} \quad (3.47)$$

$$L = \frac{gT_z^2}{2\pi}\left(\tanh\left[\frac{2\pi}{Tz}\frac{h}{g}\right]^{3/2}\right)^{2/3} \quad (3.48)$$

III.3.4.3 Ứng suất trượt do sóng và dòng chảy kết hợp

Mặc định là công thức Fredsøe (1984) lấy nghiên cứu của Soulsby năm 1993.

Ứng suất trượt trung bình và ứng suất trượt lớn nhất theo Soulsby (1993):

$$\frac{\tau_{mean}}{\tau_c+\tau_w} = \frac{\tau_c}{\tau_c+\tau_w}\left(1+b\left(\frac{\tau_c}{\tau_c+\tau_w}\right)^p\left(1-\frac{\tau_c}{\tau_c+\tau_w}\right)^q\right)$$
$$\frac{\tau_{max}}{\tau_c+\tau_w} = \left(\frac{\tau_c}{\tau_c+\tau_w}\right)^m\left(1-\frac{\tau_c}{\tau_c+\tau_w}\right)^n \quad (3.49)$$

Trong đó: τ_c là ứng suất trượt của dòng chảy; τ_w là ứng suất trượt của sóng; b, p, q, a, m, n là những hằng số phụ thuộc các tham số hóa sóng và dòng chảy. Với mô hình Fredsøe (1984), những hằng số này là:

$$b = b_1 + b_2|\cos\gamma|^j + (b_3 + b_4|\cos\gamma|^j)\log_{10}(r)$$

$$p = p_1 + p_2|\cos\gamma|^j + (p_3 + p_4|\cos\gamma|^j)\log_{10}(r)$$

$$q = q_1 + q_2|\cos\gamma|^j + (q_3 + q_4|\cos\gamma|^j)\log_{10}(r)$$

$$a = a_1 + a_2|\cos\gamma|^i + (q_3 + q_4|\cos\gamma|^i)\log_{10}(r)$$

$$m = m_1 + m_2|\cos\gamma|^i + (m_3 + m_4|\cos\gamma|^i)\log_{10}(r)$$

$$n = n_1 + n_2|\cos\gamma|^i + (n_3 + n_4|\cos\gamma|^i)\log_{10}(r)$$

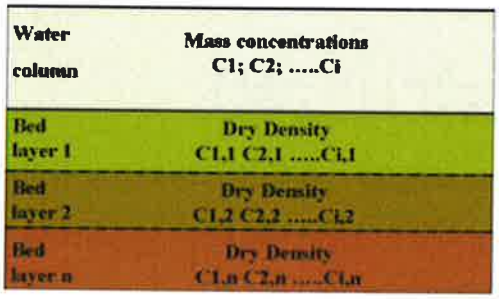
Trong đó: a_1, a_2... a_n có giá trị như trong bảng dưới; γ là góc giữa sóng và dòng; $i = 0.8, j = 3.0$ và $r = 2f_w / f_c$.

Bảng 3.1 Các hằng số cho công thức tính ứng suất trượt sóng dòng kết hợp

	a	m	n	b	P	q
1	-0.06	0.67	0.75	0.29	-0.77	0.91
2	1.70	-0.29	-0.27	0.55	0.10	0.25
3	-0.29	0.09	0.11	-0.10	0.27	0.50
4	0.29	0.42	-0.02	-0.14	0.14	0.45

III.3.5 Các ứng dụng đáy đa lớp đáy và bùn cát mịn đa thành phần

Mô hình MIKE21 MT là mô hình đa lớp và đa thành phần bùn. Trong cột nước những hàm lượng bùn cát c1, c2,… ci được xác định cho từng thành phần bùn cát. Trên đáy $c_{1,1}$, $c_{2,1}$,…,$c_{i,1}$ được định nghĩa cho lớp đầu tiên và $c_{1,2}$ $c_{2,2}$,…,$c_{i,2}$ cho các lớp thứ hai và tiếp tục như vậy (xem thêm hình 3.3).



Hình 1.5: Định nghĩa phác họa cho đa tầng-lớp

Các thành phần được đặc tả các đặc tính của chúng. Đối với các thành phần trầm tích kết dính, điều này cho phép mở rộng các công thức bồi tụ và xói lở nêu trên.

Sự bồi tụ cho thành phần bùn i là đại lượng:

$$D^i = w_s^i c_b^i p_D^i \tag{3.50}$$

Trong đó: p_D^i là cắt giảm của sự bồi tụ tính theo quan hệ:

$$p_D^i = \max\left(0, \min\left(1, 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}^i}\right)\right) \tag{1.51}$$

Trong module MT, mô hình vận chuyển bùn cát dựa trên giả thiết cho rằng xói đáy và bờ diễn ra đồng thời cho cả cát mịn rời và kết dính. Do đó, xói tại mỗi lớp được tính

bằng cách sử dụng các phương trình vận chuyển bùn trung bình. Sau đó, trầm tích có thể được giữ lơ lửng trong điều kiện thuỷ lực hiện tại. Như vậy, đối lớp đáy đặc, tốc độ xói tổng cộng từ lớp trên cùng, j, có thể được tính toán công thức:

$$E_{j,total} = E_0^j p_E^{j^{E_m}} \tag{3.52}$$

Trong đó: E_0 là khả năng xói và p_E^j là một hàm cắt xác suất của xói tính theo quan hệ:

$$p_E^j = \max\left(0, \frac{\tau_b}{\tau_{ce}^j} - 1\right) \tag{3.53}$$

Tốc độ xói cho cho thành phần *i* được tính như sau:

$$E_{i,j} = \frac{M_{i,j}}{M_{total,j}} E_{total}^j \tag{3.54}$$

Trong đó: M là khối lượng trầm tích tại lớp thứ *j*.

Tương tự, tốc độ xói cho tất các thành phần đối với lớp mềm, kém chặt, ta có:

$$E_{j,total} = E_0^j \exp\left(\alpha^j \left(\tau_b - \tau_{ce}^j\right)^{0.5}\right) \tag{3.55}$$

Tốc độ xói cho thành phần i sẽ được tính ra theo công thức:

$$E_{i,j} = \frac{M_{i,j}}{M_{total,j}} E_{total}^j \tag{3.56}$$

Mỗi lớp đáy trong đáy chứa một hàm lượng nhất định cho mỗi thành phần bùn cát và được xác định bởi mật độ khô. Nó được gán bởi tập hợp tỷ lệ của các thành phần. Ví dụ như 60% các hạt có đường kính <63 μm và 40% cát mịn. Tỷ lệ này có thể thay đổi trong quá trình tính toán.

III.3.6 Các đặc điểm hình thái lòng dẫn

III.3.6.1 Mô phỏng hình thái lòng dẫn

Biến đổi hình thái là chức năng đặc biệt để cập nhật địa hình được tính theo cán cân tốc độ bồi và xói cho mỗi bước thời gian bởi phương trình sai phân sơ đồ hiện dạng:

$$Bat^{n+1} = bat^n + netsed^n \tag{3.57}$$

ở đây: bat_n là địa hình tại bước thời gian hiện hành; bat_{n+1} là địa hình tại bước kế tiếp và *n* là bước thời gian. Điều này đảm bảo tính ổn định trong mô hình và không ảnh hưởng độ ổn định của mô hình thủy lực số làm việc đồng thời.

Module MT cho phép tăng tốc sự thay đổi hình thái bằng hệ số *Speedup* theo cách:

$$Bat^{n+1} = bat^{n} + netsed^{n} Speedup \quad (3.58)$$

Hệ số tăng tốc "*speedup*' liên quan với trường hợp, trong đó quá trình vận chuyển bùn cát có tính chu kỳ như thủy triều, hay dao động mùa. Điều này không áp dụng đối với các hiện tượng ngẫu nhiên như bão. Chiều dày các lớp đáy riêng lẻ được cập nhật cùng lúc như địa hình.

III.3.6.2 Cập nhật địa hình

Địa hình đáy *(cho đáy 1 lớp và bùn 1 thành phần)* được cập nhật theo sơ đồ sau:

1. Tính cân bằng bùn cát đáy cho mỗi thành phần: $ND = \sum_i (D^i - E^i)\Delta t$.
2. Tính khối lượng đáy M.
3. Nếu xói đang xảy ra ($ND > 0$) và $M+ND < 0$, thì cần phải điều chỉnh tốc độ xói và bồi sao cho $M+ND=0$. Bồi đáy xẩy ra $netsed < 0$, tỉ lệ lắng đọng và xói được điều chỉnh lại sao cho là M + ND = 0.
4. Độ dày và tỷ trọng lớp đáy được cập nhật như sau:

$$H_{bed}^{new} = H_{bed}^{old} + \frac{ND.\Delta t}{\rho^{i}} \; for ND > 0$$

$$H_{bed}^{new} = H_{bed}^{old} + \frac{ND.\Delta t}{\rho_{bed}^{old}} \; for ND > 0 \quad (2.59)$$

$$\rho_{bed}^{new} = \frac{H_{bed}^{old}.\rho_{bed}^{old} + ND.\Delta t}{H_{bed}^{new}}$$

III.3.7 Yêu cầu về dữ liệu đầu vào

Đầu vào về thủy động lực (tính đồng thời theo module MIKE 21 HD) bao gồm:

- Vận tốc dòng chảy;
- Độ sâu cột nước;
- Nhiệt độ;
- Độ mặn.

Đầu vào về sóng (tính ra đồng thời từ module MIKE 21 SW) bao gồm:

- Chiều cao sóng có nghĩa;
- Chu kỳ sóng có nghĩa;
- Hướng sóng có nghĩa.

Các thông số hiệu chỉnh mô hình, bao gồm:

- Hệ số tiêu xạ;
- Ứng suất trượt bồi tụ tới hạn cho mỗi thành phần bùn cát;
- Hệ số xói;
- Cường độ xói;
- Hệ số xuyên giữa các lớp đáy;
- Hệ số trượt đáy;
- Độ gồ ghề của đáy

Đầu vào của trầm tích bao gồm:

- Tốc độ lắng đọng cho mỗi thành phần;
- Các tham số kết bông;
- Tỷ trọng khô của mỗi thành phần;
- Ứng suất trượt tới hạn bắt đầu xói;

Các điều kiện đầu:

- Độ dày ban đầu của các lớp đáy;
- Hàm lượng ban đầu của trầm tích lơ lửng
- Sự phân bố kích thước hạt ban đầu tại đáy

Các điều kiện biên

- Hàm lượng trầm tích lơ lửng

Về mô hình hình thái:

- Thừa số tốc độ bồi xói *speedup*.

PHỤ LỤC 4.2
MÔ HÌNH TÍNH TOÁN LAN TRUYỀN NHIỆT

MỤC LỤC

I. GIỚI THIỆU CHUNG 7
1.1. VỊ TRÍ KHU VỰC DỰ ÁN 7
1.2. MỤC TIÊU CẦN ĐẠT 9
1.3. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN 9
1.4. CÔNG CỤ SỬ DỤNG 9
1.5. NỘI DUNG THỰC HIỆN 9
1.5.1. THU THẬP VÀ PHÂN TÍCH TÀI LIỆU 9
1.5.2. MÔ HÌNH SỐ TRỊ 11
II. THU THẬP VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU 13
2.1. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN 13
2.1.1. Địa hình 13
2.1.2. Khí hậu 14
2.1.3. Nhiệt độ không khí 14
2.1.3. Nhiệt độ nước biển 15
2.1.4. Thủy triều 16
2.1.5. Dòng chảy 16
2.1.6. Chế độ sóng 17
2.1.7. Nước dâng bão 18
2.2. TRƯỜNG NHIỆT QUA SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU CỦA NOAA 20
III. PHÂN TÍCH ẢNH VỆ TINH 23
3.1. Tính toán hàm lượng trầm tích lơ lửng 23
3.1.1. Cơ sở lý thuyết 23
3.1.2. Kết quả phân tích 25
3.2. Tính toán nhiệt độ mặt nước biển 33
3.2.1. Cơ sở lý thuyết 33
3.2.2. Kết quả phân tích 35
3.3. Diễn biến đường bờ 41
3.3.1. Cơ sở lý thuyết 41
3.3.2. Ứng dụng ảnh viễn thám cho việc xác lập đường bờ 42
3.3.2. Kết quả phân tích 44
IV. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN THỦY ĐỘNG LỰC 64
4.1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 64
4.1.1. Mô hình lan truyền nhiệt 64
4.1.2. Mô hình lan truyền sóng 65
4.2. ĐỊA HÌNH VÀ LƯỚI TÍNH TOÁN 67

4.2. HIỆU CHỈNH VÀ KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH.....69
4.3. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN KHUẾCH TÁN NHIỆT.....72
4.3.1. Kịch bản tính toán khuếch tán nhiệt.....72
4.3.2. Kết quả tính toán khuếch tán nhiệt.....73
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....102

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1. Vị trí nhà máy và khu vực nhận chìm bùn cát nạo vét 7
Hình 2. Mặt bằng nhà máy và các công trình phụ trợ 8
Hình 3. Khối lượng nạo vét và nhận chìm 9
Hình 4. Vị trí các trạm khí tượng thủy văn 10
Hình 5. Phạm vi thiết lập mô hình tính toán 12
Hình 6. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng I/2014 16
Hình 7. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng VI/2014 16
Hình 8. Nước dâng cực đại trong bão Lola tại khu vực vịnh Vân Phong 19
Hình 9. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/1/2016 20
Hình 10. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/2/2016 20
Hình 11. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/3/2016 21
Hình 12. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/4/2016 21
Hình 13. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/5/2016 21
Hình 14. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/6/2016 21
Hình 15. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/7/2016 22
Hình 16. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/8/2016 22
Hình 17. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/9/2016 22
Hình 18. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/10/2016 22
Hình 19. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/11/2016 23
Hình 20. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/12/2016 23
Hình 21.Khả năng phản xạ phổ của một số loại nước 24
Hình 22.Đồ thị so sánh hàm lượng trầm tích lơ lửng giữa 2 trạm đo 32
Hình 23. Đồ thị tương quan hàm lượng trầm tích lơ lửng giữa 2 trạm đo 33
Hình 24. Lưới tính toán toàn vùng biển có bao quát phạm vi nghiên cứu 67
Hình 25. Lưới tính toán độ chi tiết cao cho khu vực gần bờ 68
Hình 26. Địa hình và lưới tính toàn bộ khu vực nghiên cứu với độ phân giải từ thô đến chi tiết cho các vùng 69
Hình 27. So sánh mực nước tính toán bởi mô hình triều và mực nước dự báo theo hằng số điều hòa trong thời kỳ khảo sát 5/2013 70
Hình 28. So sánh tốc độ dòng chảy giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 5/2013 70
Hình 29. So sánh mực nước tính toán bởi mô hình triều và mực nước thực đo trong thời kỳ khảo sát 7/2017 70
Hình 30. So sánh tốc độ dòng chảy giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 7/2013 71
Hình 31. So sánh chiều cao sóng giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 7/2013 71
Hình 32. Vị trí các điểm trích rút kết quả nhiệt độ 73
Hình 33. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1 74
Hình 34. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1 75
Hình 35. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1 76
Hình 36. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1 77
Hình 37. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1 77
Hình 38. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1&2 78
Hình 39. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1&2 .79
Hình 40. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1&2 80

Hình 41. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1&2 81
Hình 42. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1&2 81
Hình 43. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1 82
Hình 44. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1....83
Hình 45. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1 84
Hình 46. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1 84
Hình 47. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1 85
Hình 48. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1&2 85
Hình 49. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1&2....86
Hình 50. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1&2 87
Hình 51. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1&2 87
Hình 52. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1&2 88
Hình 53. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1 88
Hình 54. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1 90
Hình 55. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1 91
Hình 56. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1 92
Hình 57. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1 92
Hình 58. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1&2....92
Hình 59. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1&2 94
Hình 60. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1&2 95
Hình 61. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1&2 95
Hình 62. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1&2 96
Hình 63. Diện tích ảnh hưởng các khoảng tăng nhiệt độ từ 0.5 đến $>7^0$C trong mùa Đông....97
Hình 64. Diện tích ảnh hưởng các khoảng tăng nhiệt độ từ 0.5 đến $>7^0$C trong mùa Hè....98
Hình 65. Diện tích ảnh hưởng các khoảng tăng nhiệt độ từ 0.5 đến $>7^0$C trong mùa Đông....100
Hình 66. Tổng diện tích ảnh hưởng lan truyền nhiệt so sánh các trường hợp 100

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1. Các hạng mục chính 7
Bảng 2. Các thông tin quan trắc tại trạm khí tượng hải văn lân cận khu vực dự án 10
Bảng 3. Kết quả tính toán sóng tại khu vực vịnh Vân phong với các kịch bản khác nhau 17
Bảng 4. Độ cao nước dâng cực đại trong bão Lola (năm 1993) 19
Bảng 5. Độ cao nước dâng cực đại trong bão Kyle (năm 1993) 19
Bảng 6. Giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng tính toán trên ảnh vệ tinh 30
Bảng 7. Giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng đo đạc ngoài thực địa 31
Bảng 8. Giá trị nhiệt độ mặt nước biển tính toán trên ảnh vệ tinh 39
Bảng 9. Giá trị nhiệt độ mặt nước biển đo đạc ngoài thực địa 39
Bảng 10. Kết quả tính toán đường bờ biển chịu tác động của sóng trong khu vực 57
Bảng 11. Tham số mô hình 71
Bảng 12. Kịch bản tính toán lan truyền nhiệt 72
Bảng 13. Thông tin về vị trí điểm trích trích rút kết quả 73
Bảng 14. Thông tin về vị trí mặt cắt trích trích rút kết quả 74
Bảng 15. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1 74
Bảng 16. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1&2 78
Bảng 17. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1 82
Bảng 18. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1&2 85
Bảng 19. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản lặng gió- hoạt động VP1 88
Bảng 20. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản lặng gió- hoạt động VP1&2 92
Bảng 21. Diện tích phạm vi ảnh hưởng trong điều kiện kịch bản mùa Đông 96
Bảng 22. Diện tích phạm vi ảnh hưởng trong điều kiện kịch bản mùa Hè 97
Bảng 23. Diện tích phạm vi ảnh hưởng trong điều kiện kịch bản Lặng gió 99
Bảng 24. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Đông- hoạt động VP1 100
Bảng 25. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Đông- hoạt động VP1&2 100
Bảng 26. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Hè- hoạt động VP1 101
Bảng 27. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Hè- hoạt động VP1&2 101
Bảng 28. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Lặng gió- hoạt động VP1 101
Bảng 29. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Lặng gió- hoạt động VP1&2 101

I. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. VỊ TRÍ KHU VỰC DỰ ÁN

Địa điểm nhà máy được lựa chọn tại địa phận các thôn Mỹ Giang và Ninh Yến, xã Ninh Phước, thị xã Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hoà, cách thành phố Nha Trang khoảng 53 km về hướng Bắc.

❖ Ranh giới nhà máy

Phía Bắc nhà máy tiếp giáp với Dự án nhà máy lọc dầu dự kiến của Petrolimex, kho xăng dầu Mỹ Giang và phía Nam cách nhà máy đóng tàu Hyundai-Vinashin khoảng 4-5 km.

Góc phía Nam nhà máy là núi Hòn Săn.

Phía Tây được bao bọc bởi tuyến đường liên tỉnh 1B.

Tổng chiều dài của dự án khoảng 1,7km dọc theo bờ biển phía Đông.

Địa điểm xây dựng dự án đã được UBND tỉnh Khánh Hoà chấp thuận tại văn bản số 2108/UBND ngày 10/04/2008 và Bộ Công Thương phê duyệt tại Quyết định số 0374/QĐ-BCT ngày 20/01/2009.

Về mốc ranh giới dự án theo hệ tọa độ VN 2000 thông báo mốc ranh giới NMNĐ Vân Phong 1 tại Văn bản số 1039/KKT-QHXD ngày 25/12/2011 của BQL KKT Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa



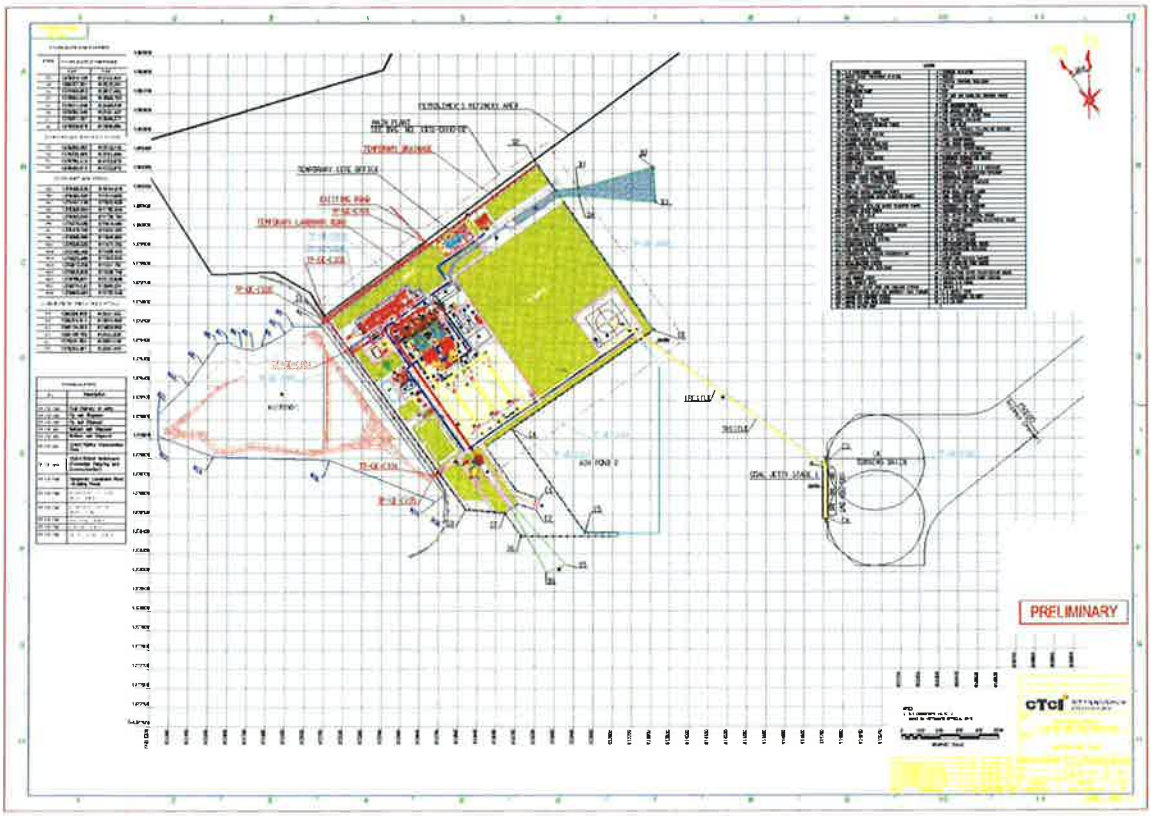
Hình 1. Vị trí nhà máy và khu vực nhận chìm bùn cát nạo vét

Bảng 1. Các hạng mục chính

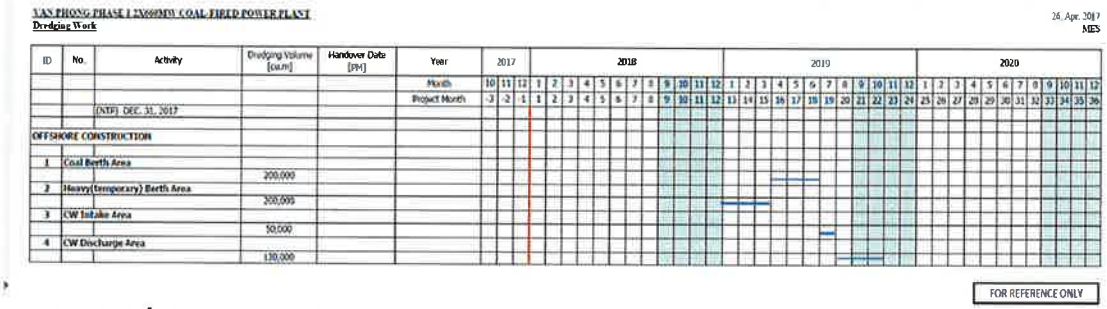
TT	Hạng mục xây dựng
	Khu vực nhà máy chính
1	Khu dây chuyền phát điện chính
2	Trạm biến áp 110kV và 500kV
3	Khu vực kho than:giáp biển về hướng Nam

TT	Hạng mục xây dựng
4	Các hạng mục phụ trợ gồm: Toà nhà hành chính, trạm xử lý nước thô, Khu xử lý nước thải, khu chứa dầu nhiêu liệu, trạm bơm dầu, trạm bơm nước làm mát và kênh thải nước làm mát
5	Các khu vực phụ trợ khác như kho vật tư, phân xưởng hoá, sửa chữa, trạm điều chế hydro, lò hơi khởi động
	Tổng
	Các hạng mục khác
1	Cảng: nằm phía Nam vịnh Vân phong, gần đường hàng hải quốc tế, nơi có bờ biển sâu và kín gió. Các tầu chở hàng hoá với trọng tải lên tới 105,000DWT có thể dễ dàng đi lại khu vực mặt bằng nhà máy.
	Bãi thải xỉ: Nằm ở thung lũng phía Tây nhà máy
	Khu nhà ở Cán bộ công nhân viên của nhà máy. Nằm trong khu vực tái định cư Ninh Long, xã Ninh Thuỷ gần (theo quy hoạch của địa phương), cách nhà máy khoảng 2km về phía Nam

Trong quá trình xây dựng và hoạt động của nhà máy, các vấn đề ảnh hưởng môi trường cần được làm rõ. Trong nghiên cứu này, các nội dung chính gồm các nghiên cứu về khuếch tán trầm tích lơ lửng gây đục nước do quá trình nạo vét và đổ thải bùn cát, nghiên cứu về các quá trình bồi lắng- xói lở, nghiên cứu quá trình khuếch tán nhiệt độ do xả nước làm mát nhà máy ra môi trường nước biển được thực hiện.



Hình 2. Mặt bằng nhà máy và các công trình phụ trợ



Hình 3. Khối lượng nạo vét và nhận chìm

1.2. MỤC TIÊU CẦN ĐẠT

- Đánh giá diễn biến thủy động lực: sóng, mực nước, dòng chảy trong điều kiện mùa gió chính và bão điển hình
- Đánh giá ảnh hưởng của quá trình khuếch tán bùn do thi công nạo vét và đổ bùn cát nạo vét ra ngoài biển với hai vị trí khác nhau
- Đánh giá ảnh hưởng của quá trình khuếch tán nhiệt do xả nước làm mát từ nhà máy nhiệt điện
- Đánh giá diễn biến bồi lắng, xói lở trong điều kiện hiện trạng và công trình

1.3. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

+ Phương pháp thống kê: Thống kê và phân tích các tài liệu thủy hải văn, bùn cát theo các lý thuyết thống kê về sóng, gió, mực nước...Đánh giá kết quả theo các quy chuẩn môi trường nước.
+ Phương pháp mô hình số trị: Mô hình hóa bằng công cụ mô hình số trị hiện đại Mike DHI (Đan Mạch). Các mô đun sử dụng gồm HD, SW, MT hoặc ST.
+ Phương pháp phân tích ảnh vệ tinh: Từ nguồn dữ liệu ảnh vệ tinh, phân tích các đặc điểm theo không gian về bùn cát lơ lửng, về nhiệt độ, về diễn biến đường bờ...

1.4. CÔNG CỤ SỬ DỤNG

+ Công cụ mô hình số trị: Mô hình hóa bằng mô hình số trị hiện đại Mike DHI (Đan Mạch). Các mô đun sử dụng gồm HD, SW, MT hoặc ST.
+ Công cụ xử lý ảnh vệ tinh: Arcgis, Arcview...

1.5. NỘI DUNG THỰC HIỆN

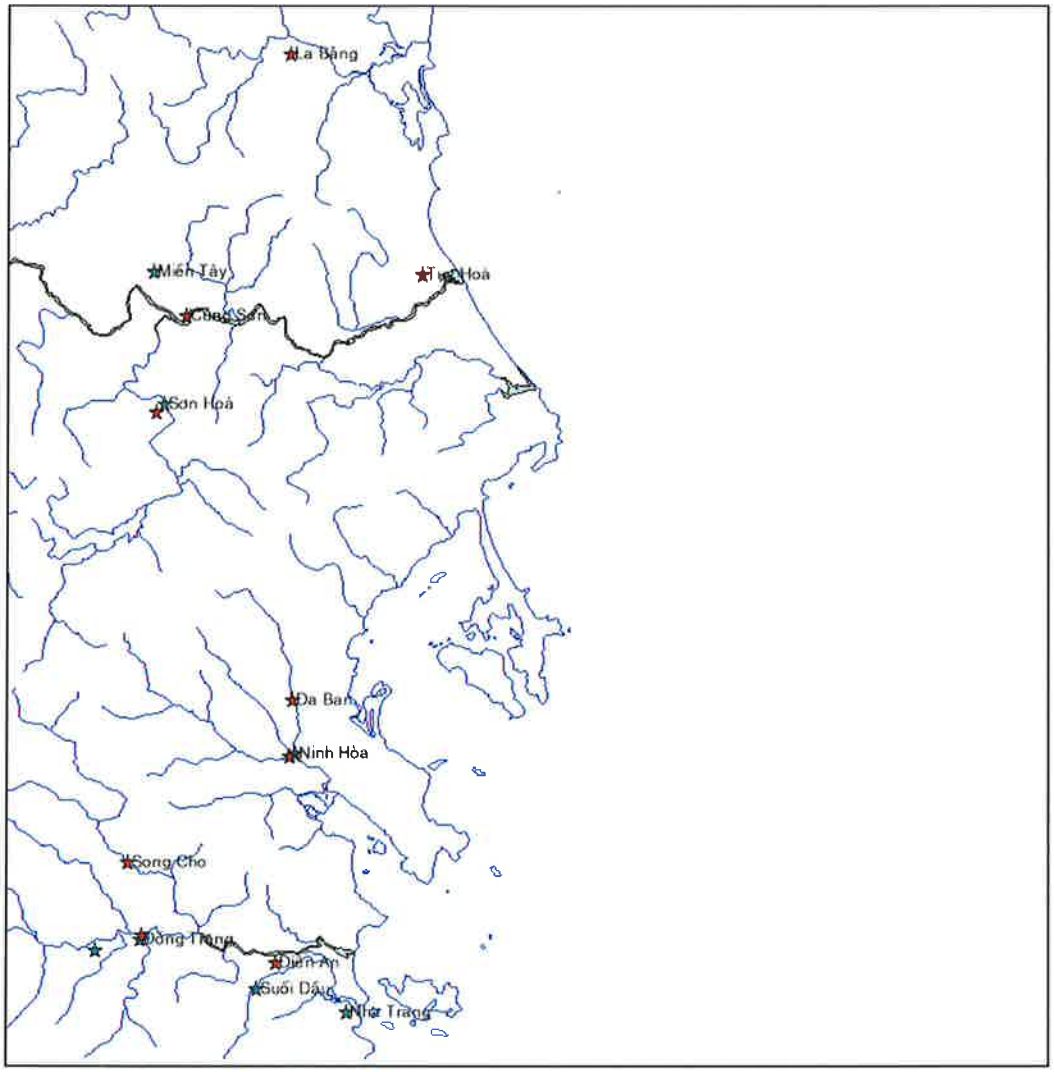
1.5.1. THU THẬP VÀ PHÂN TÍCH TÀI LIỆU

Các tài liệu cơ bản thu thập bao gồm

+ Tài liệu địa hình: Bình đồ, mặt cắt địa hình từ bờ ra ngoài biển tới phạm vi nước sâu và vượt qua khu vực dự kiến đổ thải để phục vụ thiết lập địa hình tính toán cho mô hình số trị.

+ Tài liệu khí tượng: Nhiệt độ không khí, độ ẩm, gió (tốc độ, hướng) tại các trạm khí tượng như Nha Trang, Quy Nhơn, Phú Quý

+ Tài liệu hải văn: Các dữ liệu về nhiệt độ nước biển, mực nước, sóng, dòng chảy trong quá khứ từ nguồn đề tài, dự án đã nghiên cứu thực hiện tại khu vực nghiên cứu và lân cận. Đặc biệt tại các trạm Quy Nhơn, Phú Quý



Hình 4. Vị trí các trạm khí tượng thủy văn

Bảng 2. Các thông tin quan trắc tại trạm khí tượng hải văn lân cận khu vực dự án

STT	Trạm	Kinh độ	Vĩ độ	Tỉnh	Bắt đầu HĐ	Tình trạng	*Các yếu tố quan trắc*
1	**Qui Nhơn**	$13^0$46'	$109^0$15'	Bình Định	1959	ĐHĐ (46 n)	***1. Hải văn:*** - Mực n- ớc - đo bằng máy Stevens (Mỹ) tự ghi từng giờ. - Nhiệt đô n- ớc biển - đo bằng nhiệt biểu n- ớc. - Độ mặn n- ớc biển - đo bằng phù kế và máy YSI. - Tầm nhìn xa phía biển - - ớc l- ợng bằng mắt th- ờng. - Gió - đo bằng máy gió cầm tay. - Các loại hiện t- ợng khí t- ợng - xác định bằng mắt. ***2. Khí t□ợng:*** *(đo 4 obs trong ngày)* - Nhiệt độ không khí - đo bằng nhiệt biểu.

2	**Phú Quí**	$10^0$31'	$108^0$56'	Phan Thiết	1979	ĐHĐ (26 n)	***1. Hải văn:*** - Mực n- ớc - đo bằng thuỷ chí. - Nhiệt đô n- ớc biển - đo bằng nhiệt biểu n- ớc. - Độ mặn n- ớc biển - đo bằng phù kế và máy YSI. - Sóng biển - bằng máy H10 và - ớc l- ợng bằng mắt th- ờng - Trạng thái mặt biển - xác định bằng mắt th- ờng. - Tầm nhìn xa phía biển - - ớc l- ợng bằng mắt th- ờng. - Sáng biển - xác định bằmg mắt. - Gió - đo bằng máy gió Vild và máy Munro. - Các loại hiện t- ợng khí t- ợng - xác định bằng mắt. ***2. Khí t□ợng:*** - Mây - Quan trắc bằng mắt. - M- a - đo bằng vũ l- ợng ký và vũ l- ợng kế. - Nắng - đo bằng nhật quang ký. - Nhiệt độ k. khí - đo bằng nhiệt biểu và máy nhiệt ký. - ẩm ký - đo bằng máy ẩm ký tóc. - Khí áp - đo bằng khí áp kế và khí áp ký. - Nhiệt độ đất - đo bằng nhiệt biểu.

+ Tài liệu hiện trạng và quy hoạch các khu vực nhạy cảm với môi trường như các khu vực nuôi trồng thủy hải sản, các khu vực phát triển du lịch. Đây là tài liệu quan trọng nhằm đánh giá các chỉ tiêu môi trường khi tính toán để tham chiếu với yêu cầu bảo vệ môi trường tương ứng.

+ Tài liệu các khu vực nạo vét và đổ thải lân cận: Khu vực Vịnh Vân Phong còn là khu vực hoạt động và có vị trí đổ thải của dự án khác. Trong quá trình thi công nạo vét và đổ thải của dự án lân cận nếu xảy ra trường hợp thi công trong cùng thời kỳ sẽ gây ra tác động cộng hưởng gây tăng độ đục do nguyên nhân tổng hợp của hai dự án. Điều này cần được xem xét.

+ Tài liệu trầm tích đáy và trầm tích lửng ngoài biển

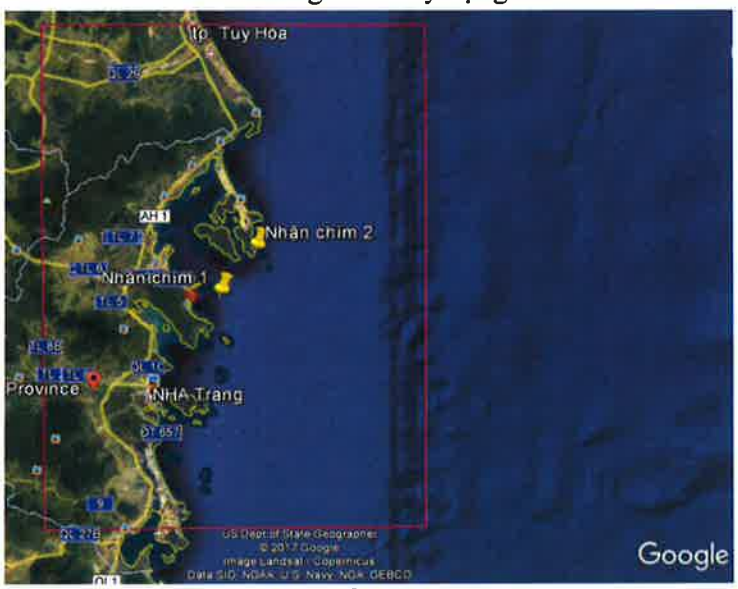
+ Tài liệu quy trình và thiết bị thi công: Đây là tài liệu đặc biệt quan trọng để chuyển vào mô hình mô phỏng và liên quan mạnh đến kết quả khuếch tán do mỗi quy trình và thiết bị thi công khác nhau đều gây ra mức độ rơi rụng vật liệu hay khuấy đục khu vực gần bờ khác nhau. Quy trình thi công và thời gian thi công dài hay ngắn liên quan đến lượng đổ thải trong ngày từ đó chịu ảnh hưởng khác nhau của chế độ thủy động lực biển.

1.5.2. MÔ HÌNH SỐ TRỊ

- Xây dựng lưới tính toán: Lưới tính toán được xây dựng bao gồm toàn bộ khu vực cần quan tâm và mở rộng tối đa ra phía biển (dựa vào các tài liệu địa hình đo đạc mới nhất và địa hình đo đạc của các dự án trước đây), số hóa các bản đồ theo các tỷ lệ khác nhau tại khu vực nghiên cứu để mở rộng biên tính toán ra ngoài biển. Lưới được xây dựng ở dạng lưới lồng, ở khu vực ngoài khơi xa các bước lưới lớn hơn, sau đó được chia mịn hơn ở khu vực nghiên cứu Cụ thể lưới tính toán sẽ được chi tiết hóa khi tiến hành tính toán mô phỏng. Phạm vi dự kiến tính toán thể hiện tại Hình 2

- Chọn loại mô hình: Mô hình lựa chọn là loại mô hình tính toán thủy động lực 2D, ở đây nhóm nghiên cứu thực hiện sẽ lựa chọn Mô hình kết hợp MIKE 21/3 FM couple là hệ thống mô hình động lực có thể áp dụng cho vùng cửa sông, ven biển và trong sông.

- Các điều kiện biên phục vụ tính toán: Tính toán kiểm nghiệm và hiệu chỉnh mô hình dựa vào các số liệu thực đo về địa hình, mực nước, dòng chảy, sóng, gió, bùn cát tại khu vực nghiên cứu. Các kịch bản tính toán sẽ có các tổ hợp về đầu vào theo từng phương án cụ thể đối với cả trường hợp bãi tự nhiên và khi có bố trí công trình xây dựng.



Hình 5. ***Phạm vi thiết lập mô hình tính toán***

b) Các nội dung chính trong tính toán mô phỏng:

Chế độ thủy triều, dòng chảy, sóng

- Tính toán diễn biến mực nước thủy triều, sóng, dòng chảy theo 2 mùa gió chính Đông Bắc và Tây Nam với điều kiện địa hình hiện trạng.

- Tính toán diễn biến mực nước thủy triều, sóng, dòng chảy trong bão điển hình với điều kiện địa hình hiện trạng.

Khuếch tán độ đục

- Tính toán diễn biến lan truyền phát tán trầm tích lơ lửng (độ đục) do nạo vét và đổ bùn cát nạo vét ra ngoài biển trong hai mùa gió chính Đông Bắc và Tây Nam. Xét với lần lượt 02 vị trí đổ bùn cát ngoài biển và 1 tổ hợp quy trình- thiết bị nạo vét& đổ thải cụ thể.

Khuếch tán nhiệt

- Diễn biến quá trình khuếch tán nhiệt do xả nước làm mát từ nhà máy nhiệt điện trong điều kiện mùa gió chính Đông Bắc, Tây Nam và bão điển hình

Diễn biến bồi lắng xói lở

- Phân tích bồi lắng xói lở trong điều kiện hiện trạng theo 2 mùa gió chính và bão điển hình.

- Phân tích bồi lắng xói lở trong điều kiện công trình theo 2 mùa gió chính và bão điển hình.

II. THU THẬP VÀ XỬ LÝ SỐ LIỆU

2.1. ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN

2.1.1. Địa hình

Khánh Hòa là một tỉnh nằm sát dãy núi Trường Sơn, đa số diện tích Khánh Hòa là núi non, miền đồng bằng rất hẹp, chỉ khoảng 400 km², chiếm chưa đến 1/10 diện tích toàn tỉnh. Miền đồng bằng lại bị chia thành từng ô, cách ngăn bởi những dãy núi ăn ra biển. Do đó để đi suốt dọc tỉnh phải đi qua rất nhiều đèo như đèo Cả, đèo Cổ Mã, đèo Chín Cụm, đèo Bánh Ít, đèo Rọ Tượng, đèo Rù Rì.

Vùng núi và bán sơn địa

Khánh Hòa là một tỉnh có địa hình tương đối cao ở Việt Nam, độ cao trung bình so với mực nước biển khoảng 60 m. Núi ở Khánh Hòa tuy hiếm những đỉnh cao chót vót, phần lớn chỉ trên dưới một ngàn mét nhưng gắn với dãy Trường Sơn, lại là phần cuối phía cực Nam nên địa hình núi khá đa dạng.

Phía Bắc và Tây Bắc tỉnh có vùng núi cao thuộc dãy Vọng Phu cao hơn 1000 m, trong đó có dãy Tam Phong gồm ba đỉnh núi cao là Hòn Giữ (cao 1264 m), Hòn Ngang (1128 m) và Hòn Giúp (1127 m). Dãy Vọng Phu - Tam Phong có hướng tây nam - đông bắc, kéo dài trên 60 km, tạo thành ranh giới tự nhiên giữa hai tỉnh Khánh Hòa, Phú Yên, Đắk Lắk. Các núi thuộc đoạn giữa của tỉnh thường có độ cao kém hơn, có nhiều nhánh đâm ra sát biển tạo nên nhiều cảnh đẹp, gắn với những huyền thoại dân gian và di tích lịch sử, sự kiện của địa phương. Đến phía nam và tây nam, lại xuất hiện một vùng núi rộng, với nhiều đỉnh núi cao trên 1500 m đến trên 2000 m, trong đó có Đỉnh Hòn Giao (2062 m) thuộc địa phận huyện Khánh Vĩnh, là đỉnh núi cao nhất Khánh Hòa. Do có nhiều núi cao, mật độ chia cắt lớn bởi khe, suối, sông tạo thành nhiều hẻm, vực, Thung lũng sâu, gây khó khăn cho giao thông. Ngoài ra, khu vực này còn có Thung lũng Ô Kha, được biết đến là một vùng nguy hiểm cho hàng không.

Đồng bằng

Đồng bằng ở Khánh Hòa nhỏ hẹp, bị chia cắt bởi các dãy núi đâm ra biển. Địa hình rừng núi của tỉnh không thuận lợi cho quá trình lắng đọng phù sa, nên nhìn chung Khánh Hòa không phải là nơi thuận lợi để phát triển nông nghiệp. Các đồng bằng lớn ở Khánh Hòa gồm có đồng bằng Nha Trang - Diên Khánh nằm ở hai bên sông Cái với diện tích 135 km²; đồng bằng Ninh Hòa do sông Dinh bồi đắp, có diện tích 100 km². Cả hai đồng bằng này đều được cấu tạo từ đất phù sa cũ và mới, nhiều nơi pha lẫn sỏi cát hoặc đất cát ven biển. Ngoài ra, Khánh Hòa còn có hai vùng đồng bằng hẹp là đồng bằng Vạn Ninh và đồng bằng Cam Ranh ở ven biển, cùng với lượng diện tích canh tác nhỏ ở vùng Thung lũng của hai huyện miền núi Khánh Sơn và Khánh Vĩnh.

Bờ biển và biển ven bờ

Khánh Hòa là một trong những tỉnh có đường bờ biển đẹp của Việt Nam. Đường bờ biển kéo dài từ xã Đại Lãnh tới cuối vịnh Cam Ranh, có độ dài khoảng 385 km tính theo mép nước với nhiều cửa lạch, đầm, vịnh, cùng khoảng 200 đảo lớn, nhỏ ven bờ. Khánh Hòa có sáu đầm và vịnh lớn, đó là Đại Lãnh, vịnh Vân Phong, Hòn Khói, đầm Nha Phu, vịnh Nha Trang (Cù Huân) và vịnh Cam Ranh. Trong đó có nổi bật nhất vịnh Cam Ranh với chiều dài 16 km, chiều rộng 32 km, thông với biển thông qua eo biển rộng 1,6 km, có độ sâu từ 18–20 m, và thường được xem là cảng biển có điều kiện tự nhiên tốt nhất Đông Nam Á.

Thềm lục địa tỉnh Khánh Hòa rất hẹp. Địa hình vùng thềm lục địa phản ánh sự tiếp nối của cấu trúc địa hình trên đất liền. Các nhánh núi Trường Sơn đâm ra biển trong quá khứ địa chất như dãy Phước Hà Sơn, núi Hòn Khô, dãy Hoàng Ngưu không chỉ dừng lại ở bờ biển để tạo thành các mũi Hòn Thị, mũi Khe Gà (Con Rùa), mũi Đông Ba... mà còn tiếp tục phát triển rất xa về phía biển mà ngày nay đã bị nước biển phủ kín. Vì vậy, dưới đáy biển phần thềm lục địa cũng có những dãy núi ngầm mà các đỉnh cao của nó nhô lên khỏi mặt nước hình thành các hòn đảo như hòn Tre, hòn Miếu, hòn Mun... Xen giữa các đái đảo nổi, đảo ngầm là những vùng trũng tương đối bằng phẳng gọi là các đồng bằng biển, đó chính là đáy các vũng, vịnh như vịnh Vân Phong, vịnh Nha Trang, vịnh Cam Ranh.

Ngoài các đảo đá ven bờ, Khánh Hoà còn có các đảo san hô ở huyện đảo Trường Sa, với khoảng 100 đảo bãi cạn, bãi ngầm rải rác trên một diện tích từ 160 đến 180 ngàn km², trong đó có từ 23 đến 25 đảo, bãi cạn nổi thường xuyên, với tổng diện tích 10 km². Đảo lớn nhất trong quần đảo Trường Sa là Ba Bình chỉ rộng 0,65 km². Bãi lớn nhất là bãi Thuyền Chài, dài 30 km; rộng 5 km (ngập nước khi triều lên). Địa hình trên bề mặt các đảo rất đơn giản, chỉ là những mõm đá, vách đá vôi san hô, cao vài ba mét.

2.1.2. Khí hậu

Khánh Hòa là một tỉnh ở vùng duyên hải cực Nam Trung Bộ, nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới xavan. Song khí hậu Khánh Hòa có những nét biến dạng độc đáo với các đặc điểm riêng biệt. So với các tỉnh, thành phía Bắc từ Đèo Cả trở ra và phía Nam từ Ghềnh Đá Bạc trở vào, khí hậu ở Khánh Hòa tương đối ôn hòa hơn do mang tính chất của khí hậu đại dương. Thường chỉ có 2 mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa nắng.

Mùa mưa ngắn, từ khoảng giữa tháng 9 đến giữa tháng 12 dương lịch, tập trung vào 2 tháng 10 và tháng 11, lượng mưa thường chiếm trên 50% lượng mưa trong năm. Những tháng còn lại là mùa nắng, trung bình hàng năm có tới 2.600 giờ nắng. Nhiệt độ trung bình hàng năm của Khánh Hòa cao khoảng 26,7 °C riêng trên đỉnh núi Hòn Bà (cách Nha Trang 30 km đường chim bay) có khí hậu như Đà Lạt. Độ ẩm tương đối khoảng 80,5%

Từ tháng 1 đến tháng 8, có thể coi là mùa khô, thời tiết thay đổi dần. Những tháng đầu mùa, trời mát, nhiệt độ từ 17-25 °C, nhưng từ tháng 5 đến tháng 8 trời nóng nực, nhiệt độ có thể lên tới 34 °C (ở Nha Trang) và 37-38 °C (ở Cam Ranh). Tháng 9 đến tháng 12, được xem như mùa mưa, nhiệt độ thay đổi từ 20-27 °C (ở Nha Trang) và 20-26 °C (ở Cam Ranh). Khánh Hòa là vùng ít gió bão, tần số bão đổ bộ vào Khánh Hòa thấp chỉ có khoảng 0,82 cơn bão/năm so với 3,74 cơn bão/năm đổ bộ vào bờ biển Việt Nam. Các trận bão được dự đoán sẽ đổ bộ vào Khánh Hòa trong những năm gần đây thường lệch hướng vào Nam hoặc tan ngay khi gần vào bờ. Tuy vậy, do địa hình sông suối có độ dốc cao nên khi có bão kèm theo mưa lớn, làm nước dâng cao nhanh chóng, trong khi đó sóng bão và triều dâng lại cản đường nước rút ra biển, nên thường gây ra lũ lụt.

2.1.3. Nhiệt độ không khí

Sự phân bố nhiệt độ ở tỉnh Khánh Hòa khá đa dạng, chênh lệch nhiệt độ giữa các vùng có cùng độ cao hầu như không đáng kể. Xét phân bố nhiệt độ của một số điểm có độ cao và kinh độ xấp xỉ nhau, nhưng cách nhau trên dưới 1 vĩ độ chênh lệch nhiệt độ không khí trung bình năm đều dưới 1^0C.

Nhiệt độ có sự phân hóa theo vĩ độ, độ cao và theo mùa, tuy nhiên biến trình ngày của nhiệt độ lại đều tuân theo một quy luật. Nhiệt độ thường đạt cực tiểu vào sáng sớm, tăng dần đến quá trưa và đạt giá trị lớn nhất, sau đó giảm dần cho đến sáng sớm ngày hôm sau. Biên độ ngày của

nhiệt độ là sự chênh lệch giữa hai giá trị nhiệt độ cao nhất và thấp nhất ngày, đây là một đặc trưng quan trọng của biến trình nhiệt độ ngày.

Biên độ ngày của nhiệt độ trung bình năm ở Khánh Hòa dao động từ 6,2 - 7,1^{0}C. Trong năm, biên độ nhiệt ngày thấp nhất xảy ra vào tháng 11, 12 với 4,9^{0}C tại Nha Trang và 5,3^{0}C (tháng 12) tại Cam Ranh; biên độ dao động nhiệt lớn nhất vào tháng 8 với 6,9^{0}C tại Nha Trang và 8,1^{0}C tại Cam Ranh. Nằm tại vĩ độ thấp hơn cùng với địa hình cao hơn nên biên độ ngày các tháng trong năm tại Cam Ranh luôn lớn hơn tại Nha Trang từ 0,4 - 1,5^{0}C. Theo số liệu quan trắc, biên độ nhiệt ngày lớn nhất tại Nha Trang xảy ra vào tháng 5, 6 là 12,0^{0}C, tại Cam Ranh vào tháng 9 là 15,0^{0}C.

Nhiệt độ trung bình năm tại tỉnh Khánh Hòa dao động từ 25,3 - 27,1^{0}C và có sự phân hóa mạnh theo địa hình. Vùng đồng bằng ven biển nhiệt độ cao hơn dao động trong khoảng 26,7 - 27,1^{0}C, càng đi sâu về vùng núi phía tây nhiệt độ càng giảm.

Ngoài ra, nhiệt độ cũng biến động mạnh theo từng tháng, nhiệt độ trung bình tăng dần từ tháng 01 và đạt cực đại lên tới 28,8^{0}C tại Nha Trang và 29,1^{0}C tại Cam Ranh vào tháng 6 sau đó giảm chậm vào tháng 7, 8. Tháng 9 nhiệt độ bắt đầu giảm nhanh và đạt cực tiểu vào tháng 01 với giá trị 24,0^{0}C tại Nha Trang và 24,5^{0}C tại Cam Ranh.

2.1.3. Nhiệt độ nước biển

Đặc điểm nhiệt độ nước biển khu vực vịnh Vân Phong biến đổi theo mùa rất rõ nét và tương đối đồng nhất trong không gian. Nhiệt độ trung bình có xu thế tăng dần từ khu vực vụng Cổ Cò ra đến giữa vịnh Vân Phong, sau đó giảm dần đến khu vực ngoài cửa vịnh Vân Phong. Khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói là nơi có nhiệt độ nước biển cao nhất vịnh Vân Phong. Nguyên nhân là vùng này chịu nhiều tác động của hoạt động kinh tế xã hội hơn so với các khu vực khác trong vịnh.

a. Mùa mưa

Do địa hình đáy của vịnh Vân Phong khá sâu và cửa vịnh thoáng nên sự trao đổi nước giữa ngoài biển với trong vịnh khá thuận lợi. Nhiệt độ trung bình tại khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói trong mùa mưa cao hơn so với khu vực vụng Cổ Cò từ 1,4°C đến 2,4°C. Nhiệt độ trung bình tầng mặt tại khu vực vụng Bến Gỏi trong mùa mưa vào khoảng 29,9°C. Theo độ sâu, nhiệt độ nước biển có sự phân hóa khá rõ nét, nhưng biên độ dao động nhiệt độ nước biển trung bình giữa tầng mặt và tầng đáy trong mùa mưa không lớn, chỉ khoảng 1,5°C.

Chênh lệch giữa nhiệt độ cao nhất tại tầng mặt trong mùa mưa vào khoảng 2,4°C, trong khi đó tại tầng đáy, chênh lệch lên đến 5,4°C.

b. Mùa khô

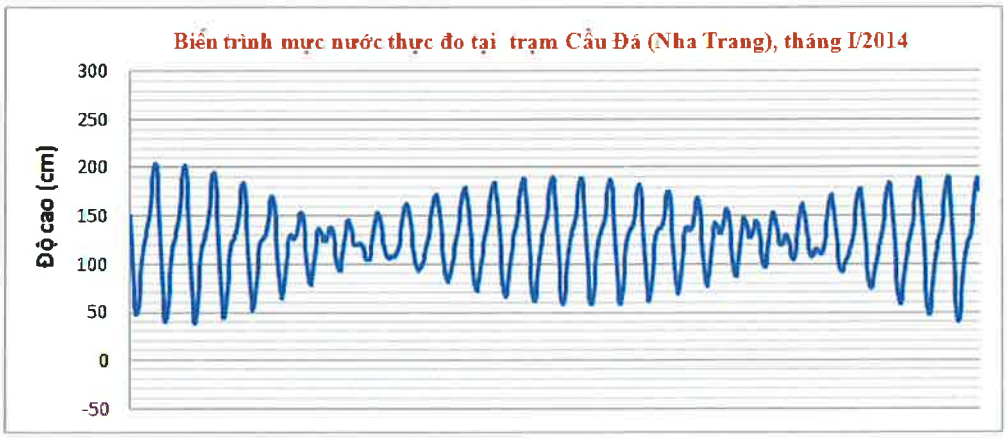
Nhiệt độ nước biển trung bình khu vực vịnh Vân Phong trong mùa khô cũng tương đối cao, trung bình khoảng 29,8°C. Phân bố nhiệt theo không gian có xu thế giảm dần từ tây sang đông. Nghĩa là, nhiệt độ khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói là cao nhất trong toàn vịnh. Trong mùa khô, nhiệt độ trung bình tại tầng 10m là 29,0°C và tập trung ở khu vực phía Tây của vịnh Vân Phong. Khu vực vụng Cổ Cò và cửa vịnh nhiệt độ thấp hơn 29,0°C. Chênh lệch giữa nhiệt độ cao nhất và thấp nhất trong mùa khô vào khoảng 1,3 °C, thấp hơn so với mùa mưa.

Nhìn chung, phân bố nhiệt độ nước biển tầng mặt tại vịnh Vân Phong trong cả hai mùa khá tương đồng. Khu vực vụng Bến Gỏi-Hòn Khói có nền nhiệt cao nhất. Biên độ dao động nhiệt độ nước biển tầng mặt trong mùa mưa cao hơn nhiều so với mùa khô.

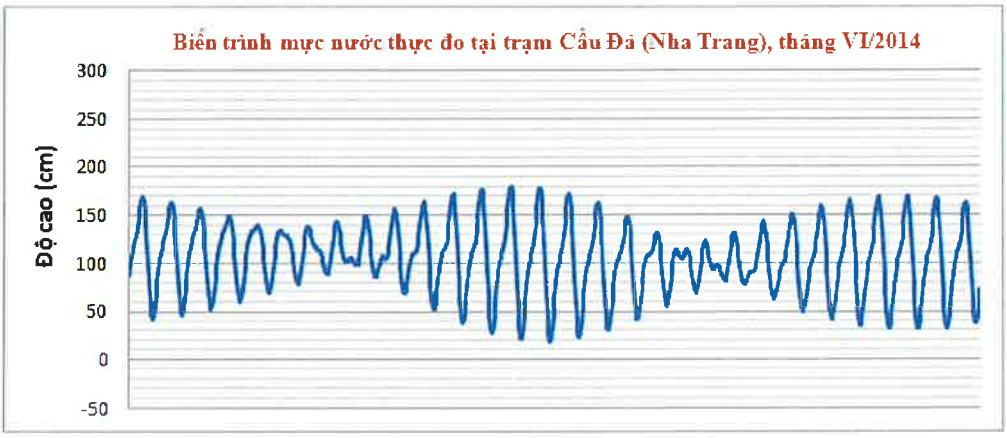
2.1.4. Thủy triều

Thuỷ triều trong khu vực vịnh Vân phong mang tính chất nhật triều không đều. Từ tháng X đến tháng III năm sau nước cạn vào buổi sáng; tháng IV đến tháng IX nước thường cạn vào buổi chiều; tháng IX và tháng X nước cạn vào buổi trưa; tháng III và tháng IV nước cạn vào nửa đêm.

Dao động mực nước trung bình trong khu vực vịnh Vân Phong có đặc trưng biến đổi theo mùa. Vào mùa gió đông bắc mực nước trung bình thường cao hơn mùa gió tây nam từ 20cm đến 30cm.



Hình 6. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng I/2014



Hình 7. Dao động mực nước thực đo tại trạm Nha Trang, tháng VI/2014

2.1.5. Dòng chảy

Do yếu tố địa hình mà dòng chảy khu vực vịnh Vân Phong bị phân hóa mạnh cả về hướng và tốc độ. Chế độ dòng chảy khu vực nghiên cứu phụ thuộc nhiều vào chế độ thủy triều, địa hình đáy và hình dạng đường bờ. Trên cơ sở đánh giá sự biến động trong thời gian và không gian của dòng chảy có thể chia vịnh vân phong thành 03 vùng đặc trưng sau đây:

- *Vùng vụng Cổ Cò:* vùng này do có độ sâu trung bình khá lớn khoảng 15m và do có qúa trình trao đổi nước với các vùng biển khơi xảy ra khá mạnh. Hệ dòng chảy khái quát trong

vùng này nhìn chung chỉ tồn tại theo một hướng trong suốt năm theo hướng từ biển chảy vào thông qua lạch Cổ Cò, với tốc độ trung bình khoảng 20-30cm/s.

- *Vùng vụng Bến Gỏi và vụng Hòn Khói*: vùng này có độ sâu trung bình nhỏ hơn các vùng khác khoảng 8m, vùng này thường chịu tác động mạnh bởi các quá trình tự nhiên và các hoạt động kinh tế của con người. Hệ dòng chảy trong vùng này có xu thế chung trong năm với sự tồn tại một xoáy thuận ngược chiều kim đồng hồ theo hướng nước chảy từ biển vào vịnh dọc theo bờ phía Đông và chảy ra dọc theo bờ phía Tây với tốc độ trung bình không lớn, khoảng 10-20cm/s.

- *Vùng Cửa vịnh Vân Phong:*tuy có độ sâu trung bình lớn nhất khoảng 20m, nhưng do có sự tương tác mạnh với vụng Bến Gỏi và vụng Hòn Khói nên hệ dòng chảy trong vùng này cũng theo hướng xoáy thuận với vận tốc trung bình lớn hơn khoảng từ 25cm/s đến 35cm/s.

Trường dòng chảy khu vực vịnh Vân Phong bị chi phối chính bởi dòng triều. Hướng dòng chảy tại cùng thời gian theo các lớp độ sâu khác nhau gần như cùng hướng trong các pha triều và chênh lệch về độ lớn là không đáng kể. Trong các pha triều xuống, tốc độ dòng chảy ở khu vực ven bờ xã Ninh Phước (phía tây vịnh) thường cao hơn so với khu vực ven biển Hòn Lớn và cửa Bé (phía đông vịnh). Trong pha triều lên, tốc độ dòng chảy ở khu vực bờ phía đông của vịnh thường cao hơn khu vực bờ phía tây vịnh Vân Phong.

2.1.6. Chế độ sóng

Vùng biển ven bờ Khánh hòa có hình dáng đường bờ và địa hình phức tạp, đường bờ bị chia cắt mạnh bởi các mũi đất, bán đảo, các đảo ven bờ và các vũng, vịnh. Độ dốc đáy biển khu vực vịnh Vân phong tương đối lớn, đường đẳng sâu 50m chạy sát các mũi đất và các đảo. Các vũng như Cổ Cò và Bến Gỏi-Hòn Khói và vịnh Vân phong đều có cửa mở về hướng đông hoặc đông nam. Do đó năng lượng sóng hầu như được bảo toàn khi truyền vào dải ven bờ và chỉ bị phân hóa mạnh khi truyền sâu vào vũng, vịnh. Sóng biển thúc đẩy quá trình xáo trộn nước, vận chuyển vật chất dọc bờ gây nên hiện tượng xói lở, bồi tụ bờ biển, bồi lấp luồng lạch vào cảng, phá hủy các công trình ven bờ…

Các đặc trưng sóng ngoài khơi khu vực biển Khánh Hòa được tính từ chế độ gió tại trạm khí tượng Nha Trang. Qua tính toán sóng ngoài khơi vùng biển Khánh Hóa từ số liệu gió cho thấy, tần suất lặng sóng trên khu vực nghiên cứu khá cao, khoảng 39,7%. Chế độ sóng vùng biển ngoài khơi Khánh Hòa chịu ảnh hưởng của chế độ gió hoạt động theo mùa. Sóng với độ cao trên 2m chủ yếu có hướng bắc, đông bắc hoặc đông và đông nam. Tần suất sóng ứng với độ cao từ 2m đến 3m chiếm khoảng 10,2%. Ứng với độ cao sóng từ 3m trở lên, tần suất khá nhỏ, chỉ khoảng 1,5%.

Khi sóng truyền từ vùng nước sâu vào vùng ven bờ, các quá trình biến đổi sóng thường do sự thay đổi của địa hình đáy như hiệu ứng nước nông, khúc xạ, nhiễu xạ, sóng vỡ … dẫn đến sự biến đổi các đặc trưng sóng biển.

Bảng 3. Kết quả tính toán sóng tại khu vực vịnh Vân phong với các kịch bản khác nhau

TT	Kịch bản	Khu vực	Độ cao sóng (m)
1	KB.01 (Hs=1.5m, T=6s, hướng đông bắc)	Cửa vịnh Vân phong	0,4-0,7
		Vụng Bến Gỏi	<0,5
		Vụng Cổ Cò	<0,5

2	KB.02 (Hs=1.5m, T=6s, hướng đông)	Cửa vịnh Vân phong	0,8-1,0
		Vụng Bến Gỏi	<0,5
		Vụng Cổ Cò	<0,5
3	KB.03 (Hs=1.5m, T=6s, hướng đông nam)	Cửa vịnh Vân phong	1,0-1,2
		Hòn Khói	0,8-1,0
		Vụng Cổ Cò	0,4-0,6
4	KB.04 (Hs=10.0m, T=14s, hướng đông bắc)	Cửa vịnh Vân phong	2,0-3,0
		Hòn Khói	1,5-2,0
		Vụng Cổ Cò	0,5-1,5
5	KB.05 (Hs=10.0m, T=14s, hướng đông nam)	Cửa vịnh Vân phong	6,0-8,0
		Hòn Khói	2,0-4,0
		Vụng Cổ Cò	1,5-2,5

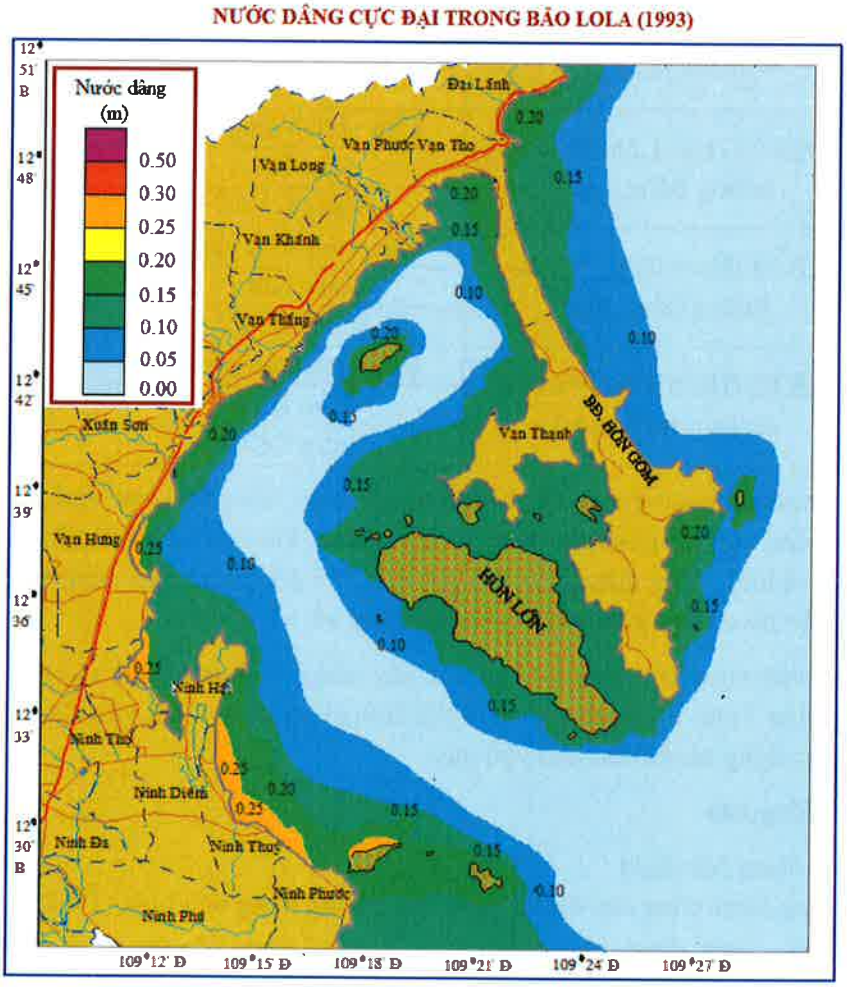
Qua tính toán sóng theo các kịch bản cho thấy, sóng khu vực vịnh Vân Phong chủ yếu chịu tác tác động của sóng hướng đông và đông nam. Do cửa vịnh Vân Phong khá thoáng, địa hình đáy sâu và hình dạng đường bờ đón gió đông và đông nam nên sóng hướng đông và đông nam truyền vào bờ có suy giảm nhưng không đáng kể.

Khu vực vụng Bến Gỏi và khu vực sâu trong vịnh (khu vực vụng Cổ Cò, Hòn Đuốc, Hòn Một và Hòn Trâu) do được che chắn bởi Hòn Gốm, Hòn Khói và Hòn Lớn nên sóng ngoài khơi không tác động nhiều đến khu vực này.

2.1.7. Nước dâng bão

a. Nước dâng trong bão Lola

Trường nước dâng cực đại tại vịnh Vân Phong trong bão Lola (1993) mô phỏng bằng mô hình số cho thấy, nước dâng cực đại trong bão Lola tại vịnh Vân Phong vào khoảng 0,25m. Khu vực xuất hiện nước dâng lớn nhất là vụng Bến Gỏi và vùng ven biển khu vực xã Ninh Phước và Ninh Thủy.



Hình 8. Nước dâng cực đại trong bão Lola tại khu vực vịnh Vân Phong

Bảng 4. Độ cao nước dâng cực đại trong bão Lola (năm 1993)

TT	Khu vực	Tọa độ		Nước dâng cực đại (m)
		Kinh độ	Vĩ độ	
ĐT.01	Vạn Giã	109.22E	12.69N	0.22
ĐT.02	Vạn Hưng	109.19E	12.63N	0.24
ĐT.03	Hòn Tai	109.36E	12.55N	0.13
ĐT.04	Hòn Dung	109.31E	12.64N	0.15
ĐT.05	Cửa Lạch Bé	109.42E	12.57N	0.12

b. Nước dâng trong bão Kyle

Nước dâng trong bão Kyle tại các điểm tính toán khá nhỏ, phổ biến dưới 0,12m.

Bảng 5. Độ cao nước dâng cực đại trong bão Kyle (năm 1993)

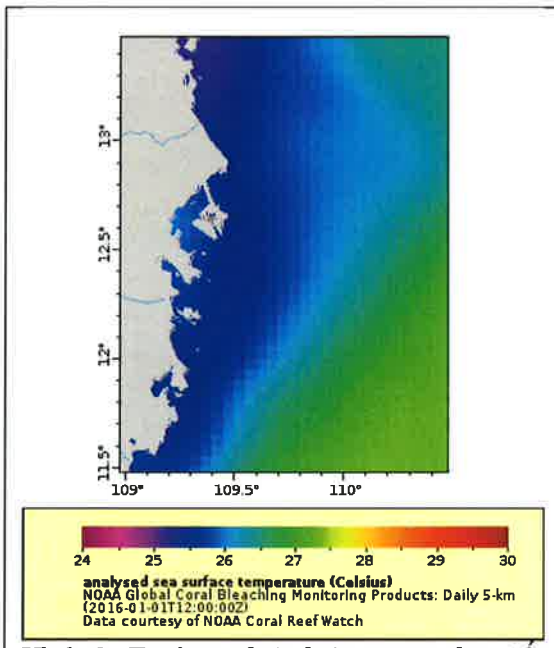
TT	Khu vực	Tọa độ		Nước dâng cực đại (m)
		Kinh độ	Vĩ độ	
ĐT.01	Vạn Giã	109.22E	12.69N	0.07
ĐT.02	Vạn Hưng	109.19E	12.63N	0.12
ĐT.03	Hòn Tai	109.36E	12.55N	0.08
ĐT.04	Hòn Dung	109.31E	12.64N	0.09

ĐT.05	Cửa Lạch Bé	109.42E	12.57N	0.05

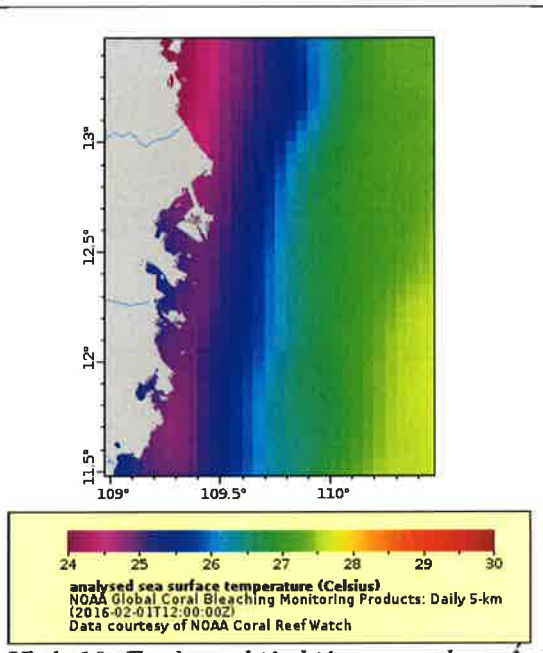
2.2. TRƯỜNG NHIỆT QUA SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU CỦA NOAA

Nhiệt độ bề mặt nước biển có thể được trích xuất qua số liệu toàn cầu từ số liệu của NOAA với bước lưới vuông kích thước 5km. Chi tiết như các hình dưới đây.

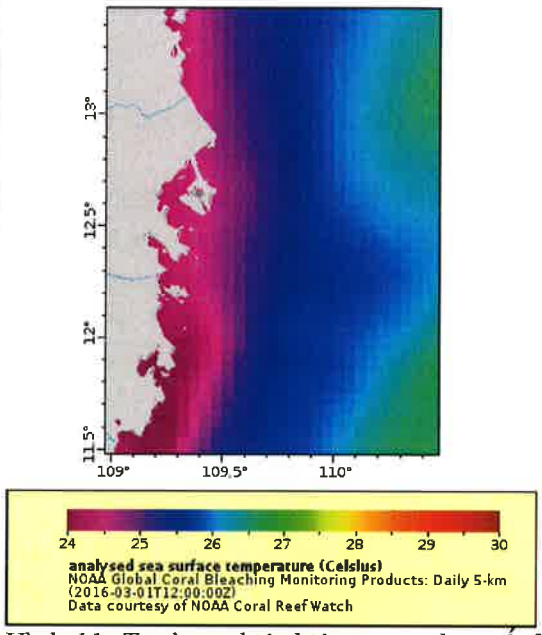
Trường nhiệt độ từng tháng được thể hiện cho thấy nhiệt độ biến đổi theo mùa khá lớn dao động từ 24 đến 30^{0}C. Thời gian từ tháng 1 đến tháng 4 nhiệt độ khu vực ven bờ khoảng 24-26^{0}C, tháng 11 đến tháng 12 khoảng 27-28^{0}C đây là hai khoảng thời gian thuộc mùa Đông. Thời gian mùa hè là các tháng còn lại nhiệt độ diễn biến từ 28 đến 30^{0}C.



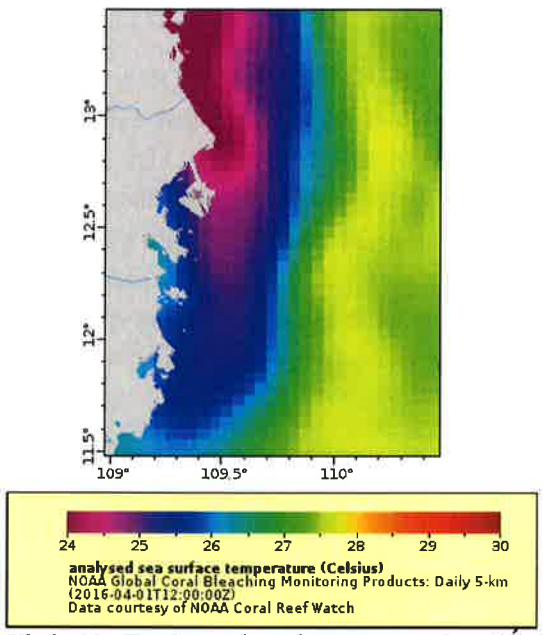
Hình 9. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/1/2016



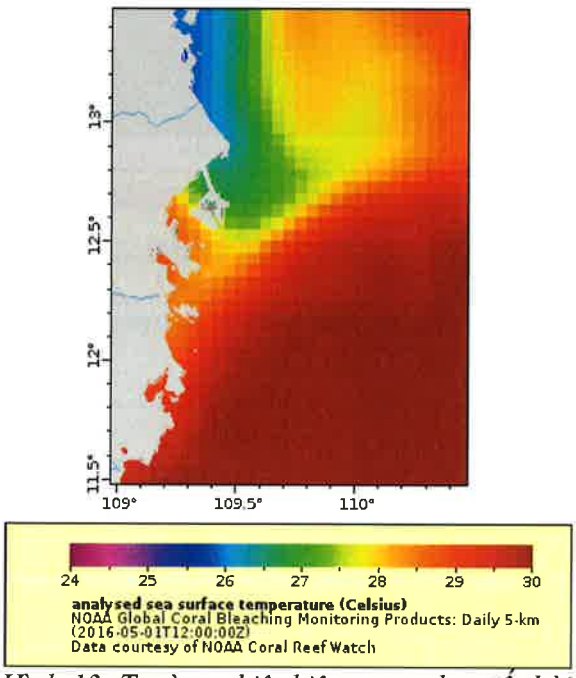
Hình 10. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/2/2016



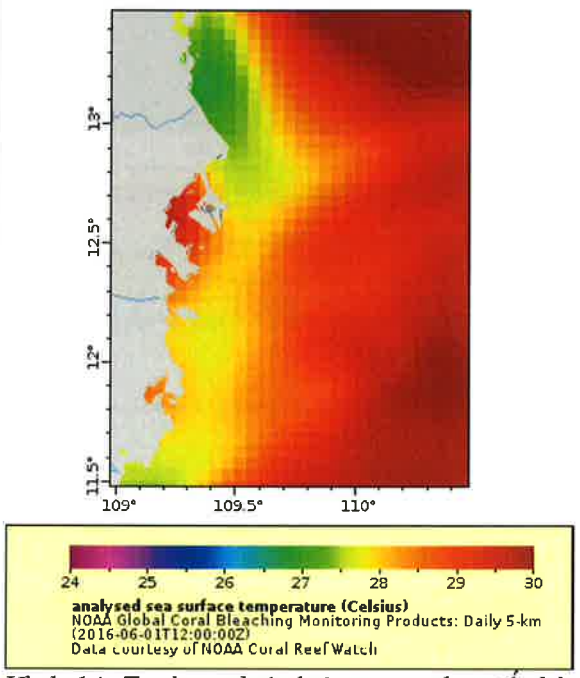
Hình 11. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/3/2016



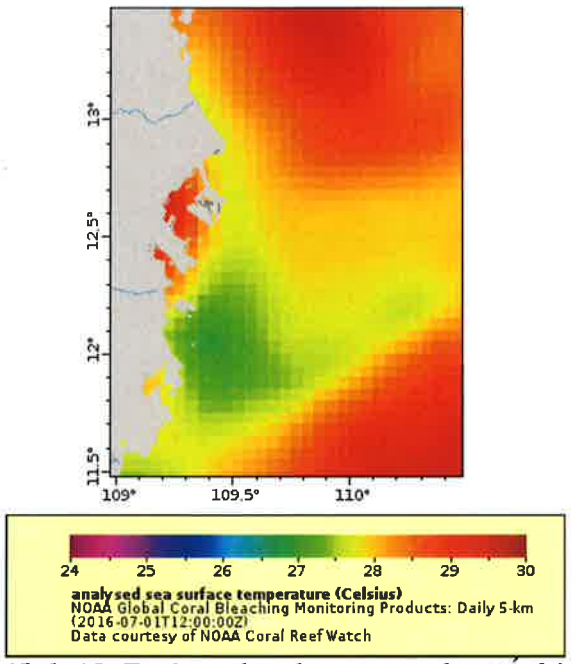
Hình 12. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/4/2016



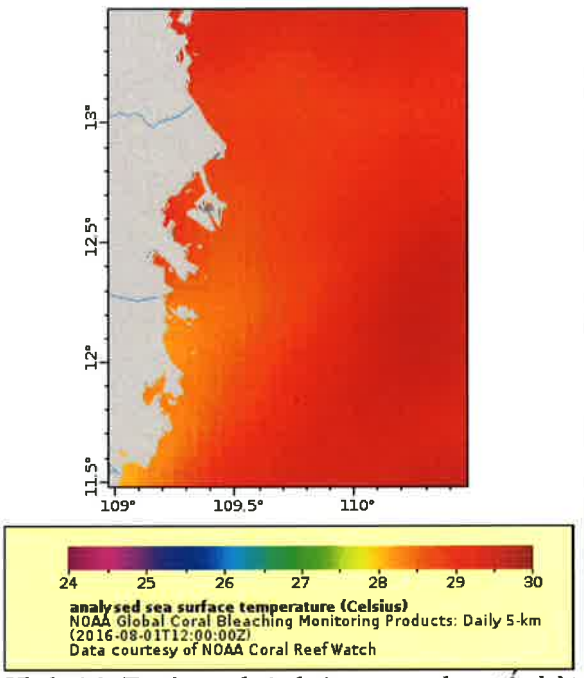
Hình 13. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/5/2016



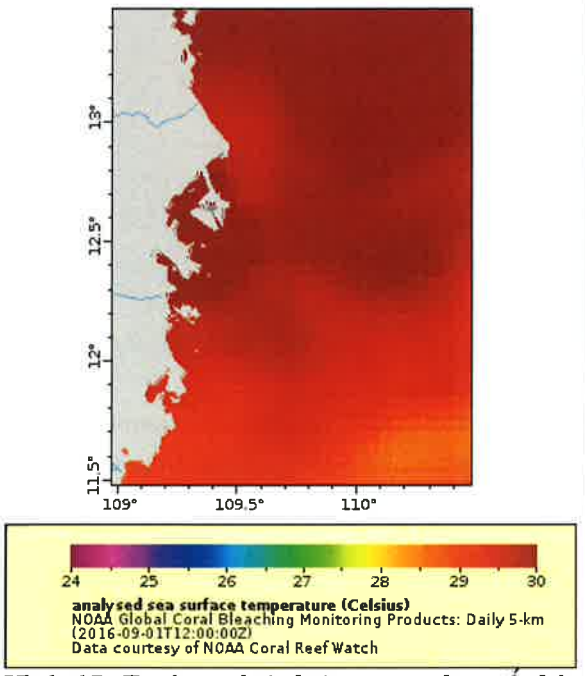
Hình 14. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/6/2016



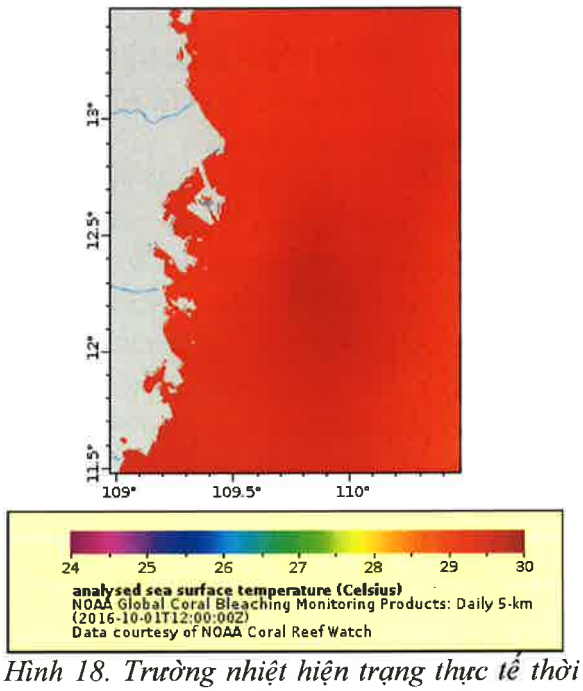
Hình 15. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/7/2016



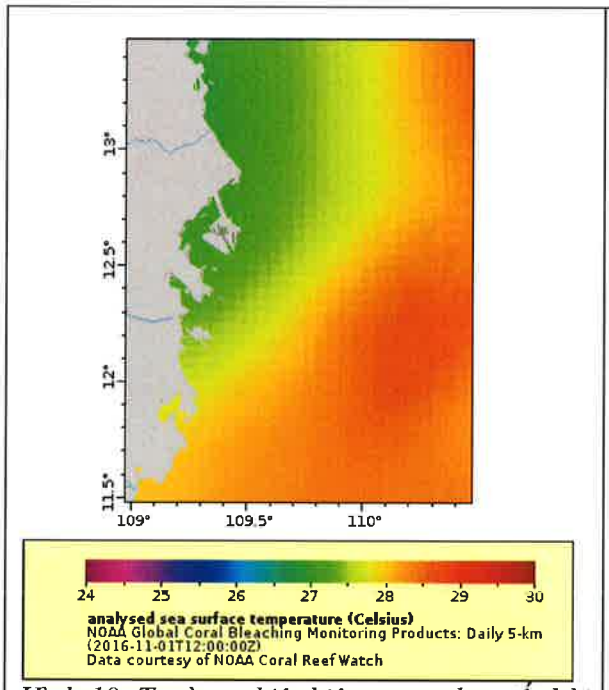
Hình 16. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/8/2016



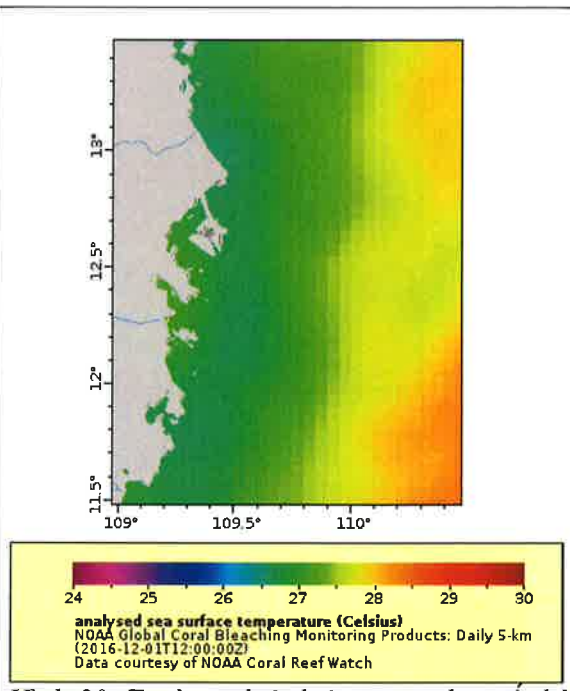
Hình 17. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/9/2016



Hình 18. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/10/2016



Hình 19. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/11/2016



Hình 20. Trường nhiệt hiện trạng thực tế thời gian 1/12/2016

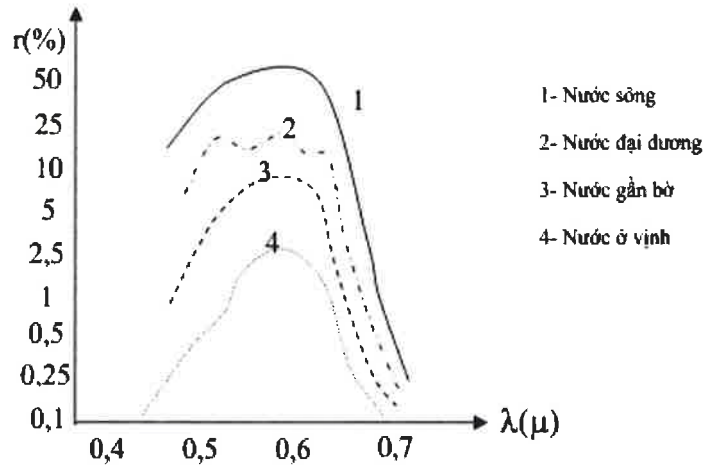
III. PHÂN TÍCH ẢNH VỆ TINH

3.1. Tính toán hàm lượng trầm tích lơ lửng

3.1.1. Cơ sở lý thuyết

Trong Hình 21 dưới đây chỉ rõ nước cất bị hấp thụ ít năng lượng ở dải sóng nhỏ hơn 0,6μm và thấu quang nhiều năng lượng ở dải sóng ngắn. Nước biển, nước ngọt và nước cất có chung đặc tính thấu quang, tuy nhiên độ thấu quang của nước đục giảm rõ rệt và bước sóng càng dài có độ thấu quang càng lớn. Khả năng thấu quang cao và hấp thụ ít ở dải sóng nhìn thấy chứng tỏ rằng đối với lớp nước mỏng (ao, hồ nông) và trong thì hình ảnh viễn thám ghi nhận được ở dải sóng nhìn thấy là nhờ năng lượng phản xạ của chất đáy: cát, đá…

Theo nhiều nghiên cứu chứng minh rằng khả năng phản xạ phổ của nước phụ thuộc rất nhiều vào độ đục của nước, ở dải sóng 0,6 ÷0,7 μm đã phát hiện rằng giữa độ đục của nước và khả năng phản xạ phổ có một mối liên hệ tuyến tính.



Hình 21.Khả năng phản xạ phổ của một số loại nước

Hình ảnh đa phổ Landsat của MSS, TM, ETM+ và OLI có khả năng phát hiện và xây dựng các bản đồ hàm lượng vật chất lơ lửng, cũng như phân bố, hướng di chuyển trong các khu vực gần bờ theo thời gian. Ưu điểm của hình ảnh vệ tinh với các đặc tính phổ cao cung cấp thông tin tốt hơn về sự di chuyển và hàm lượng TTLL so với dữ liệu điểm thu thập bằng các số liệu khảo sát trực tiếp (Wang et al., 2007). Các thông số của mặt nước ven biển trên ảnh quang học có phản xạ quang phổ cao trong kênh Green và nó làm tăng dải màu xanh lá cây và phản xạ quang phổ cao trong kênh Red với hàm lượng cao trầm tích và phản xạ thấp với độ mặn và độ sâu (Qu, 2014).

Việc hiệu chuẩn cảm biến vệ tinh với độ phân giải không gian, quang phổ và phóng xạ của nó được sử dụng để phân biệt hàm lượng phù sa lơ lửng từ các nước ven biển dựa trên số kỹ thuật số (DN giá trị) và nó có thể được ánh xạ qua các kỹ thuật xử lý hình ảnh phù hợp. Các bộ tiền xử lý của hình ảnh được thực hiện bằng phương pháp chỉnh hình học và bức xạ làm cho chỉnh sửa cho lỗi khí quyển, tiếng ồn, bức xạ quang phổ, độ cao mặt trời, tán xạ và hấp thụ khí quyển để tạo ra phản xạ chính xác của các TTLL trong nước bề mặt. Những sự sai biệt trong phản xạ quang phổ phụ thuộc vào dạng hình học chiếu sáng, điều kiện khí quyển và độ nhám bề mặt nước và những biến thể xác định mối quan hệ giữa lượng nước và hàm lượng trầm tích trong hình ảnh. Những hình ảnh đa phổ với một loạt các quang phổ, không gian và thời gian đã được sử dụng để đánh giá các TTLL, các chất ô nhiễm hóa học, và hàm lượng chất diệp lục của bề mặt nước nông (Miller and McKee, 2004; Kulkarni, 2011; Kaliraj et al., 2014). Hàm lượng TTLL có thể ảnh hưởng đến độ trong quang học của nước mặt ven biển; điều này tạo ra phản xạ cao hơn so với nước sạch trong cảnh ảnh (Baban, 1995). Sự phân bố không gian và hàm lượng TTLL trong các nguồn nước đã được ánh xạ thành công bằng cách sử dụng các hình ảnh vệ tinh Landsat TM.

Dấu hiệu quang phổ trong dải nhìn thấy và NIR của ảnh Landsat đã được sử dụng để ước tính chất lượng nước như độ đục, chất rắn lơ lửng, chất diệp lục và độ mặn. Các đường cong phản ứng quang phổ của tất cả bảy kênh trong ảnh Landsat đã được sử dụng để ước tính thay đổi của hàm lượng TTLL trong nước biển ven bờ và đầu ra đã gần đúng với giá trị khảo sát thực tế. Hơn nữa, hai kênh của ảnh Landsat được đặc trưng bằng sự phản xạ (kênh Red) và hấp thụ (kênh NIR) của bức xạ tối đa từ mặt nước, hiện tượng này được cho là do phân biệt TTLL và hàm lượng nước bằng cách sử dụng các thuật toán thực nghiệm (Wang et al.; MERTES et al., 1993; Wang et al., 2007; Wang et al., 2009).

3.1.2. Kết quả phân tích

Để xác định hàm lượng trầm tích lơ lửng cho khu vực nghiên cứu, sử dụng kết quả nghiên cứu của Liza K. Liversedge trong nghiên cứu xác định hàm lượng trầm tích lơ lửng cho khu vực có hàm lượng trầm tích nhỏ (< 50 mg/l)

Sử dụng band Red (0,631 – 0,673 μm) để tính toán hàm lượng trầm tích lơ lửng theo công thức sau:

$$Y = (0{,}0513.L_\lambda - 0{,}3289).3{,}14$$

Trong đó

Y – Hàm lượng trầm tích lơ lửng

$L_\lambda = M_\lambda Q_{cal} + A_\lambda$ (Giá trị bức xạ trên kênh Red)

Q_{cal}: kênh Red

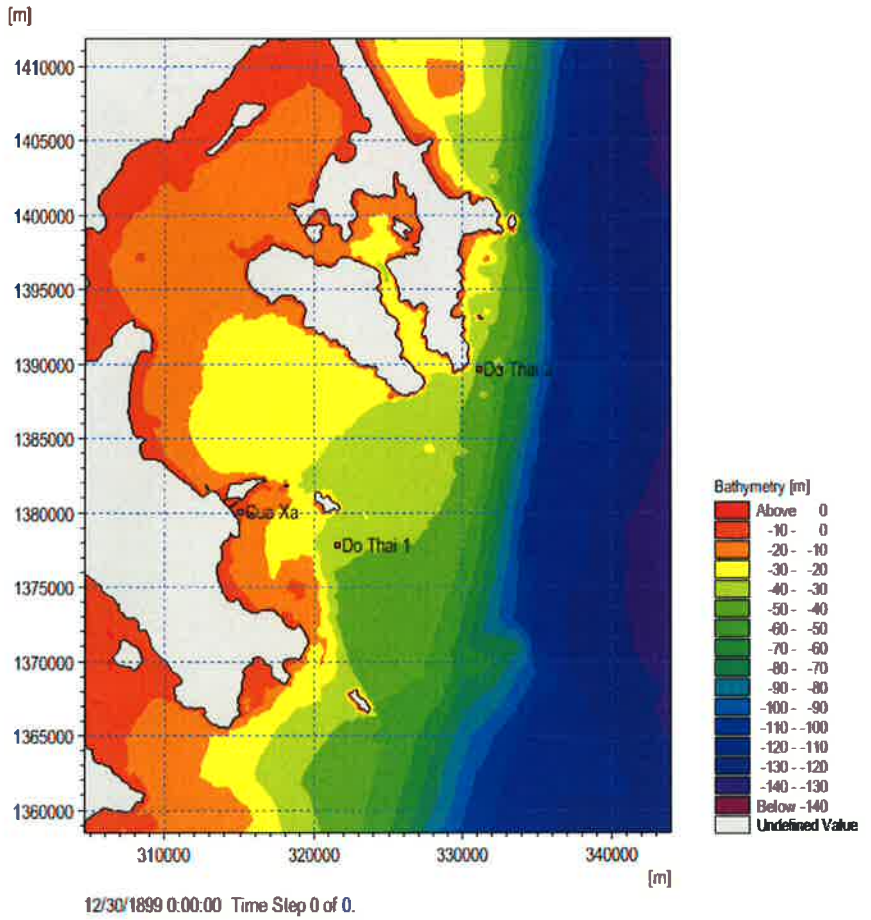
A_λ , M_λ: Hệ số bức xạ lấy theo giá trị

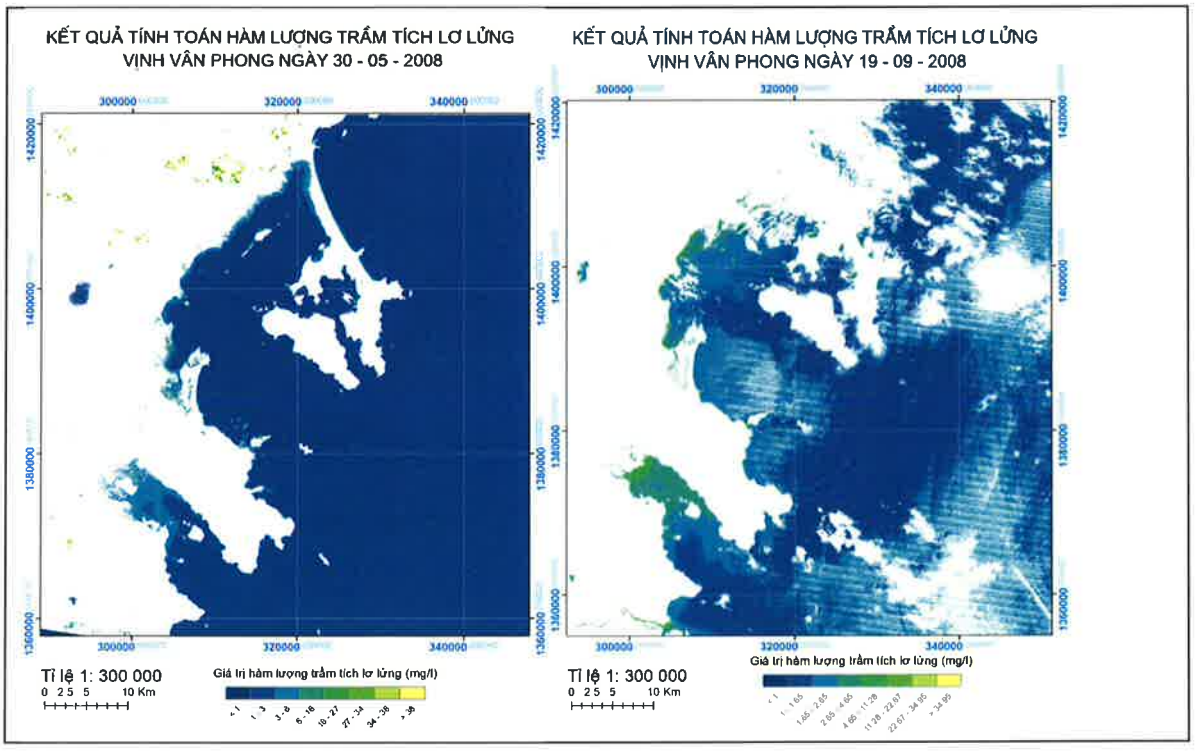
Hệ số	Landsat 8	Landsat 7	Landsat 5
	Band 4	Band 3	Band 3
M_λ	1,044	0,62165	0,01002
A_λ	-0,004809	-5,62165	-0,1

Để so sánh đánh giá kết quả tính toán hàm lượng trầm tích lơ lửng giữa kết quả thực đo và kết quả tính toán từ ảnh, tiến hành trích kết quả từ ảnh tại 02 vị trí có tọa độ trùng với 2 trạm đo ngoài thực địa có tọa độ như sau:

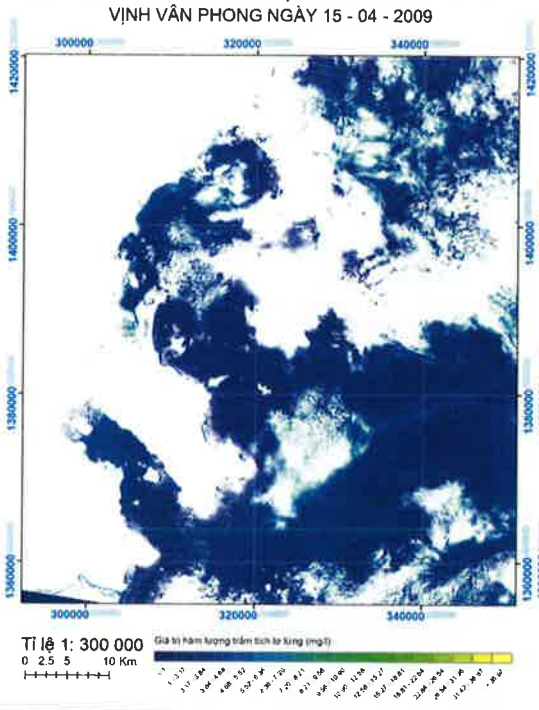
Trạm ven bờ: Tọa độ Lat 12.4583°; tọa độ Long 109.3583°; Độ sâu trung bình 25m

Trạm xa bờ: Tọa độ Lat 12.56583°; tọa độ Long 109.4456°; Độ sâu trung bình: 35m

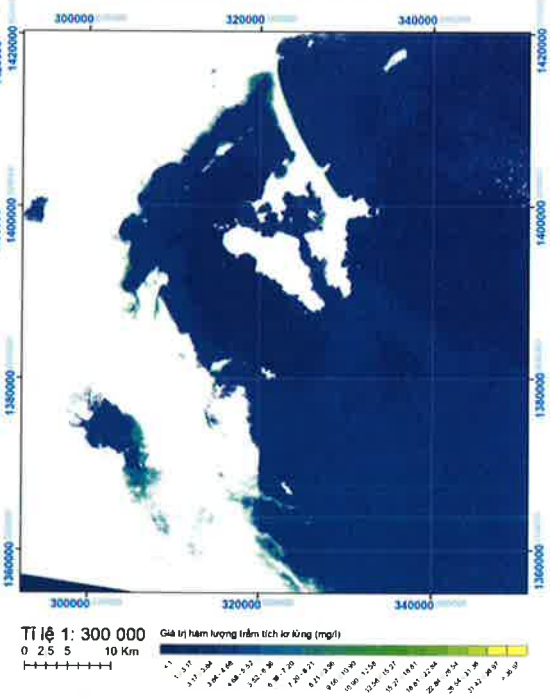

[m]
1410000
1405000
1400000
1395000
1390000
1385000
1380000
1375000
1370000
1365000
1360000
310000
320000
330000
340000
[m]
Cua Xa
Do Thai 1
Bathymetry [m]
Above 0
-10 - 0
-20 - -10
-30 - -20
-40 - -30
-50 - -40
-60 - -50
-70 - -60
-80 - -70
-90 - -80
-100 - -90
-110 - -100
-120 - -110
-130 - -120
-140 - -130
Below -140
Undefined Value
12/30/1899 0:00:00 Time Step 0 of 0.


KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 30 - 05 - 2008
Tỉ lệ 1: 300 000
0 2.5 5 10 Km
Giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng (mg/l)
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 19 - 09 - 2008
Tỉ lệ 1: 300 000
0 2.5 5 10 Km
Giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng (mg/l)

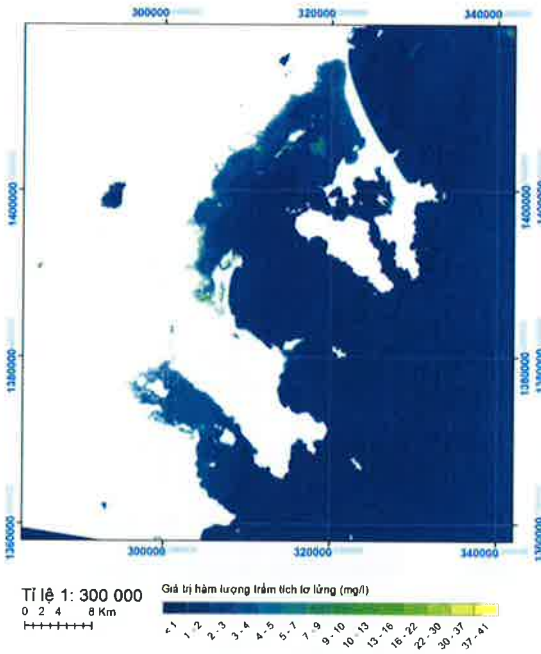
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 15 - 04 - 2009



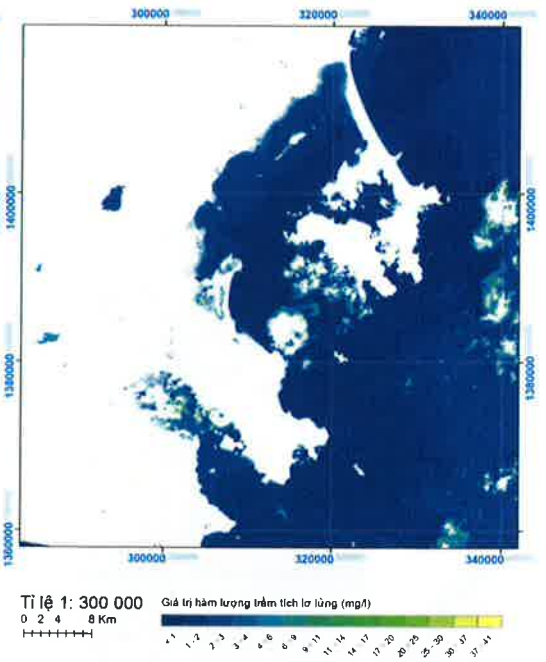
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 21 - 08 - 2009



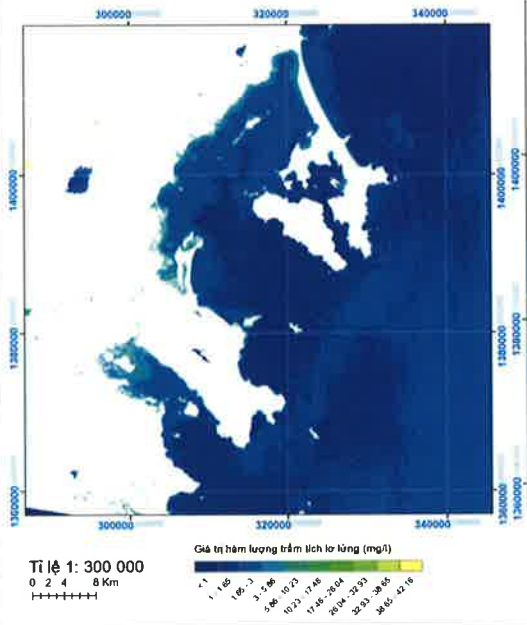
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 20 - 05 - 2010



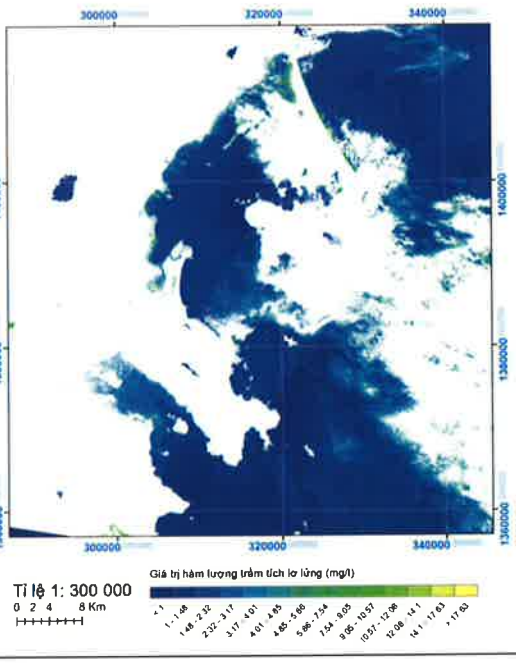
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 25 - 09 - 2010



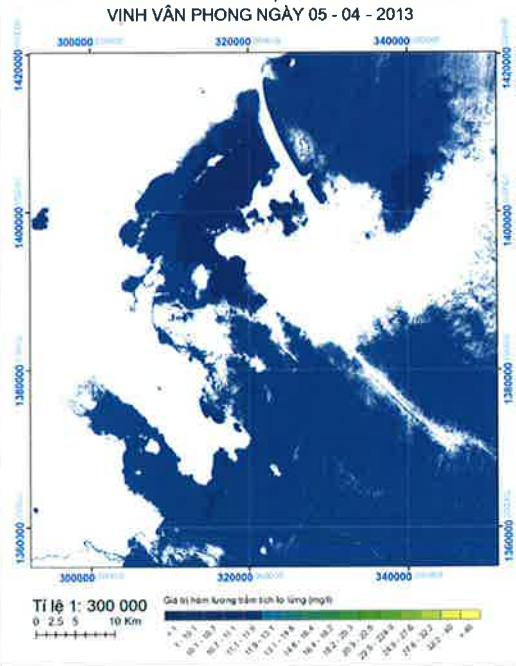
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 08 - 06 - 2011



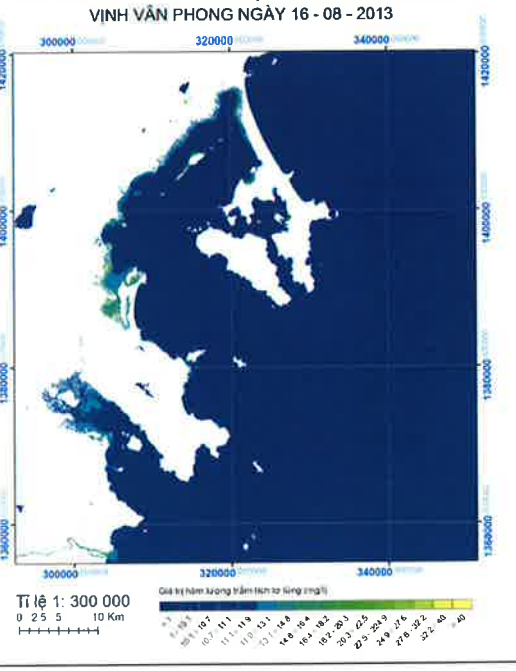
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 26 - 07 - 2011



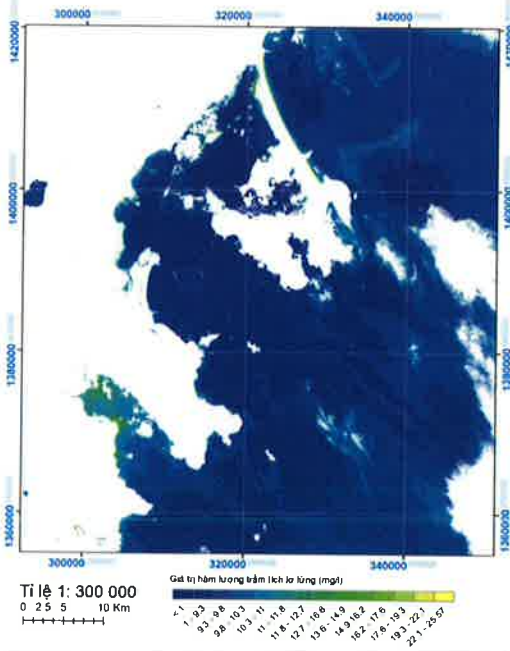
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 05 - 04 - 2013



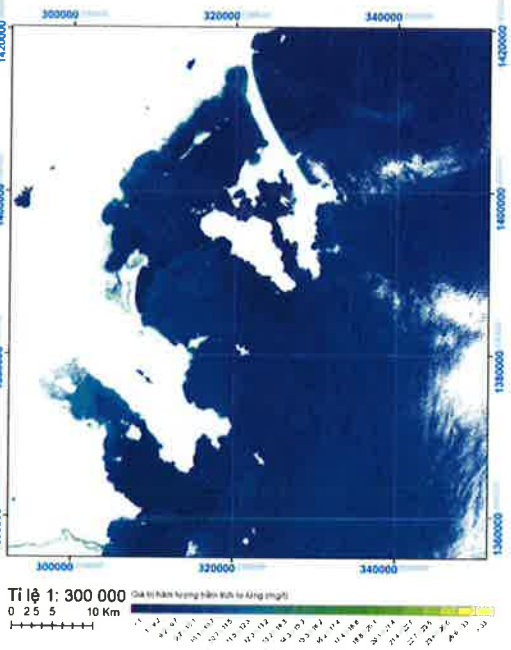
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 16 - 08 - 2013



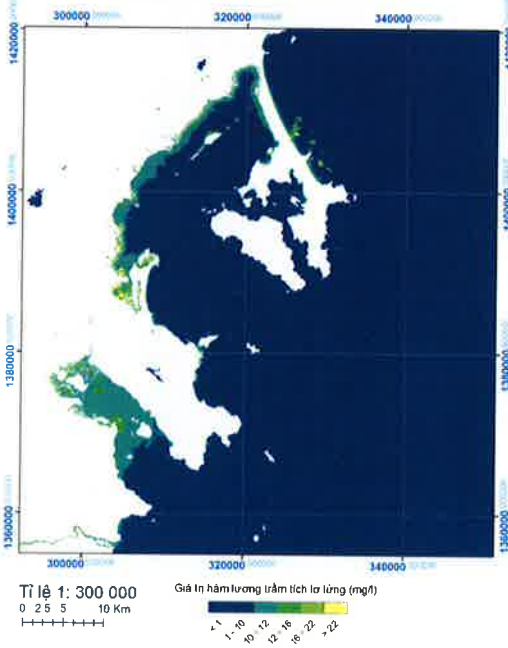
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 07 - 01 - 2014



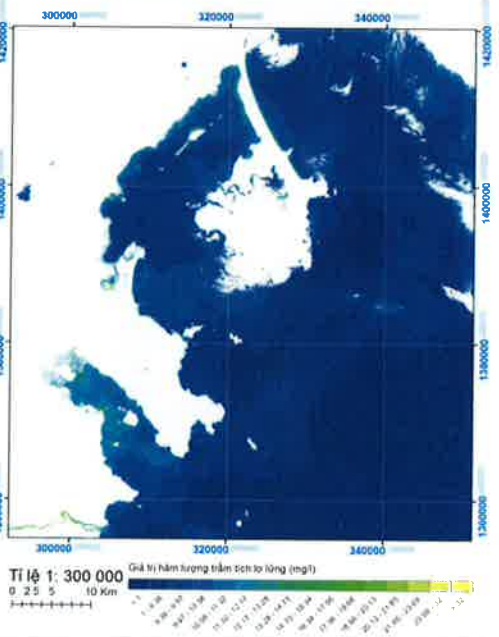
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 23 - 09 - 2014

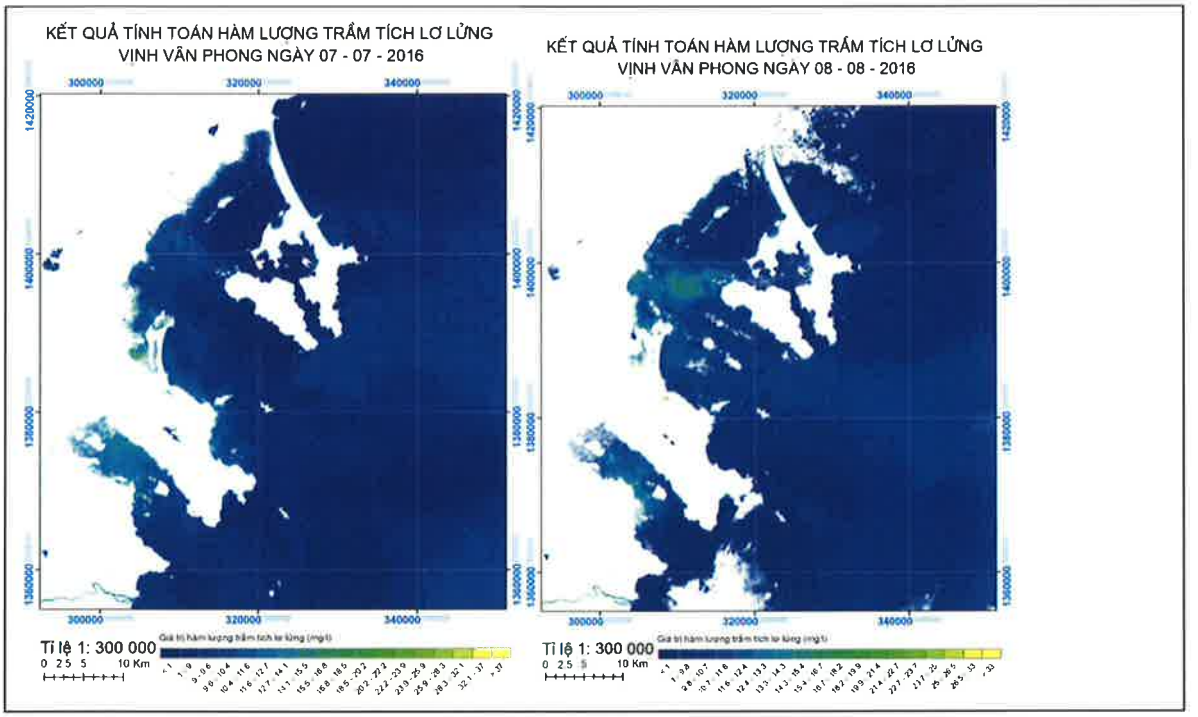


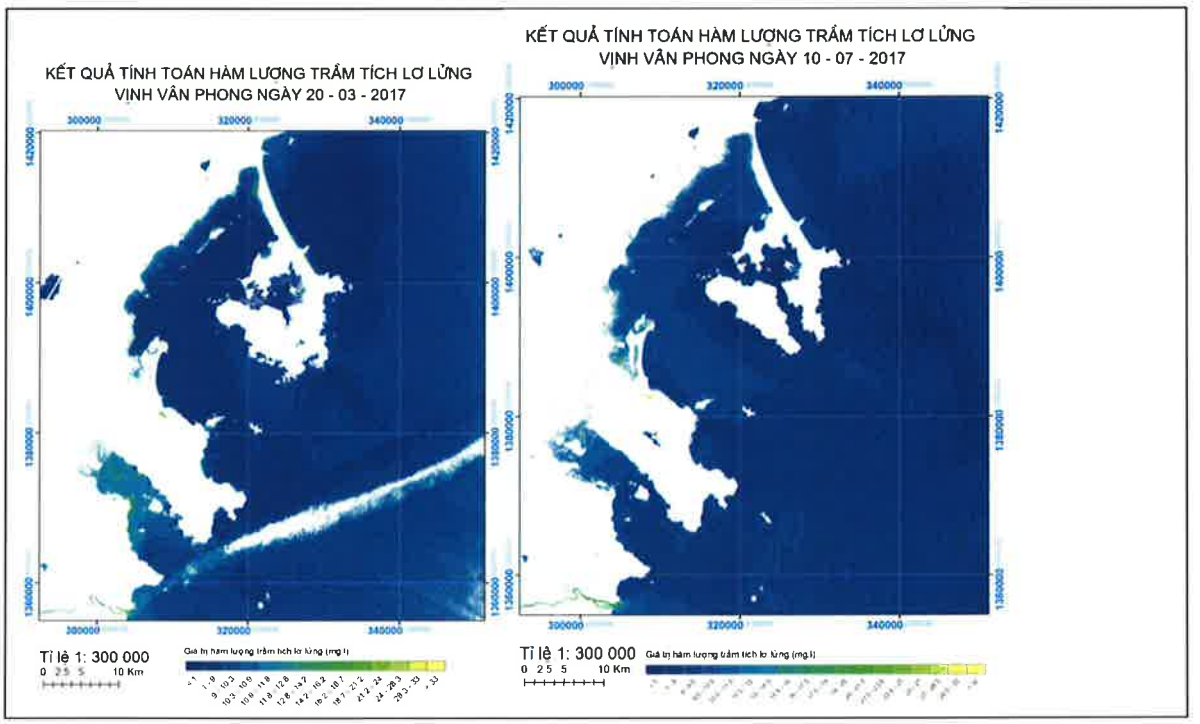
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 15 - 03 - 2015



KẾT QUẢ TÍNH TOÁN HÀM LƯỢNG TRẦM TÍCH LƠ LỬNG VỊNH VÂN PHONG NGÀY 23 - 09 - 2015







Bảng 6. Giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng tính toán trên ảnh vệ tinh

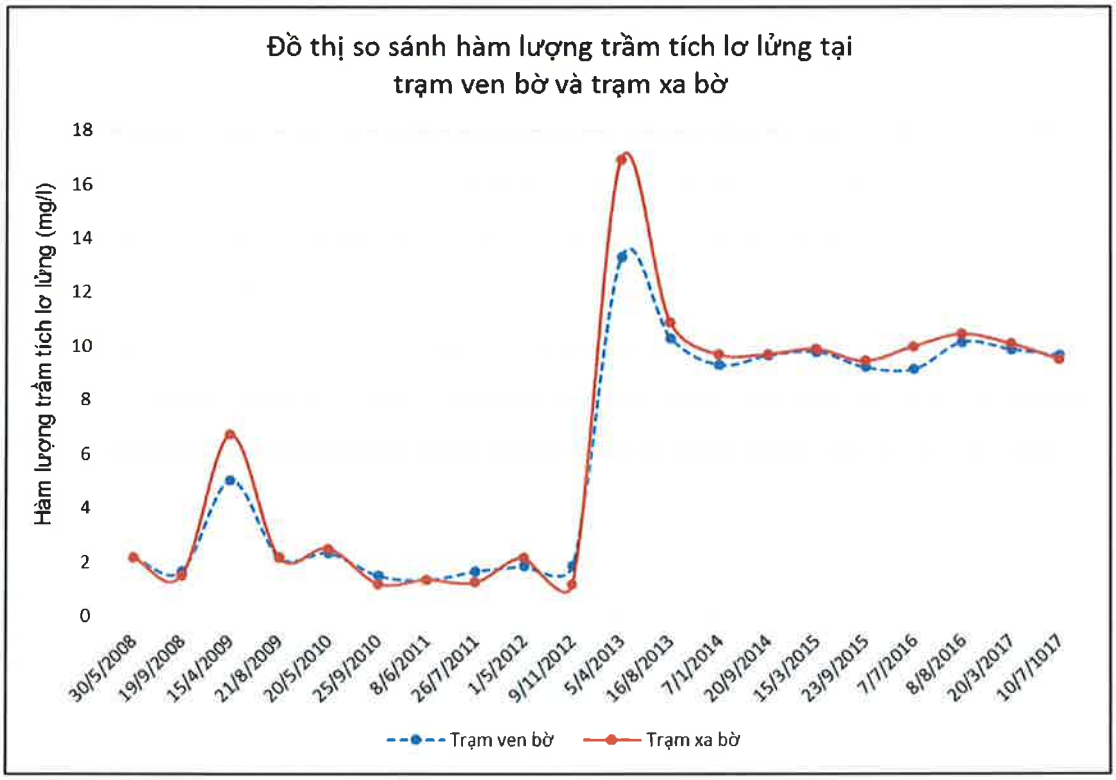
Thời gian	Hàm lượng trầm tích lơ lửng (mg/l)	
	Trạm ven bờ (Lat: 12.4583°) (Long: 109.3583°)	Trạm xa bờ (Lat: 12.56583°) (Long: 109.4456°)
30/5/2008	2.16	2.16

19/9/2008	1.65	1.49
15/4/2009	5.02	6.7
21/8/2009	2.16	2.16
20/5/2010	2.32	2.49
25/9/2010	1.48	1.18
8/6/2011	1.32	1.33
26/7/2011	1.65	1.23
1/5/2012	1.83	2.16
9/11/2012	1.86	1.16
5/4/2013	13.3	16.9
16/8/2013	10.3	10.9
7/1/2014	9.3	9.68
20/9/2014	9.65	9.7
15/3/2015	9.78	9.88
23/9/2015	9.2	9.44
7/7/2016	9.13	9.98
8/8/2016	10.14	10.44
20/3/2017	9.86	10.08
10/7/1017	9.64	9.49

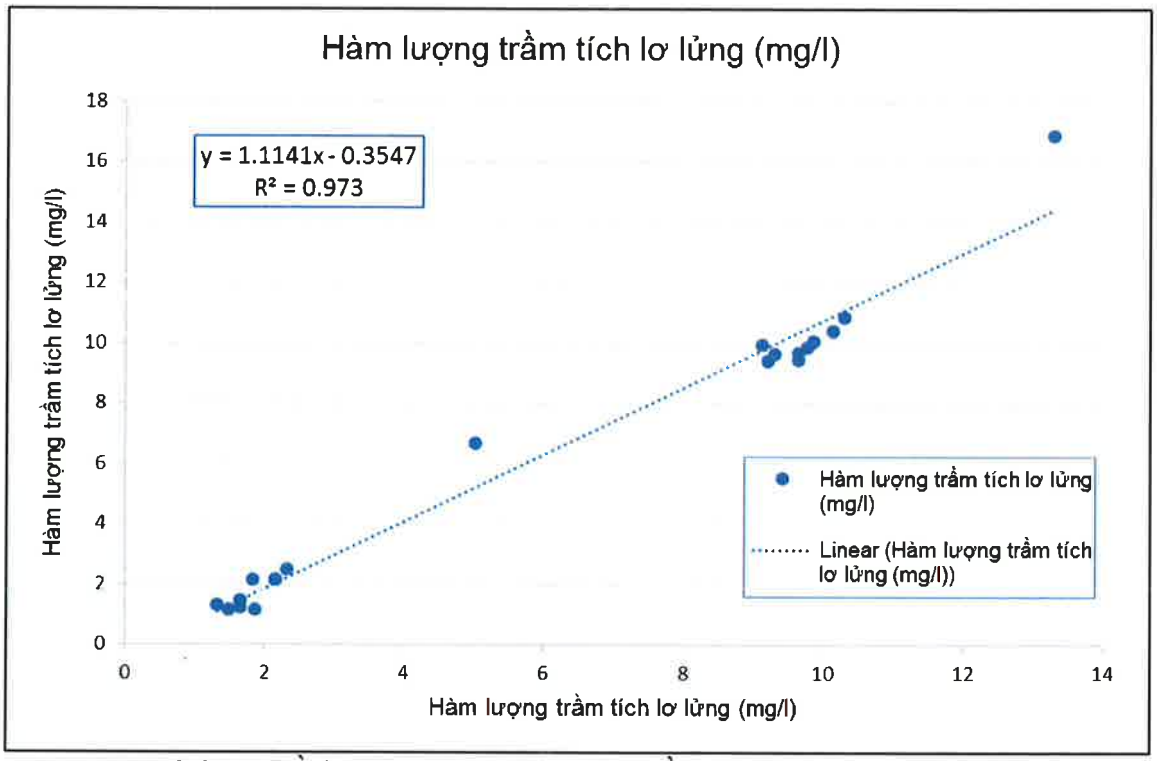
Bảng 7. Giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng đo đạc ngoài thực địa

Thời gian	Hàm lượng trầm tích lơ lửng (mg/l)	
	Trạm ven bờ (Lat: 12.4583°) (Long: 109.3583°)	Trạm xa bờ (Lat: 12.56583°) (Long: 109.4456°)
13h-15/7/2017	5.00	5.00
19h-15/7/2017	5.00	5.00
01h-16/7/2017	5.00	5.00
07h-16/7/2017	4.00	5.00
13h-16/7/2017	6.00	5.00
19h-16/7/2017	5.00	5.00
01h-17/7/2017	6.00	6.00
07h-17/7/2017	6.00	6.00
13h-17/7/2017	7.00	6.00
19h-17/7/2017	4.00	5.00
01h-18/7/2017	6.00	6.00
07h-18/7/2017	7.00	6.00
13h-18/7/2017	8.00	7.00
19h-18/7/2017	7.00	6.00
01h-19/7/2017	6.00	6.00
07h-19/7/2017	6.00	5.00
13h-19/7/2017	8.00	6.00
19h-19/7/2017	6.00	6.00

Thời gian	Hàm lượng trầm tích lơ lửng (mg/l)	
	Trạm ven bờ (Lat: 12.4583°) (Long: 109.3583°)	Trạm xa bờ (Lat: 12.56583°) (Long: 109.4456°)
01h-20/7/2017	5.00	6.00
07h-20/7/2017	6.00	6.00
13h-20/7/2017	7.00	6.00
19h-20/7/2017	6.00	6.00
01h-21/7/2017	6.00	6.00
07h-21/7/2017	5.00	5.00
13h-21/7/2017	8.00	6.00
19h-21/7/2017	6.00	6.00
01h-22/7/2017	7.00	7.00
07h-22/7/2017	7.00	6.00



Hình 22.Đồ thị so sánh hàm lượng trầm tích lơ lửng giữa 2 trạm đo



Hình 23. Đồ thị tương quan hàm lượng trầm tích lơ lửng giữa 2 trạm đo

Từ kết quả tính toán trên ảnh nhận thấy được:

- Nhìn chung tại trạm ven bờ hàm lượng trầm tích lơ lửng thấp hơn tại trạm xa bờ

- Trước thời điểm năm 2013, nhìn chung giá trị hàm lượng trầm tích nhỏ và dao động giá trị không lớn giữa các cảnh ảnh từ 1 – 2 mg/l, giá trị cao nhất đạt 6,7 mg/l đối với trạm xa bờ và 5,02 mg/l đối với trạm ven bờ vào ngày 15/4/2009. Sau năm 2013, giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng có xu hướng ổn định, dao động giá trị không lớn từ 9 -10 mg/l. Giá trị trung bình. Tại cảnh ảnh ngày 5/4/2013, giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng đạt mức cao nhất tại 16,9 mg/l đối với trạm xa bờ và 13,3 mg/l đối với trạm ven bờ. Như vậy theo thời gian, giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng có xu hướng tăng lên. Xu hướng tăng của giá trị diễn ra không đồng đều, trước năm 2013 có giá trị ổn định và thấp < 7 mg/l, sau năm 2013 có giá trị ổn định và cao > 9 mg/l.

Phân tích so sánh giá trị trầm tích lơ lửng giữa giá trị thực đo và giá trị tính toán trên ảnh cho thấy được: Trước năm 2013, áp dụng trên ảnh vệ tinh landsat 5, Landsat 7 giá trị hàm lượng trầm tích lơ lửng gần xấp xỉ với giá trị đo đạc ngoài thực địa < 7 mg/l. Từ năm 2013, áp dụng trên ảnh vệ tinh Landsat 8 giá trị trầm tích lơ lửng lớn hơn giá trị thực đo.

3.2. Tính toán nhiệt độ mặt nước biển

3.2.1. Cơ sở lý thuyết

- Phương pháp 1

Band TIR trong các band của vệ tinh Landsat được thiết kế để đo tia hồng ngoại nhiệt được phát ra từ bề mặt trái đất. Đối với những khu vực ven bờ (khoảng cách ≤ 16 hải lý) việc xác định nhiệt độ của nước biển ít chịu ảnh hưởng của các hiện tượng do tác động của hơi nước tồn

tại ngay trên bề mặt nước biển tác động ngược trở lại với tín hiệu thu của bộ cảm của band TIR. Do đó, việc xác định nhiệt độ của nước biển được xác định theo công thức sau:

$$T = \frac{K_2}{\ln\left(\frac{K_1}{L_\lambda}+1\right)} \quad \text{(Kenvil)}$$

Trong đó:

T – Nhiệt độ mặt nước (K)

$L_\lambda = M_\lambda Q_{cal} + A_\lambda$ (Giá trị bức xạ trên kênh TIR)

Q_{cal}: Kênh TIR

A_λ , M_λ: Hệ số bức xạ lấy theo giá trị

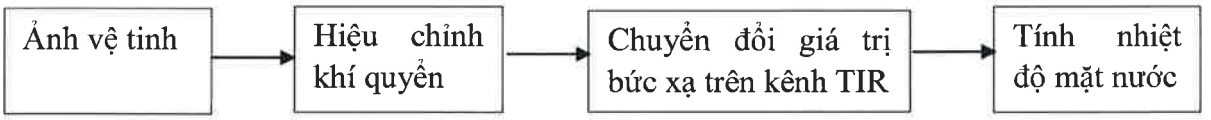
Hệ số	Landsat 8		Landsat 7		Landsat 5
	Band 10	Band 11	Band 6_1	Band 6_2	Band 6
M_λ	$3{,}342 \times 10^{-4}$	$3{,}342 \times 10^{-4}$	0,067087	0,037205	0,05537
A_λ	0,1	0,1	-0,06709	3,16	1,18

K_1, K_2 : Hệ số lấy theo giá trị

Hệ số	Landsat 8		Landsat 7	Landsat 5
	Band 10	Band 11	Band 6_1; Band6_2	Band 6
K_1	774,89	480,89	666,09	607,76
K_2	1321,08	1201,14	1282,71	1260,56

- Phương pháp 2

Dựa vào công thức tổng quan trên hiện nay có rất nhiều nghiên cứu áp dụng để xác định nhiệt độ của mặt nước biển phù hợp với từng khu vực của địa phương.



Bước 1: Dùng thiết bị đặc dụng chuyển đổi giá trị bức xạ về giá trị số trên ảnh tại các trạm đo đã có tọa độ từ trước.

$$CV_r = G.CV_{DN} + B$$

CV_r: Giá trị bức xạ tại các pixel ảnh

CV_{DN}: Giá trị số trên điểm ảnh

G,B: Các hệ số thực nghiệm

$$L_\lambda = ((L_{max} - L_{min})/(DN_{max} - DN_{min}))*(DN - DN_{min}) + L_{min}$$

L_λ: Quang phổ phản xạ

DN: Giá trị số trên điểm ảnh

Bước 2: Tính toán nhiệt độ theo công thức

$$T = \frac{T_B}{1+\left(\frac{L_\lambda . T_B}{\gamma}\right)\ln \varepsilon} \quad \text{(Kenvil)}$$

λ: Bước sóng trung bình trên kênh TIR sau khi hiệu chỉnh khí quyển

γ: Hệ số được tính theo công thức $\gamma = \frac{6{,}625.10^{-34}.3.10^{8}}{1.38^{-23}}$

ε: Hệ số được tính theo công thức ε = 1.009 + 0.047.ln(NDVI)

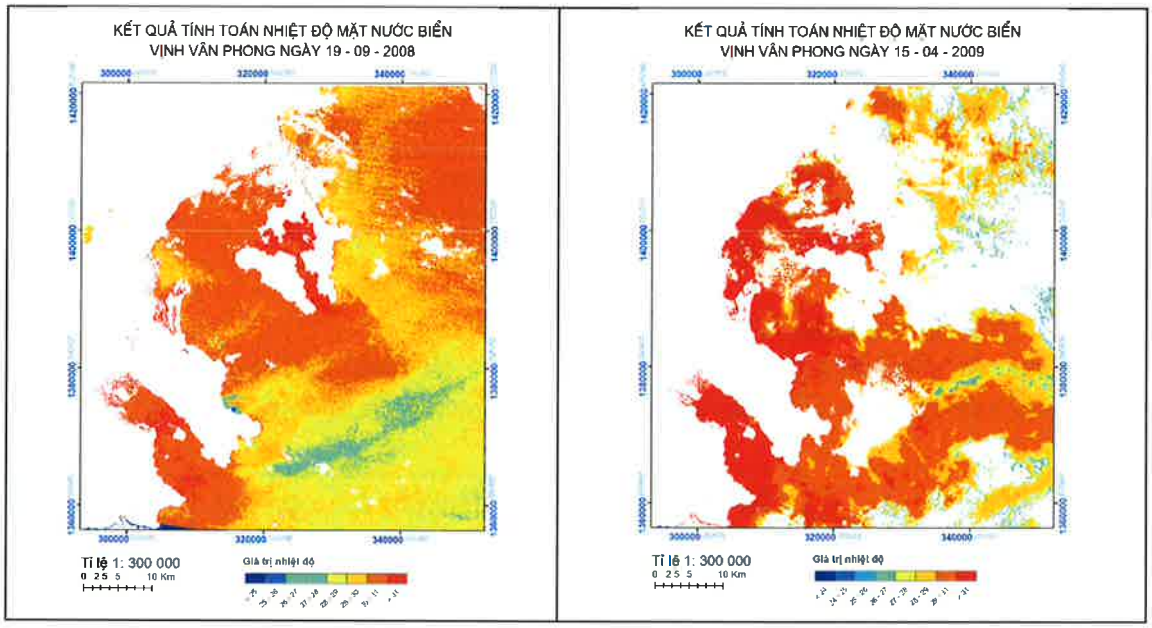
$$NDVI = \frac{band\ 4 - band\ 3}{band\ 4 + band\ 3}$$

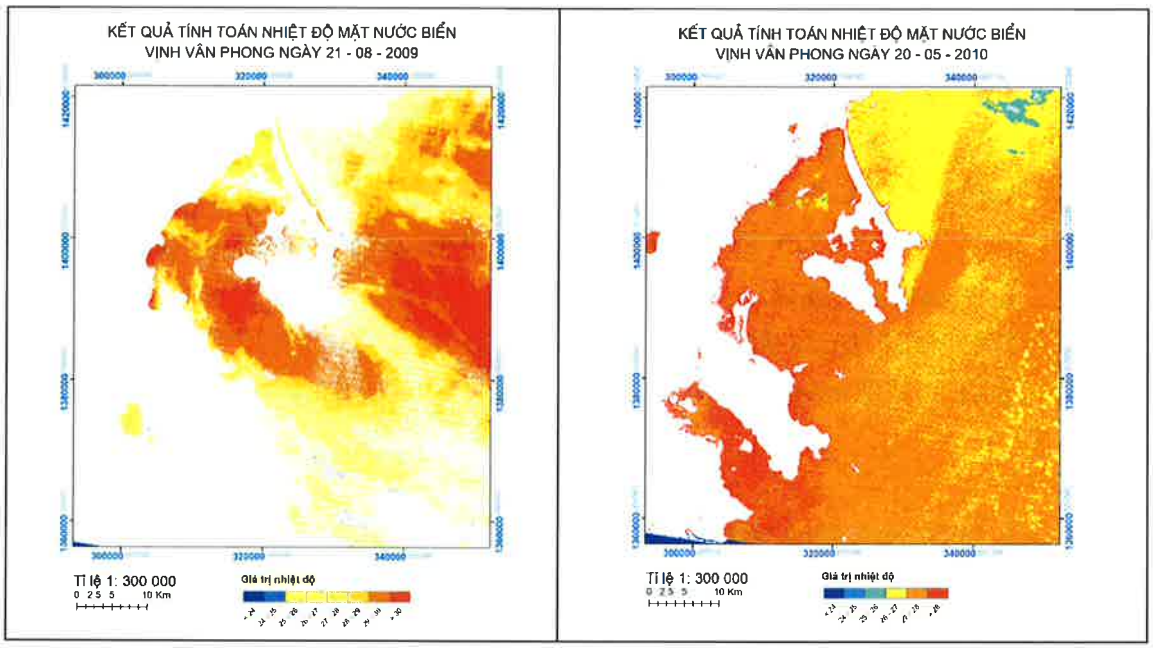
T_B : Hệ số lấy theo giá trị

Hệ số	Landsat 8		Landsat 7	Landsat 5
	Band 10	Band 11	Band 6_1; Band6_2	Band 6
T_B	1321,08	1201,14	1282,71	1260,56

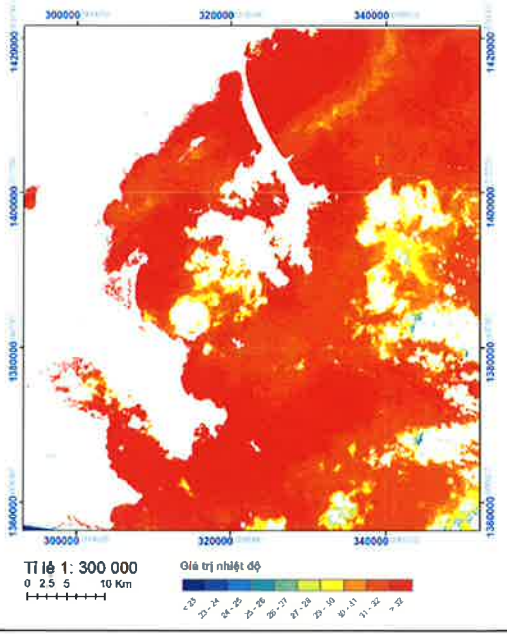
3.2.2. Kết quả phân tích

Đối với khu vực nghiên cứu của dự án, do không được trang bị thiết bị đo phổ chính xác nên áp dụng phương pháp 1 để tính toán nhiệt độ mặt nước biển

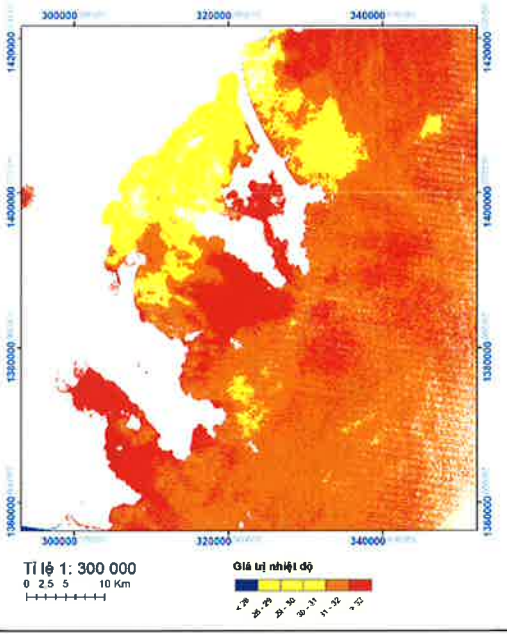




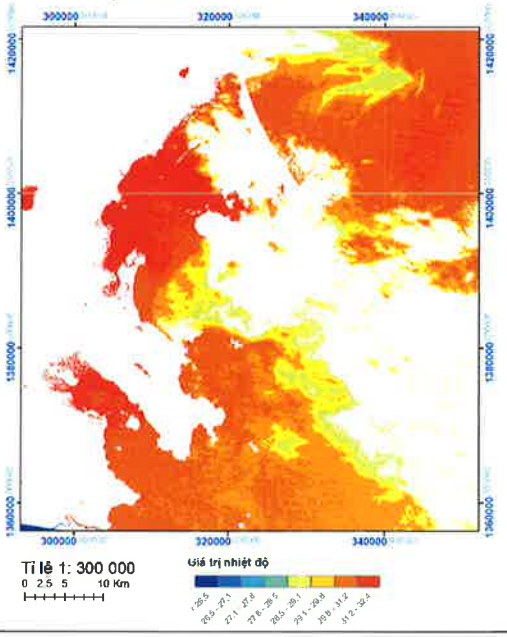
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 25 - 09 - 2010



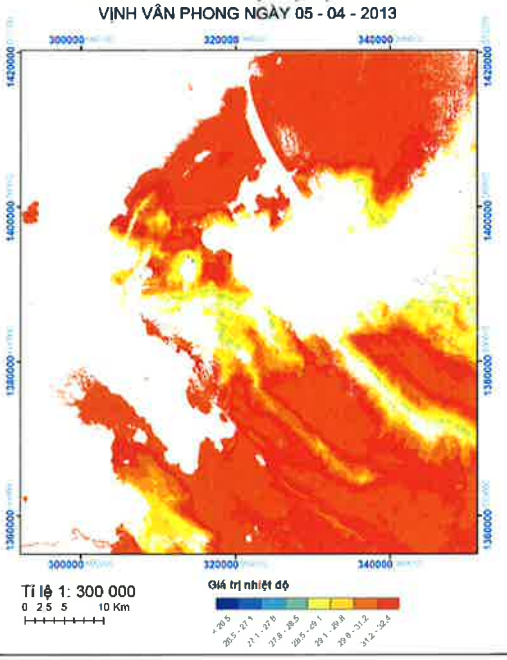
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 06 - 08 - 2011



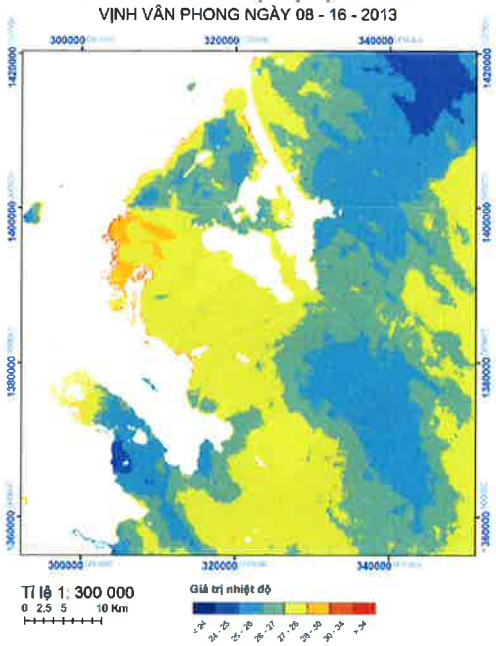
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 26 - 07 - 2011



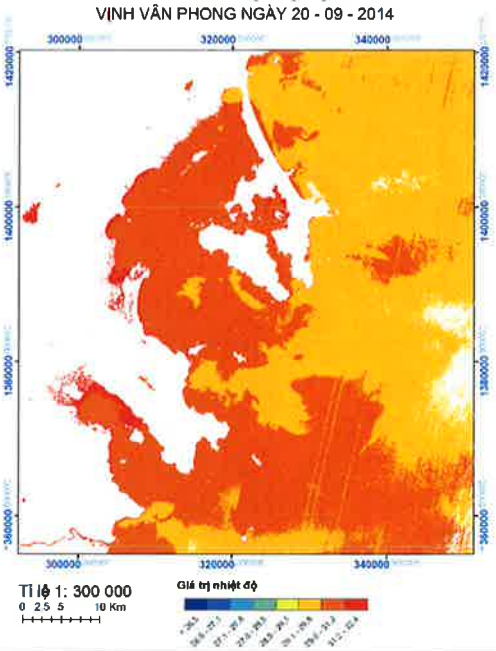
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 05 - 04 - 2013



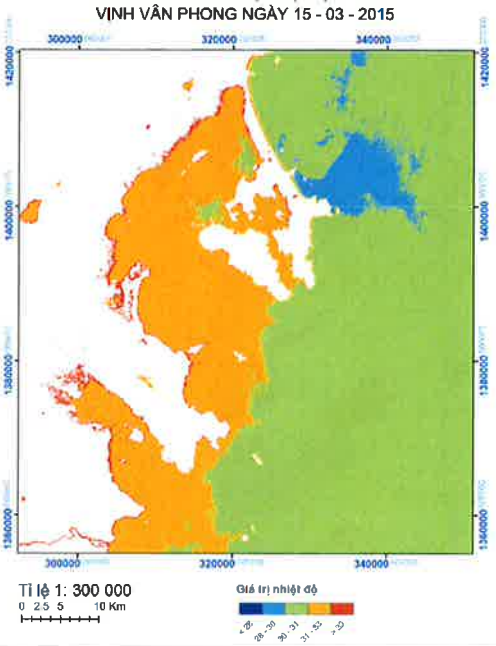
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 08 - 16 - 2013



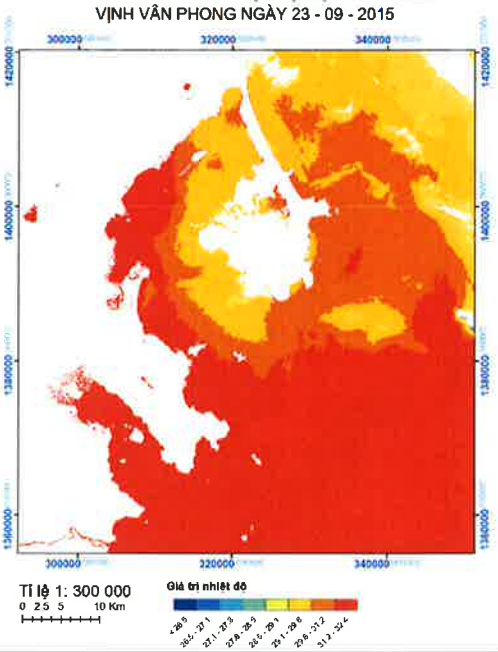
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 20 - 09 - 2014

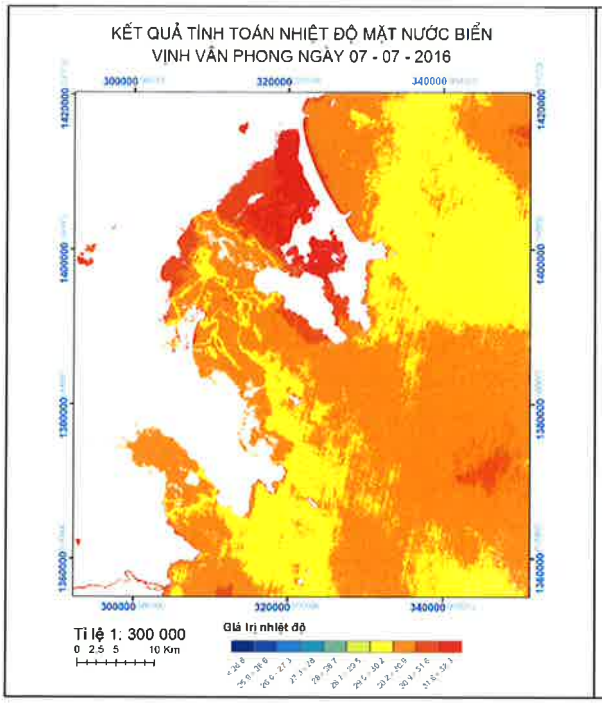


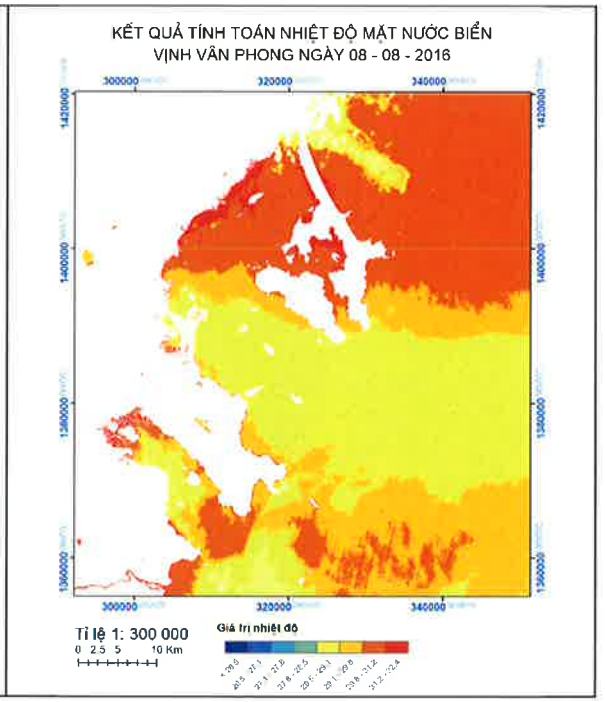
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 15 - 03 - 2015

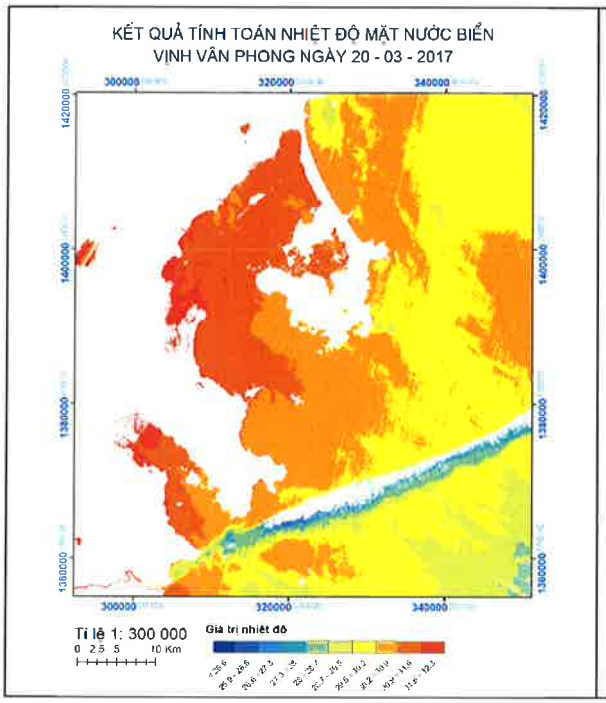


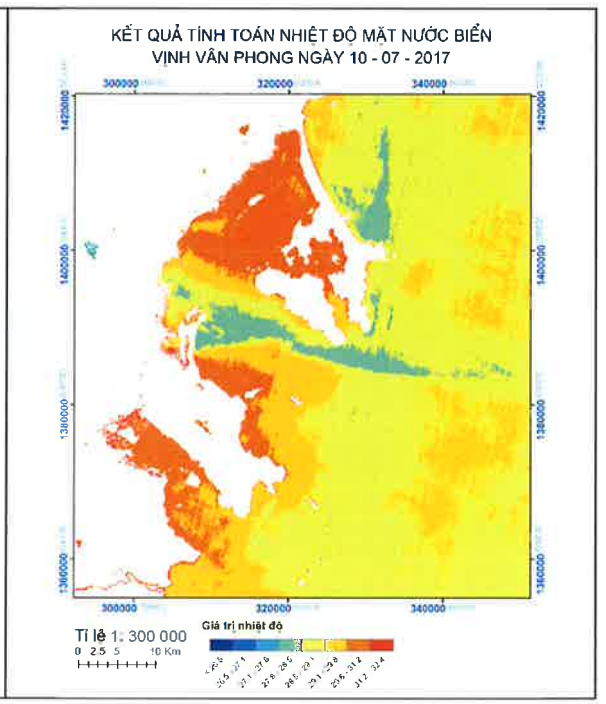
KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 23 - 09 - 2015




KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 07 - 07 - 2016
300000
320000
340000
1420000
1400000
1380000
Tỉ lệ 1: 300 000
0 2.5 5 10 Km
Giá trị nhiệt độ


KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 08 - 08 - 2016
300000
320000
340000
1420000
1400000
1380000
Tỉ lệ 1: 300 000
0 2.5 5 10 Km
Giá trị nhiệt độ


KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 20 - 03 - 2017
300000
320000
340000
1420000
1400000
1380000
Tỉ lệ 1: 300 000
0 2.5 5 10 Km
Giá trị nhiệt độ


KẾT QUẢ TÍNH TOÁN NHIỆT ĐỘ MẶT NƯỚC BIỂN
VỊNH VÂN PHONG NGÀY 10 - 07 - 2017
300000
320000
340000
1420000
1400000
1380000
Tỉ lệ 1: 300 000
0 2.5 5 10 Km
Giá trị nhiệt độ

Bảng 8. Giá trị nhiệt độ mặt nước biển tính toán trên ảnh vệ tinh

Thời gian	Nhiệt độ (^{0}C)	
	Trạm ven bờ (Lat: 12.4583°) (Long: 109.3583°)	Trạm xa bờ (Lat: 12.56583°) (Long: 109.4456°)
30/5/2008	31.04	30.54
19/9/2008	29.61	30.07
15/4/2009	28.21	28.89
21/8/2009	28.11	27.73
20/5/2010	27.69	27.29
25/9/2010	31.92	31.22
8/6/2011	31.46	31.2
26/7/2011	29.61	28.83
1/5/2012	28.56	27.85
9/11/2012	27.92	28.72
5/4/2013	28.4	29.24
16/8/2013	27.59	27.23
7/1/2014	27.75	26.74
20/9/2014	29.81	31.22
15/3/2015	31.96	30.91
23/9/2015	28.23	27.48
7/7/2016	27.53	27.45
8/8/2016	27.34	27.06
20/3/2017	29.89	28.24
10/7/1017	29.19	28.55

Bảng 9. Giá trị nhiệt độ mặt nước biển đo đạc ngoài thực địa

Thời gian	Nhiệt độ mặt nước biển (^{0}C)	
	Trạm ven bờ (Lat: 12.4583°) (Long: 109.3583°)	Trạm xa bờ (Lat: 12.56583°) (Long: 109.4456°)
13h-15/7/2017	28.7	29.00
19h-15/7/2017	28.6	28.90
01h-16/7/2017	28.6	28.70
07h-16/7/2017	28	28.20
13h-16/7/2017	29.2	29.30
19h-16/7/2017	28.9	29.20
01h-17/7/2017	28.6	28.90
07h-17/7/2017	28.8	29.10
13h-17/7/2017	28.9	29.20
19h-17/7/2017	28.8	29.00
01h-18/7/2017	28.6	28.70
07h-18/7/2017	28.8	28.80
13h-18/7/2017	29.2	29.10

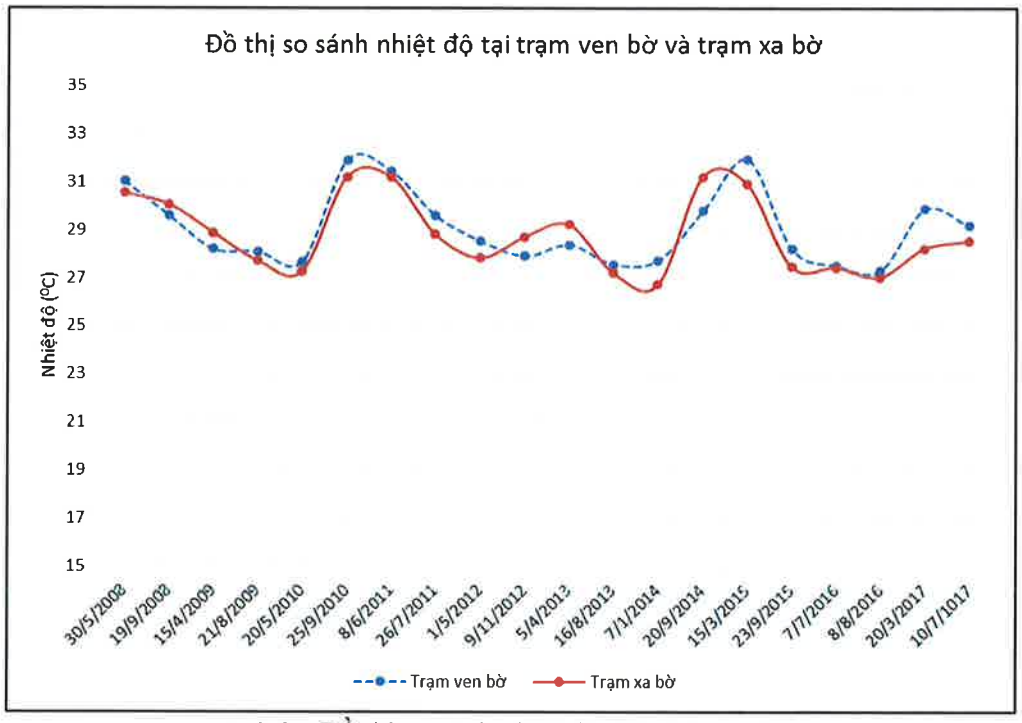
Thời gian	Nhiệt độ mặt nước biển (^{0}C)	
	Trạm ven bờ (Lat: 12.4583°) (Long: 109.3583°)	Trạm xa bờ (Lat: 12.56583°) (Long: 109.4456°)
19h-18/7/2017	29.3	29.10
01h-19/7/2017	29.2	29.10
07h-19/7/2017	29.1	28.90
13h-19/7/2017	29.7	29.40
19h-19/7/2017	29.3	29.10
01h-20/7/2017	28.9	28.60
07h-20/7/2017	29	28.70
13h-20/7/2017	29.4	29.10
19h-20/7/2017	29.2	28.90
01h-21/7/2017	28.9	28.70
07h-21/7/2017	29	28.90
13h-21/7/2017	29.5	29.40
19h-21/7/2017	29.1	29.10
01h-22/7/2017	29.1	29.10
07h-22/7/2017	29.1	29.30

Tại những cảnh ảnh bị mây che phủ, nhiệt độ mặt nước dưới bóng của mây thấp hơn nhiệt độ mặt nước tại các khu vực khác khi không bị mây che.

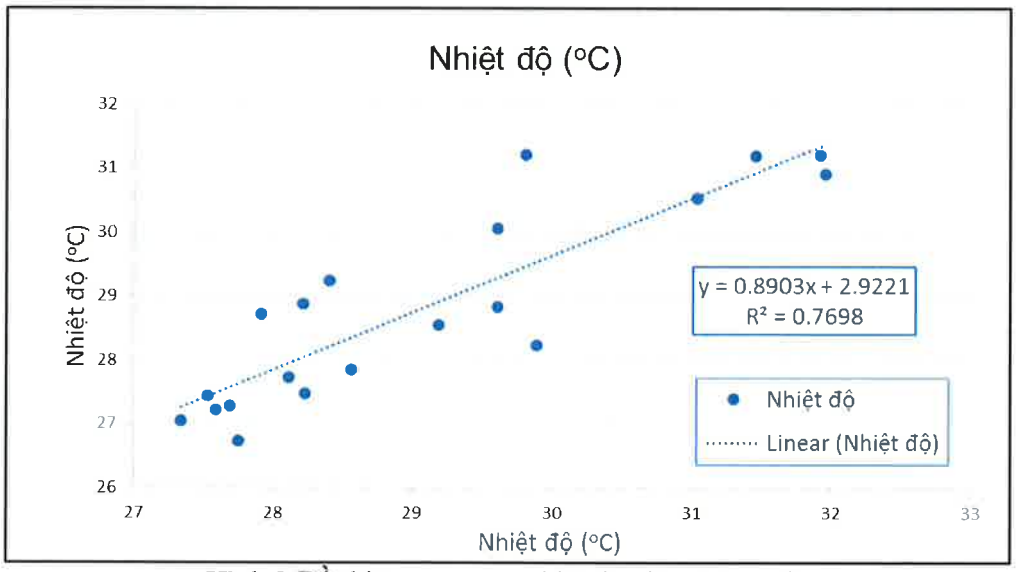
Kết quả tính toán nhiệt độ trên ảnh vệ tinh, nhiệt độ trung bình của 2 trạm đo dao động từ 26,74 ^{0}C đến 31,22^{0}C. Nhiệt độ thấp nhất ở cảnh ảnh ngày 7/1/2014 thời điểm 10h, nhiệt độ cao nhất đạt 31,33^{0}C ở cảnh ảnh ngày 25/9/2010 và 20/9/2014 cùng thời điểm 10h. Trạm ven bờ có nhiệt độ trung bình cao hơn trạm xa bờ dao động trong khoảng cao hơn 1^{0}C.

Thời điểm các năm 2011, 2013, 2015 và 2017 nhiệt độ của bề mặt nước biển có xu hướng cao hơn so với các năm trước đó từ 1 – 2^{0}C.

So sánh với kết quả đo đạc ngoài thực địa, chênh lệch nhiệt độ trong cùng 1 năm từ kết quả tính toán trên ảnh lớn hơn chênh lệch nhiệt độ ngoài thực tế, chênh lệch nhiệt độ ngoài thực tế đạt từ 0,2 - 0,5 ^{0}C trong khi chênh lệch nhiệt độ tính toán trên ảnh 0,5 – 0,7 ^{0}C. Chênh lệch nhiệt độ giữa 2 trạm đo của giá trị đo đạc ngoài thực địa đtạ từ 0,1 – 0,3 ^{0}C. Nhiệt độ tại trạm ven bờ cao hơn nhiệt độ trạm xa bờ.



Hình1 Đồ thị so sánh nhiệt độ giữa 2 trạm đo



Hình 2 Đồ thị tương quan nhiệt độ giữa 2 trạm đo

3.3. Diễn biến đường bờ

3.3.1. Cơ sở lý thuyết

a. Khái niệm đường bờ

Đường bờ biển chúng ta thường hiểu đó là đường mép nước hay là đường tiếp xúc giữa đất và nước. Tuy nhiên, đường mép nước có sự di chuyển tới lui do sự lên, xuống của thủy triều. Do đó, có đường mép nước triều thấp, mép nước triều trung bình và mép nước triều cao. Ở những nơi có biên độ triều cao, ví dụ như ở Tây Úc, nơi thủy triều vượt quá 10 m, thì khoảng cách giữa đường bờ biển ở thời điểm triều cao và triều thấp lên đến 8 km. Phân tích các bản đồ địa hình

cho thấy, ở Việt Nam, đường bờ biển được lấy theo rìa của đất liền tại giới hạn của thủy triều cao trung bình nhiều năm, thường được đánh dấu bởi ranh giới phía biển của thảm thực vật. Trên bờ biển đá gốc, đường bờ biển được xác định là chân vách đá ở mức thủy triều cao.

b. Phân loại kiểu đường bờ

Đường bờ biển có những đặc thù khác nhau phụ thuộc vào đặc điểm của mỗi loại bờ biển. Dựa vào thành phần cấu tạo của bờ biển, trên lãnh thổ Việt Nam có những kiểu bờ điển hình khác nhau, mà ở mỗi kiểu, cách để xác định được đường bờ biển cũng khác nhau, cụ thể:

a. Bờ được cấu tạo bởi đá gốc: bờ biển dốc, cấu tạo bằng đá gốc. Tác động phá hủy của sóng chủ yếu là mài mòn. Khi sóng vỗ bờ, dưới tác động của trọng lực, vật liệu vụn trong nước do sóng mang theo khiến bờ bị mài mòn, bị hõm sâu tạo thành các hàm ếch và sau đó đổ sụp tạo thành vách biển, nền mài mòn,…

b. Bờ đượ cấu tạo chủ yếu bởi vật liệu bùn sét: Thường là các bãi triều phát triển ở khu vực cửa sông và vũng vịnh, đầm phá. Bờ biển được đặc trưng bởi bề mặt địa hình rộng, bằng phẳng, độ nghiêng dốc nhỏ và thường được thảm thực vật rừng ngập mặn che phủ. Quá trình vận chuyển trầm tích bãi triều bị ảnh hưởng bởi cả thủy triều và sóng, trong đó, quá trình thuỷ triều chiếm ưu thế, các quá trình vận chuyển bùn cát dọcbờ và ngang bờ rất phứ ctạp.

c. Bờ được cấu tạo bởi cát: nhân tố tác động tới quá trình thành tạo của bờ biển kiểu này là sóng theo cơ chế di chuyển bồi tích theo chiều ngang. Sóng gây nhiều tác động đến hình dạng bờ biển, nơi thì bồi tụ, nơi thì xói lở, nơi diễn ra đồng thời bồi tụ-xói lở.

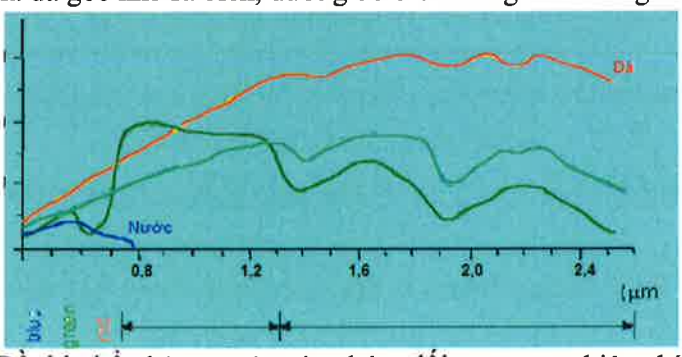
d. Bờ được tạo ra bởi các hoạt động nhân sinh:bờ kiểu này chủ yếu là các đê biển khai hoang các vùng đất thấp, các bức tường biển, vùng nuôi trồng thủy hải sản, cảng biển,cán hồng muối,cáckhu công nghiệp,khu du lịch ven biển,....Bờ biển nhân sinh thường có dạng tuyến/khối chạy sát biển, có kết cấu vững chắc,và ít thay đổi theo thời gian.

3.3.2. Ứng dụng ảnh viễn thám cho việc xác lập đường bờ

a. Đường bờ cấu tạo bởi đá gốc

Trong viễn thám, đá cấu tạo dạng khối khô có dạng đường cong phổ phản xạ tương tự như đất, song giá trị tuyệt đối thường cao hơn.

Phương pháp chiết xuất ranh giới đất-nước trên cơ sở thống kê giá trị phản xạ của các đối tượng trên kênh tỷ lệ (SWIR/Green) (A.A.Alesheikh.2007)-đối với ảnh của Landsat. Kênh SWIR là kênh hồng ngoại sóng ngắn sẽ thể hiện mạnh mẽ sự tương phản giữa đất- nước do hấp thụ năng lượng hồng ngoại của nước,do đó dễ dàng phân chia ranh giới giữa đá và nước. Trong trường hợp bờ là đá gốc nhô ra biển, đường bờ biển trùng với đường mép nước.



Hình 3 Đồ thị phổ phản xạ của các nhóm đối tượng tự nhiên chính (FloydF. Sabins)

b. Đường bờ tại vùng có rừng ngập mặn phát triển

Điều kiện để thảm thực vật ngập mặn có thể sinh trưởng phát triển là trong môi trường bán ngập triều, cụ thể là trong khu vực bãi triều cao. Do đó, rìa ngoài cùng thảm thực vật ngập mặn có thể sử dụng là mực thuỷ triều trung bình nhiều năm, hay chính là đường bờ biển.

Rừng ngập mặn có mật độ thực vậtdày đặc, do đó sử dụng chỉ số NDVI để xử lý ảnh sẽ phân biệt chính xác được thực vật và nước. NDVI được tính theo công thức:

$$NDVI = \frac{NIR-Red}{NIR+Red}$$ (Rouseetal, 1973)

Trongđó: NIR: giá trị phản xạ phổ trong vùng cận hồng ngoại

Red: giá trị phả nxạ phổ trong vùng ánhsáng đỏ

c. Đường bờ nhân sinh

Trên bờ nhân sinh có nhiều loại đối tượng khác nhau cần phân biệt với nước như đất, đá, thực vật,...Tuỳ từng khu vực cụ thể sẽ có công thức riêng phù hợp với từng loại đối tượng. Kết quả nghiên cứu thu được như sau:

- B5/B3(Winarso G. 2001) sẽ cho ranh giới đất và nước ở những vùng bờ có thực vật, nhưng những vùng đất không có thực vật sẽ cho tín hiệu là biển.Vì B5(NIR) phản xạ rất mạnh thực vật, còn xanh lục(B3) phản xạ tốt khu vực nước.

- Ngược lại, chỉ số B6/B3 (WinarsoG.2001) sẽ thể hiện đường bờ tốt ở những vùng không có thực vật. Vì ở B6, khả năng phản xạ của thực vật đã giảm rõ rệt, trong khi khả năng hấp thụ lại tăng lên, đặc biệt với rừng ngập mặn có sinh khối cao.

d. Đường bờ chịu sự tác động của yếu tố sóng

Đối với các dạng bờ biển thoải, thuỷ triều dâng cao sẽ đi sâu vào đất liền tới hàng trăm mét. Mặt khác, bờ biển còn có yếu tố sóng tác động rất lớn, đặc biệt là đới sóng vỡ-có tone ảnh sáng và dễ nhầm với phần bãi biển cấu tạo bởi cát khô. Do vậy, việc lấy trực tiếp đường bờ trên ảnh theo đường mép nước sẽ khó chính xác.Cần phải áp dụng một số phương pháp loại bỏ các yếu tố làm sai lệch đường bờ ở bờ biển này và xác định đường bờ biển một cách gián tiếp:

Xác định vị trí mép nước ở mực thủy triều trung bình: đường bờ biển trong khu vực chịu tác dụng của sóng quy ước là mực thuỷ triều trung bình nhiều năm. Tuy nhiên, không phải lúc nào ảnh cũng có thể chụp được đúng vào thời điểm thủy triều ở mức trung bình này, nó luôn biến động. Trong trường hợp này, phương pháp được đưa ra là sử dụng kênh ảnh đa thời gian để xác định đường mực nước trung bình. Phương pháp xác định cụ thể được thực hiện như sau:

Gọi h_1, h_2 là độ cao thuỷ triều của hai thời điểm t_1, t_2; Δh là chênh lệch độ cao hai mực triều của hai thời điểm t_1, t_2; Δa là đường mực nước chênh lệnh đo được khi chồng 2 ảnh ở 2 thời điểm; α là góc dốc trung bình bờ biển, theo công thức áp dụng cho tam giác vuông ta có:

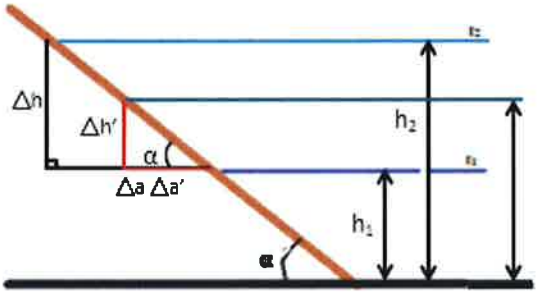
$$\tan\alpha = \Delta h/\Delta a \Rightarrow \alpha = \arctan(\Delta h/\Delta a).$$

Do góc dốc α không đổi nên ta sử dụng để tính mực triều trung bình tại khu vực nghiên cứu như sau:

Gọi: $\Delta h'$ là chênh lệch đường mực nước trên ảnh vào hai thời điểm triều trung bình và thời điểm chụp ảnh.

$\Delta a'$ là khoảng cách giữa mực thuỷ triều trung bình và mực thuỷ triều tại thời điểm chụp ảnh. Góc α đã biết, ta có: $\Delta a' = \Delta h'/(\tan\alpha)$

Đã biết được khoảng cách Δa', ta tìm được đường mực nước tại thời điểm thuỷ triều trungbình.



Hình4Mô phỏng mặt cắt ngang bãi biển khu vực nghiên cứu

3.3.2. Kết quả phân tích

Đối với khu vực nhiên cứu, đường bờ biển chủ yếu có 2 dạng: cấu tạo bởi đá gốc và chịu tác động bởi các yếu tố sóng.

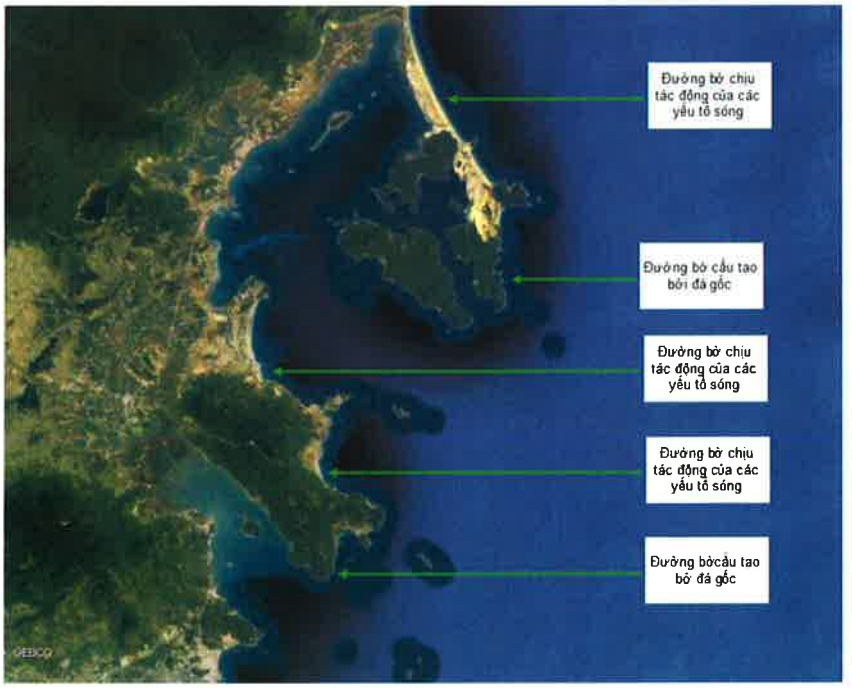
Do đó để xác định đường bờ chuẩn xác ta tiến hành tổ hợp của 2 phương pháp:

Phương pháp 1: Tính tỉ số SWIR/Green để xác định đường bờ có cấu tạo bởi đá gốc

Phương pháp 2: Tính chỉ số nước (NDWI – Normal Difference Water Index) kết hợp với mực nước triều dự báo để xác định đường bờ khu vực chịu tác động bởi yếu tố sóng

Tổ hợp kết quả xác định của cả 2 phương pháp trên sẽ cho ra kết quả chính xác

Sau khi có được kết quả xác định đường bờ trong nhiều năm, sử dụng phương pháp chập bản đồ để xác định diễn biến của đường bờ



Hình5Đường bờ khu vực nghiên cứu

Trên cơ sở thu thập nguồn ảnh vệ tinh miễn phí từ các website:

http://earthexplorer.usgs.gov

http://glovis.usgs.gov

Lựa chọn số cảnh ảnh đủ khoảng thời gian phục vụ cho việc đánh giá diễn biến đường bờ và các cảnh ảnh phải đáp ứng được không bị mây che phủ

Bảng 1 Danh sách ảnh vệ tinh thu thập phục vụ nghiên cứu

Stt	Ngày	Giờ	Độ phân giải	Tên vệ tinh	Stt	Ngày	Giờ	Độ phân giải	Tên vệ tinh
1	10/7/2017	10:00	15m;30m	Landsat 8	9	5/4/2013	10:05	15m;30m	Landsat 8
2	20/3/2017	10:00	15m;30m	Landsat 8	10	16/8/2013	10:03	15m;30m	Landsat 8
3	25/9/2016	10:01	15m;30m	Landsat 8	11	9/11/2012	10:05	30m	Landsat 7
4	5/6/2016	10:01	15m;30m	Landsat 8	12	1/5/2012	9:55	30m	Landsat 7
5	23/9/2015	10:01	15m;30m	Landsat 8	13	26/7/2011	9:53	30m	Landsat 5
6	15/3/2015	10:01	15m;30m	Landsat 8	14	8/6/2011	9:50	30m	Landsat 5
7	20/9/2014	10:01	15m;30m	Landsat 8	15	25/9/2010	9:51	30m	Landsat 5
8	7/1/2014	10:02	15m;30m	Landsat 8	16	20/5/2010	9:51	30m	Landsat 5

a. Hiệu chỉnh khí quyển

Như đã nêu ở phần trên, việc xác định các thông số màu đại dương từ tư liệu ảnh vệ tinh nói chung và của ảnh Landsat nói riêng gặp rất nhiều khó khăn bởi vì tín hiệu sóng điện từ rời khỏi khối nước có giá trị rất nhỏ so với tổng số sóng điện từ phản xạ từ trái đất ghi được trên cảm biến. Có tới gần 90% sóng điện từ ở dải nhìn thấy thu được trên sensor là phản xạ của ánh nắng mặt trời bởi các phân tử khí và hơi nước trong bầu khí quyển. Việc loại bỏ các tín hiệu nhiễu do khí quyển để thu được giá trị phản xạ Rrs(λ) được gọi là hiệu chỉnh ảnh hưởng khí quyển. Hình 3 mô tả sự khác nhau giữa trị số điện từ trên cảm biến ở các mức độ cao khác nhau, có thể thấy rằng, cùng là phổ phản xạ của một đối tượng nhưng thu ở các độ cao khác nhau sẽ có trị số điện từ trên cảm biến rất khác nhau, thậm trí giữa giá trị TOA và trên mặt đất sự khác nhau lên tới xấp xỉ 10 lần. Do vậy để đảm bảo nguồn thông tin thu được trên ảnh là chính xác thì phải tiến hành hiệu chỉnh ảnh hưởng khí quyển cho ảnh, nếu không thực hiện bước này hoặc thực hiện không tốt, kết quả thu được sau phân tích sẽ bị sai lệch rất lớn.

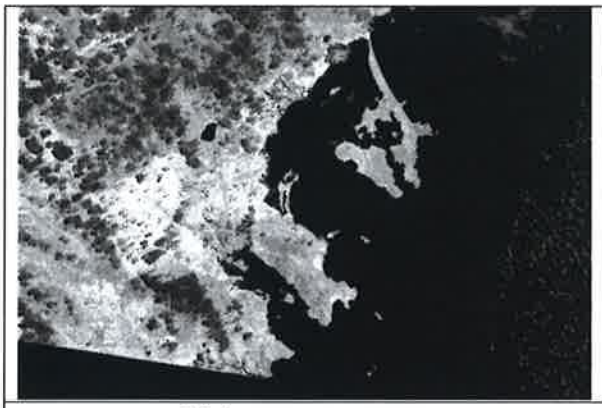
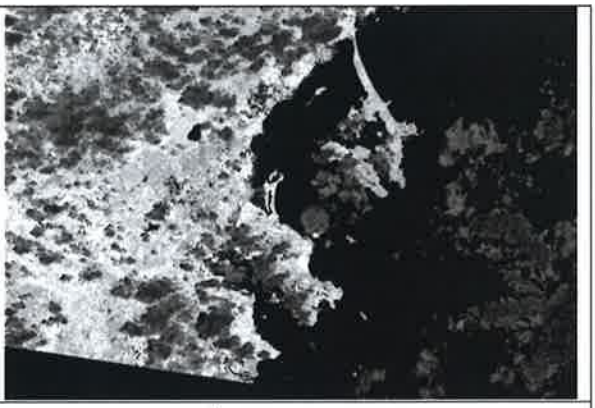
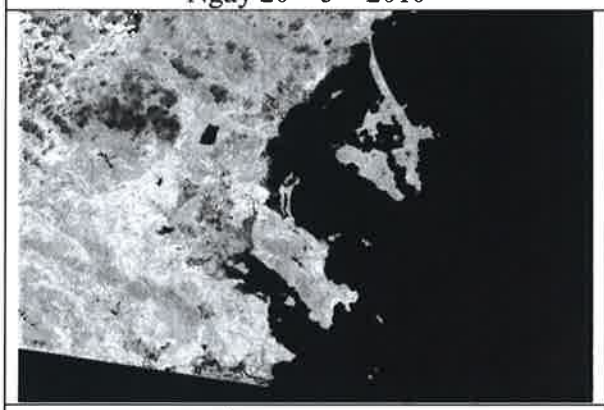
Phương pháp hiệu chỉnh ứng dụng mô hình truyền dẫn bức xạ trong khí quyển - FLAASH

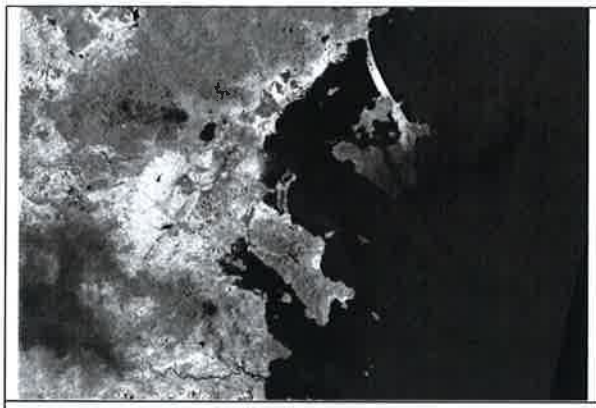
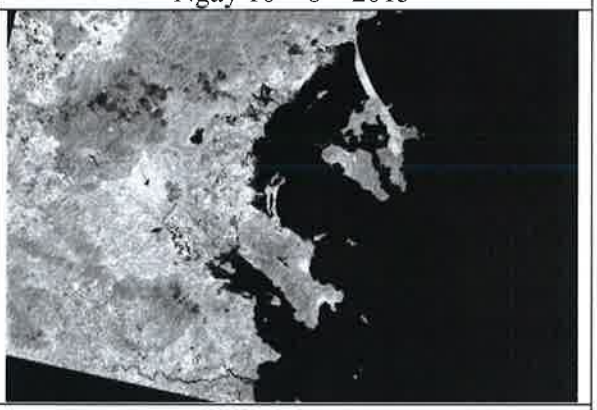
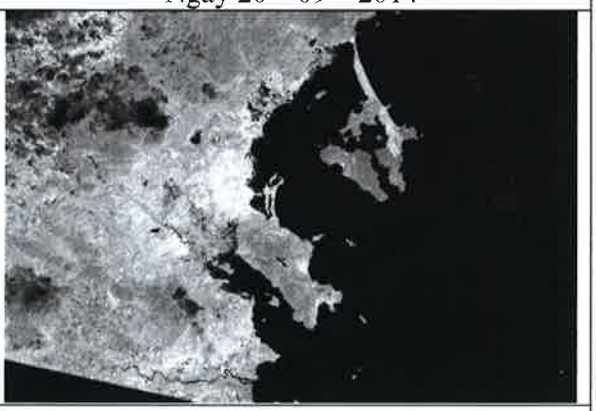
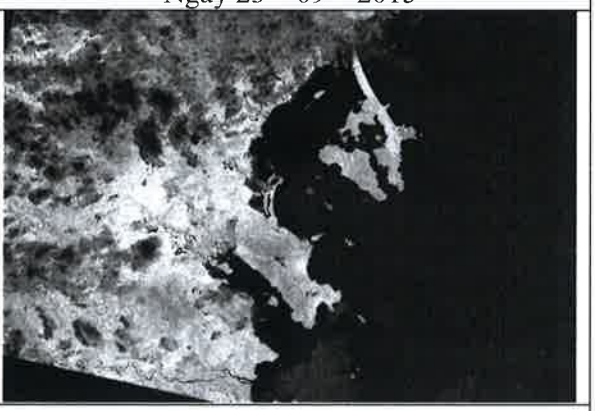
Đây là công cụ hiệu chỉnh ảnh hưởng khí quyển sử dụng nền tảng là mô hình khí tượng MODTRAN-mô hình hỗ trợ nhiều loại cảm biến từ đa phổ tới siêu phổ. Đối tượng chính trong mô hình MODTRAN là cung cấp dẫn xuất vật lý chính xác giữa bề mặt và khí quyển (ví dụ như suất phản chiếu của bề mặt, độ cao bề mặt, độ dày lớp hơi nước trong khí quyển, nhiệt độ khí quyển...); một giao diện tương tác thân thiện được viết với ngôn ngữ lập trình IDL và được tích hợp vào phần mềm xử lý ảnh ENVI. FLAASH cung cấp các kiểu aerosol tương ứng với từng trường hợp cụ thể của ảnh vệ tinh khi chụp tại một khu vực nào đó và tại thời điểm nào đó, trong những trường hợp như vậy, người sử dụng phải lựa chọn một kiểu sol khí phù hợp (Cooley et al., 2002). Trong nghiên cứu về phân loại đối tượng nước, công cụ FLASSH có hiệu quả hơn hẳn so với các công cụ khác.

b. Xác định đường bờ có cấu tạo từ đá gốc

Đối với khu vực đường bờ dạng đá gốc, độ dốc lớn, do đó chênh lệch bãi triều xác định trên ảnh vệ tinh không lớn. Vì vậy sử dụng kết quả từ tỉ số SWIR/Green để xác định đường bờ biển tại khu vực này.

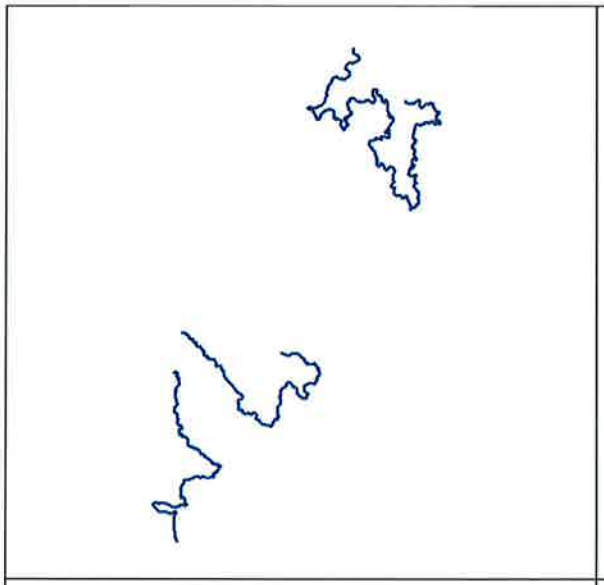
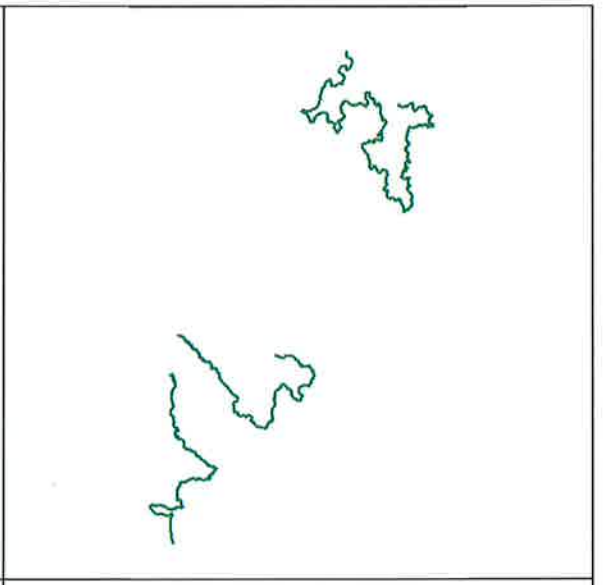
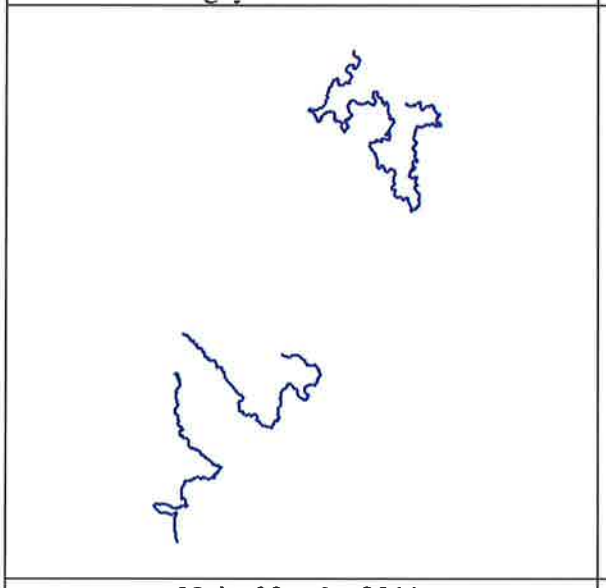
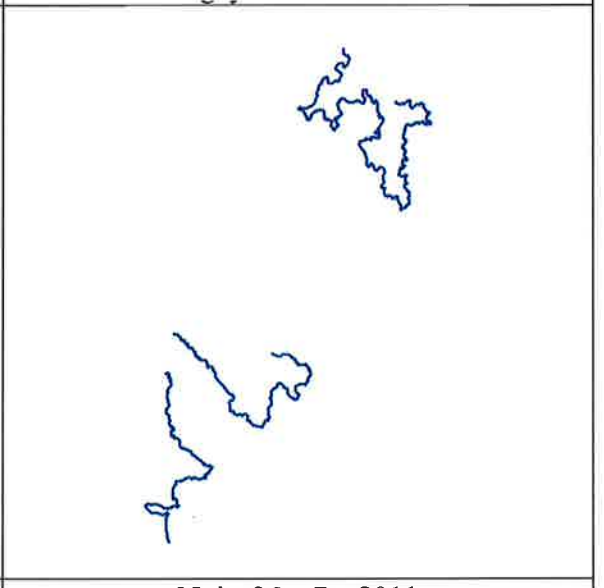
Kết quả tính toán tỉ số SWIR/Green trên ảnh Landsat

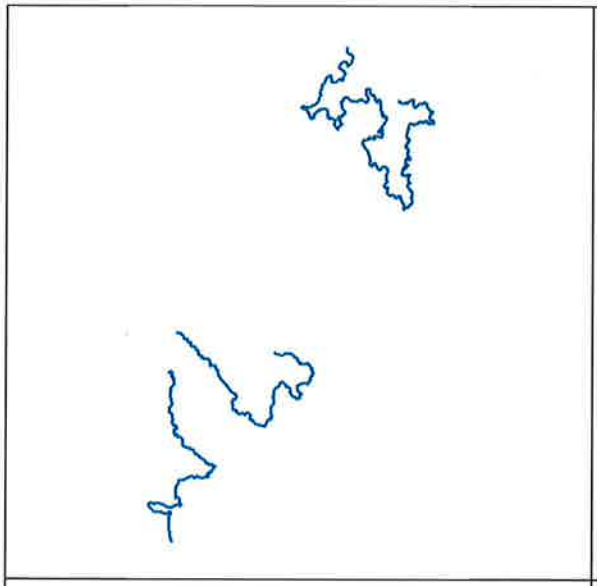
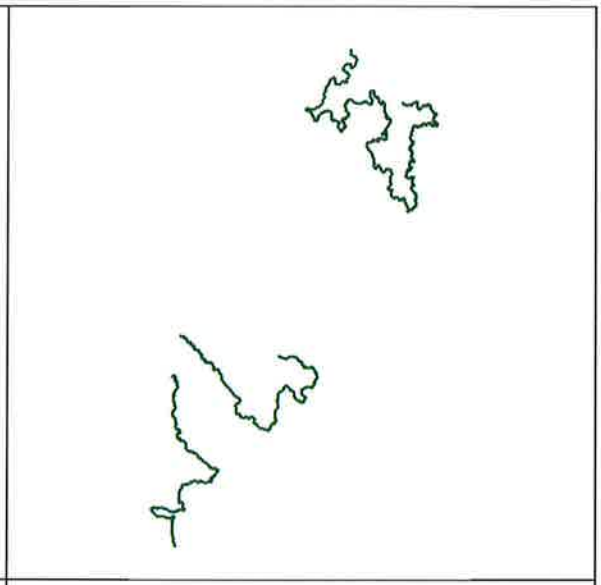
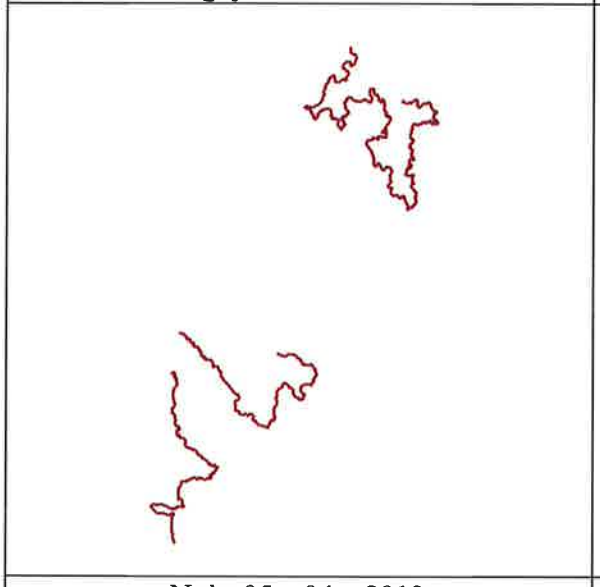
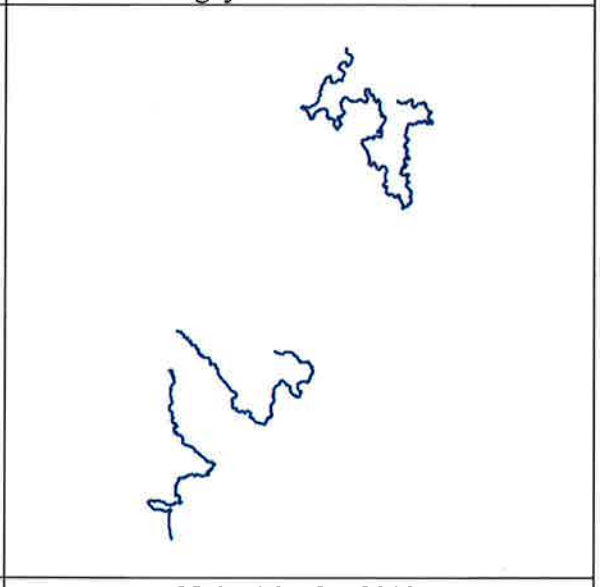
	
Ngày 20 – 5 – 2010	Ngày 25 – 9 – 2010
	
Ngày 08 – 6 – 2011	Ngày 26 – 7 – 2011
	
Ngày 01 – 5 – 2012	Ngày 09 – 11 – 2012

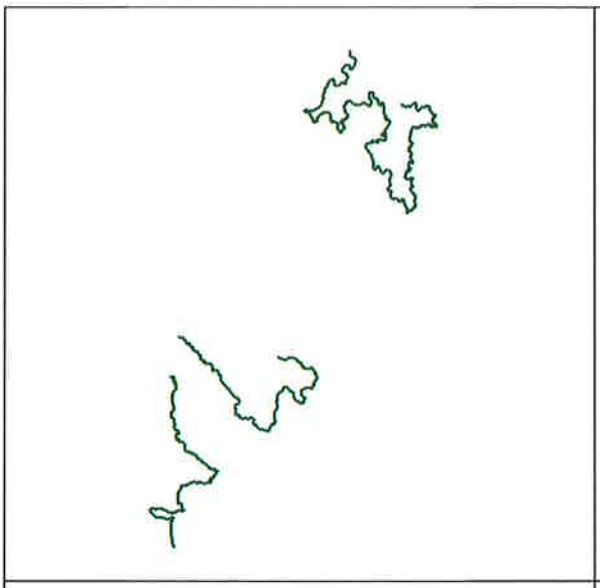
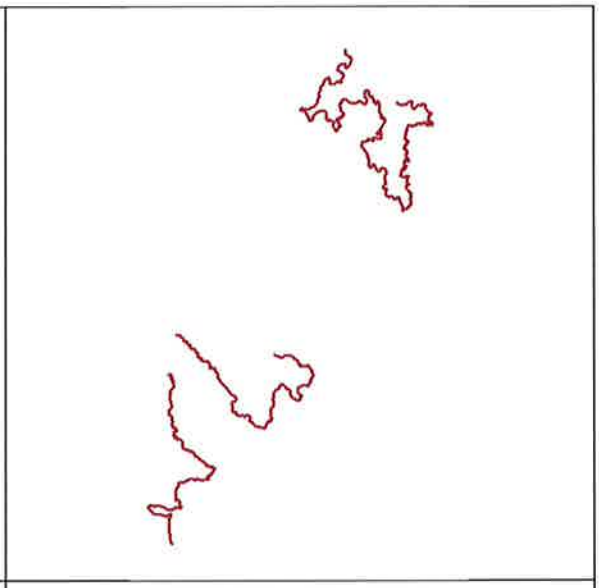
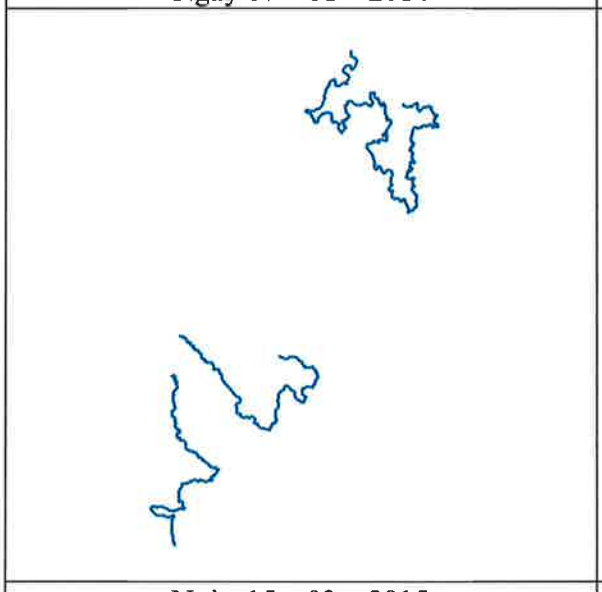
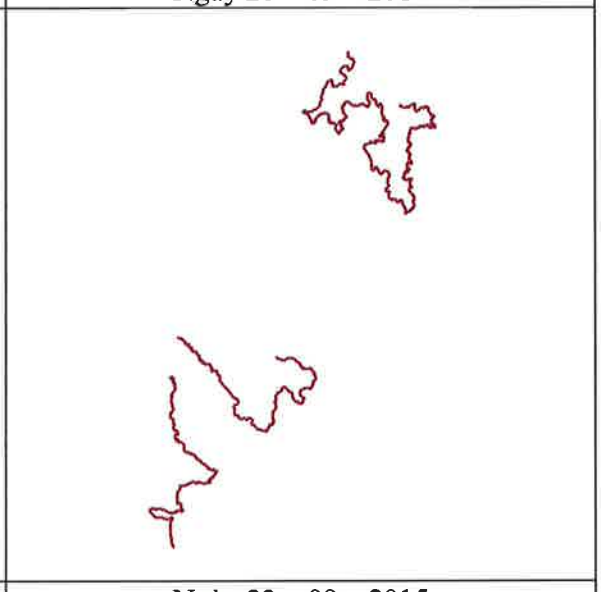
	
Ngày 05 – 04 – 2013	Ngày 16 – 8 – 2013
	
Ngày 07 – 01 – 2014	Ngày 20 – 09 – 2014
	
Ngày 15 – 03 – 2015	Ngày 23 – 09 – 2015
	
Ngày 07 – 07 – 2016	Ngày 08 – 08 – 2016

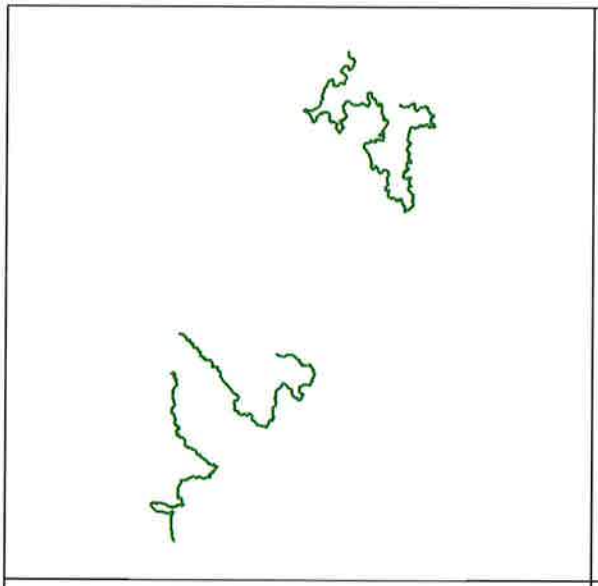
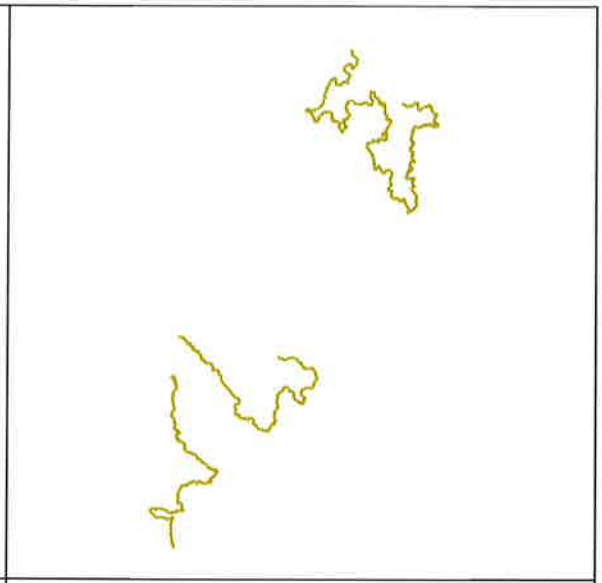
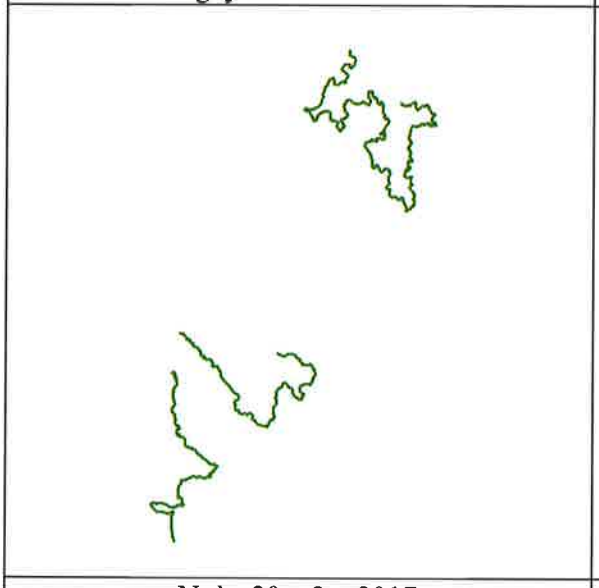
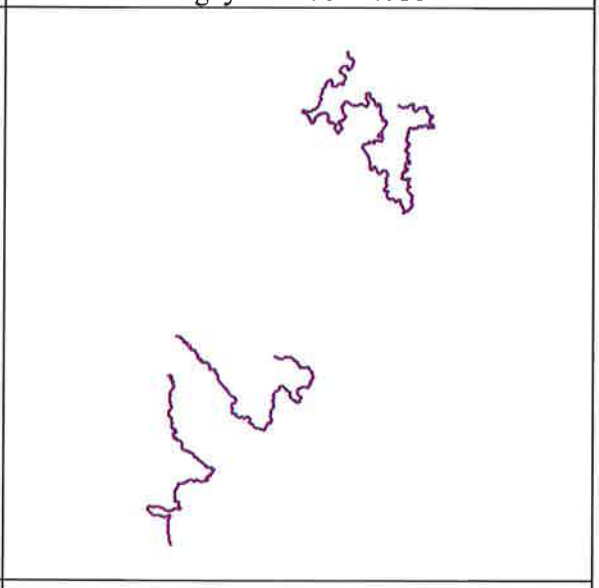
	
Ngày 20 – 3 – 2017	Ngày 10 – 07 – 2017

Kết quả xác định đường bờ tạ khu vực đường bờ cấu tạo từ đá gốc

	
Ngày 20 – 5 – 2010	Ngày 25 – 9 – 2010
	
Ngày 08 – 6 – 2011	Ngày 26 – 7 – 2011

	
Ngày 01 – 5 – 2012	Ngày 09 – 11 – 2012
	
Ngày 05 – 04 – 2013	Ngày 16 – 8 – 2013

	
Ngày 07 – 01 – 2014	Ngày 20 – 09 – 2014
	
Ngày 15 – 03 – 2015	Ngày 23 – 09 – 2015

	
Ngày 07 – 07 – 2016	Ngày 08 – 08 – 2016
	
Ngày 20 – 3 – 2017	Ngày 10 – 07 – 2017

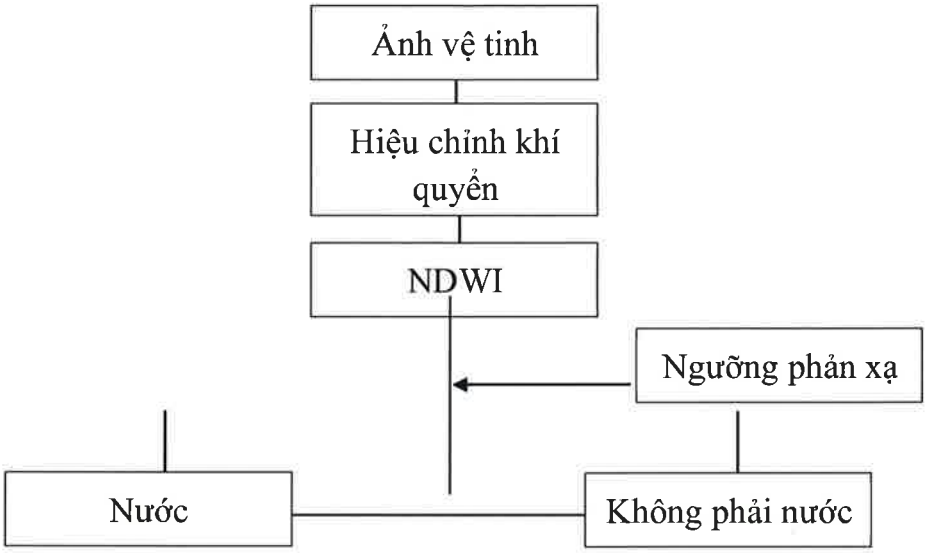
c. Đường bờ chịu tác động của sóng

Dựa trên cơ sở lý thuyết như đã nêu ở phần trên. Tiến hành tính toán chỉ số nước NDWI và gái trị dự báo mực nước triều tại khu vực nghiên cứu để xác định đường bờ trong khu vực nơi mà đường bờ chịu tác động của sóng.

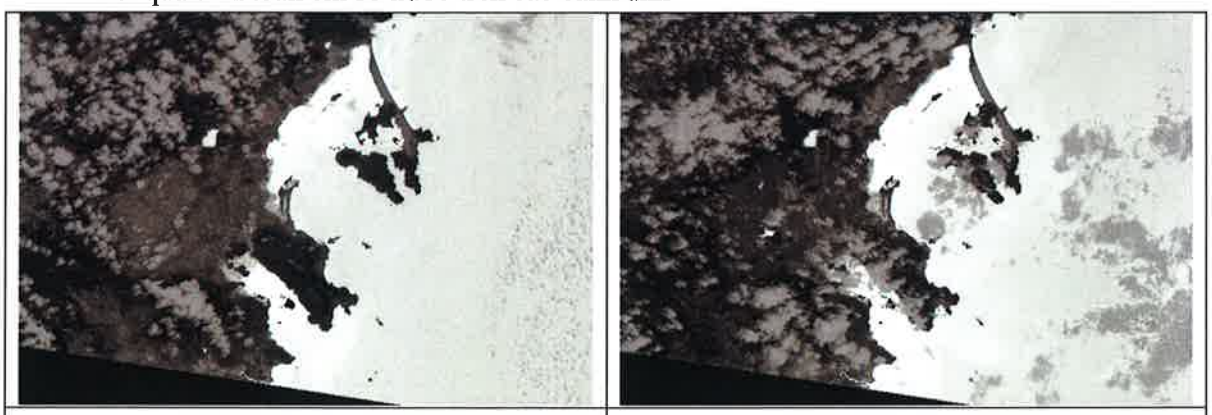
Chỉ số NDWI lần đầu tiên được đề xuất bởi McFeeters vào năm 1996, chỉ số này dựa trên phổ phản xạ trên band xanh (Green – 0.56 µm) và band hồng ngoại gần (NIR – 0.86 µm). Đối với band đỏ, chất diệp lục hấp thụ rất mạnh. Đối với band hồng ngoại gần. Phương pháp này McFeeters kết quả chính xác bởi vì các khu vực nghiên cứu là diện tích rộng và ranh giới trên thực tế giữa đối tượng nước với các đối tượng bên cạnh như đất, cây trồng có tán nhỏ, núi đá,... tương đối rõ ràng và không bị xen lẫn nhau.

$$NDWI = \frac{Green - MIR}{Green + MIR}$$ *(McFeeters, 1996)*

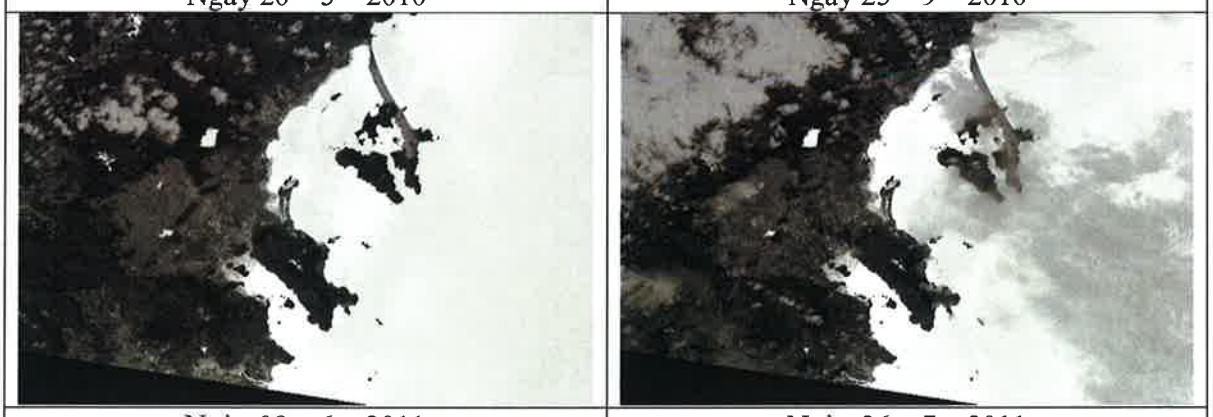
Phương pháp xác định: Trên cở sở 2 cảnh ảnh trong 1 năm, tiến hành tính toán chỉ số nước NDWI để xác định ranh giới đường mép nước dựa trên ngưỡng phân loại của đối tượng phản xạ theo sơ đồ sau:



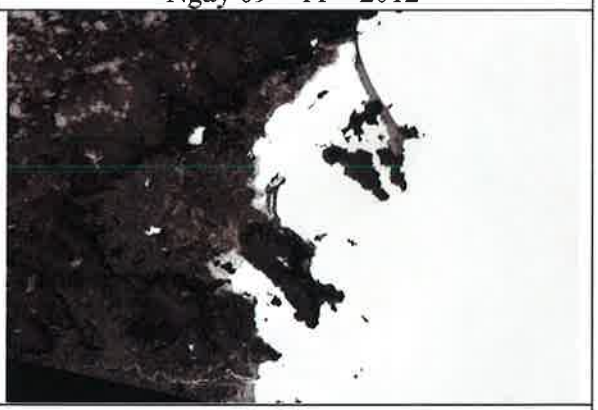
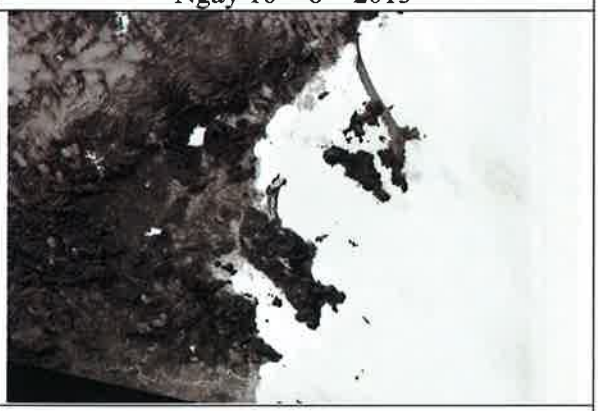
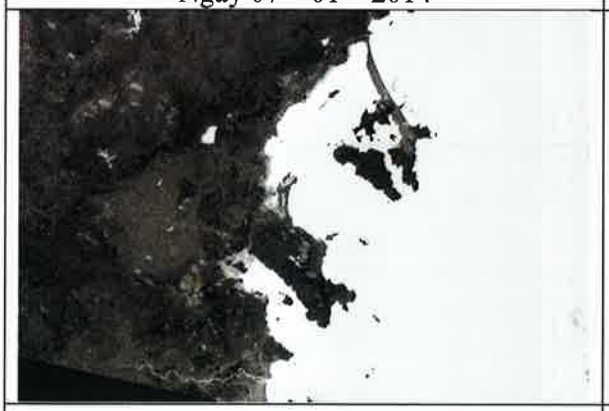
Kết quả tính toán chỉ số nước trên các cảnh ảnh

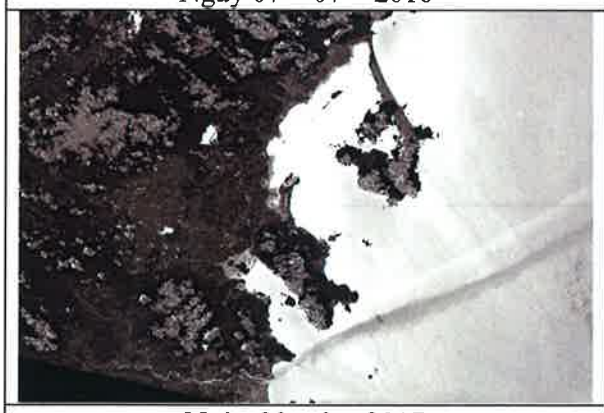
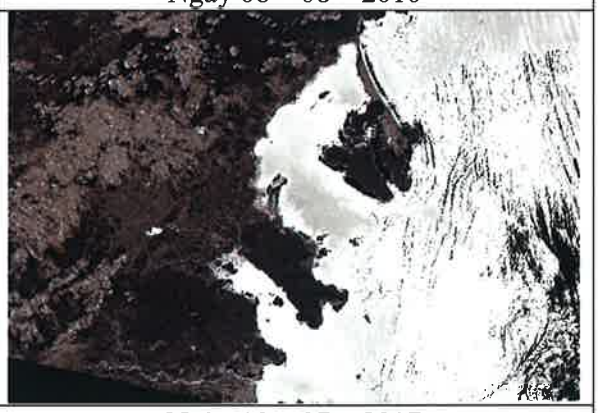


Ngày 20 – 5 – 2010 | Ngày 25 – 9 – 2010



Ngày 08 – 6 – 2011 | Ngày 26 – 7 – 2011

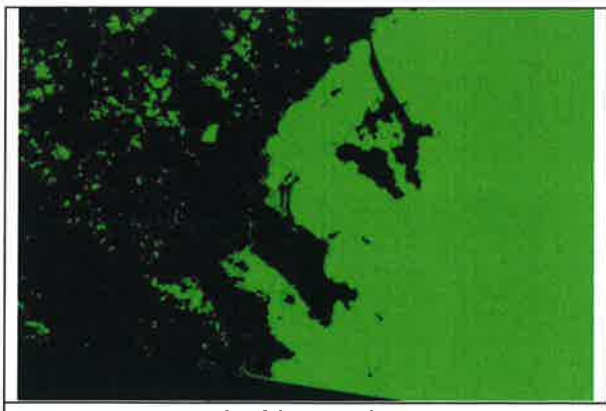
	
Ngày 01 – 5 – 2012	Ngày 09 – 11 – 2012
	
Ngày 05 – 04 – 2013	Ngày 16 – 8 – 2013
	
Ngày 07 – 01 – 2014	Ngày 20 – 09 – 2014
	
Ngày 15 – 03 – 2015	Ngày 23 – 09 – 2015

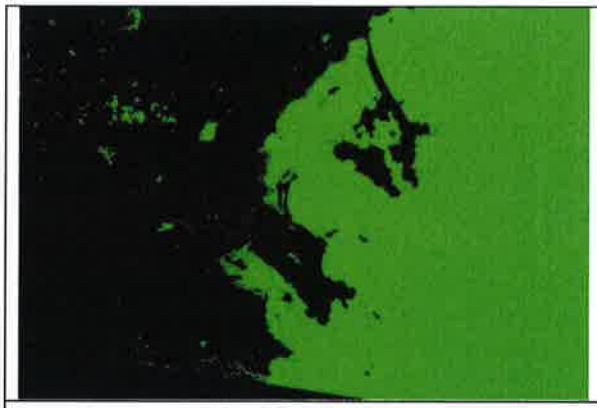
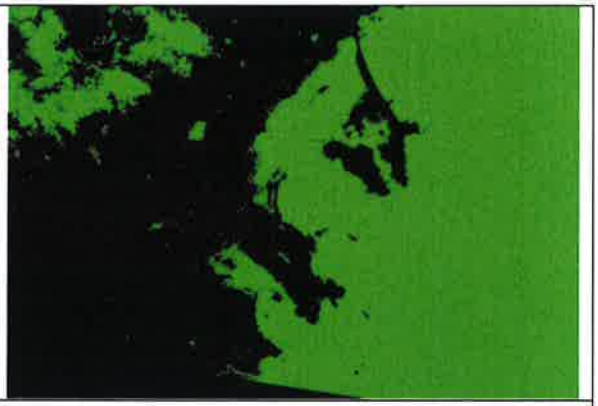
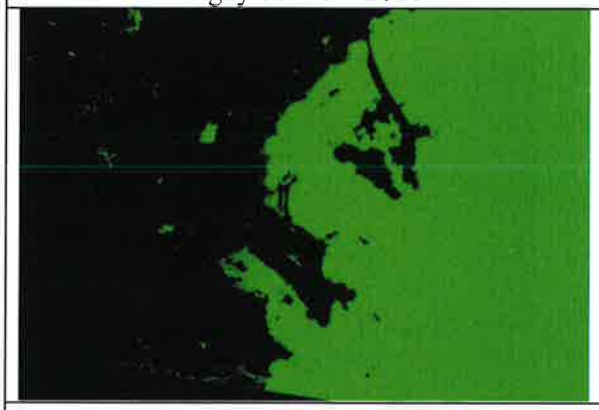
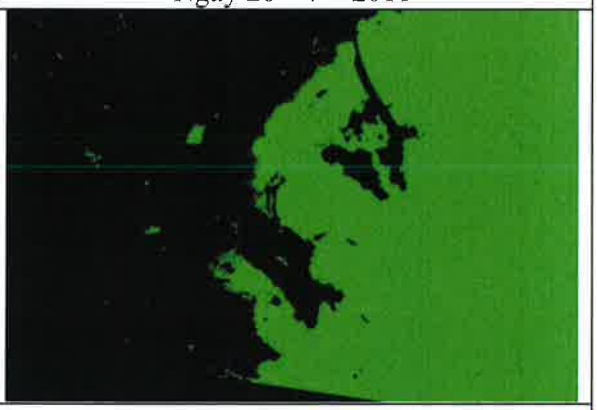
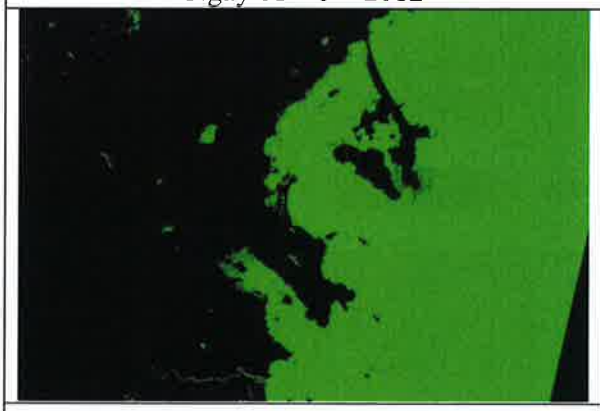
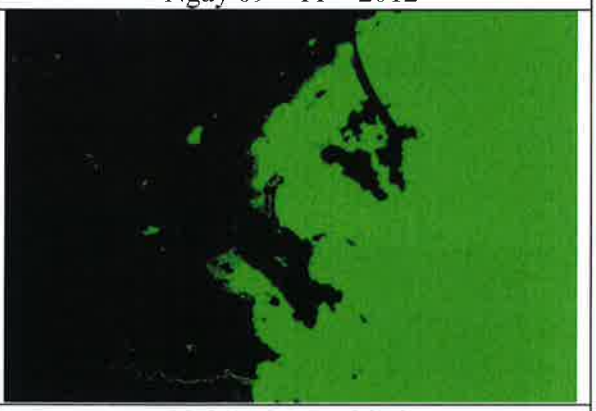
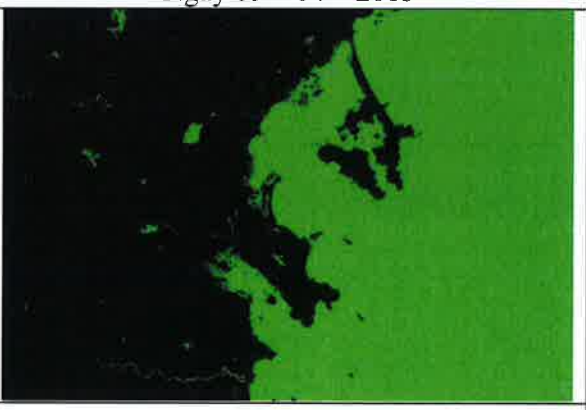
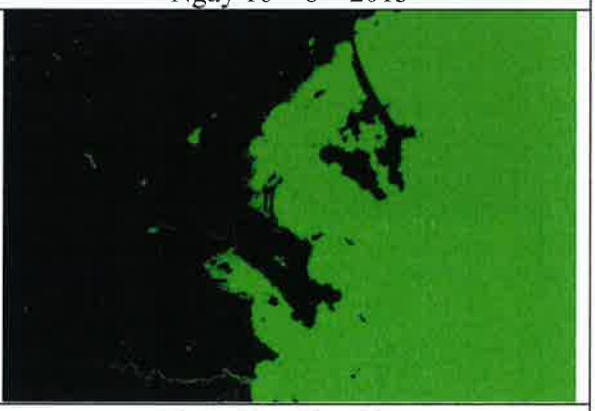
	
Ngày 07 – 07 – 2016	Ngày 08 – 08 – 2016
	
Ngày 20 – 3 – 2017	Ngày 10 – 07 – 2017

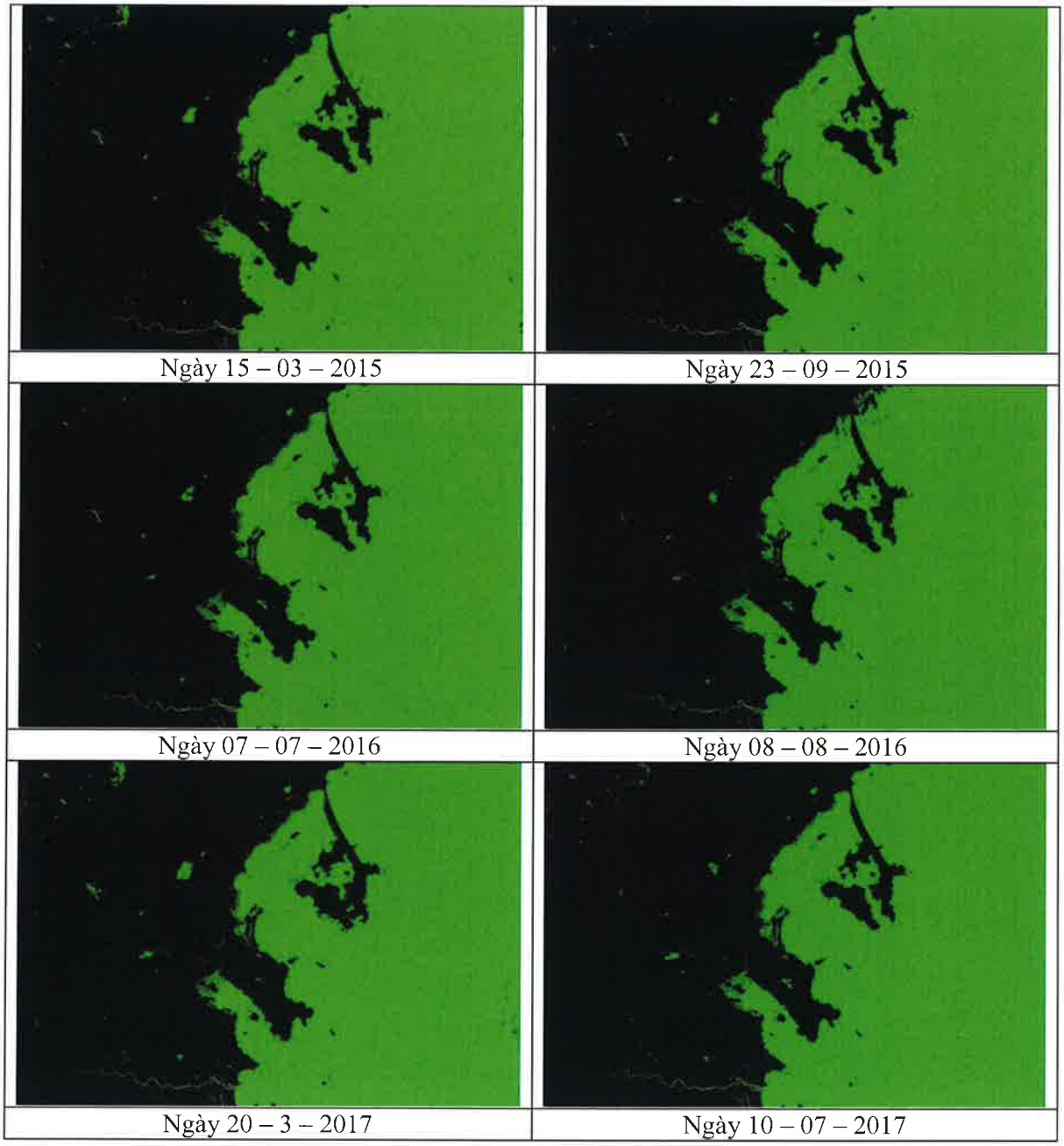
Kết quả phân loại đối tượng trên ảnh (nước và không phải nước)

Nước

Không phải nước

	
Ngày 20 – 5 – 2010	Ngày 25 – 9 – 2010

	
Ngày 08 – 6 – 2011	Ngày 26 – 7 – 2011
	
Ngày 01 – 5 – 2012	Ngày 09 – 11 – 2012
	
Ngày 05 – 04 – 2013	Ngày 16 – 8 – 2013
	
Ngày 07 – 01 – 2014	Ngày 20 – 09 – 2014



Ngày 15 – 03 – 2015 | Ngày 23 – 09 – 2015

Ngày 07 – 07 – 2016 | Ngày 08 – 08 – 2016

Ngày 20 – 3 – 2017 | Ngày 10 – 07 – 2017

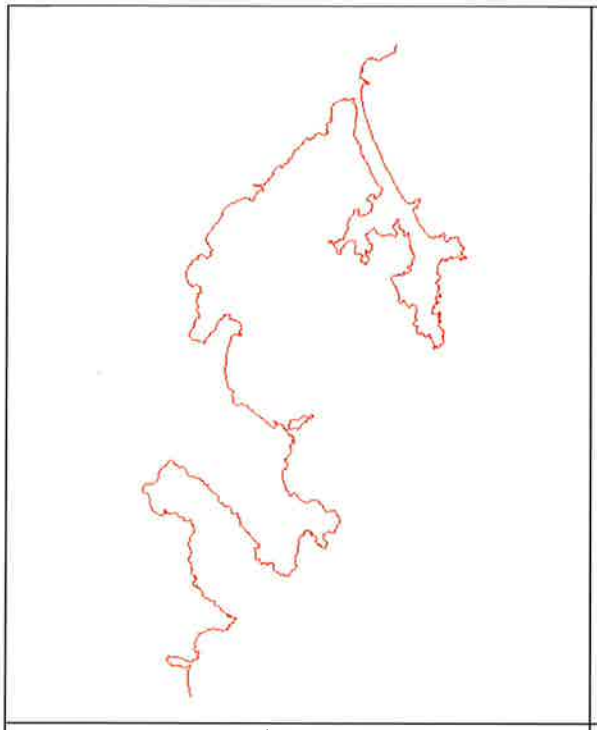
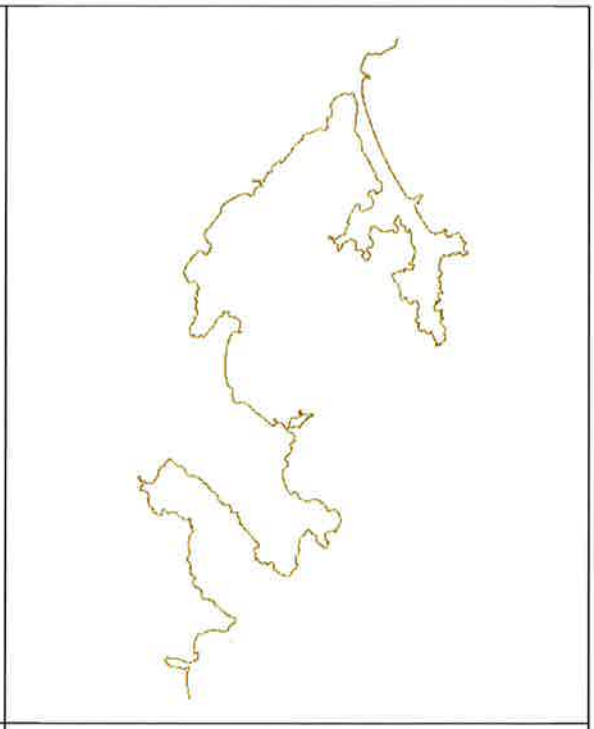
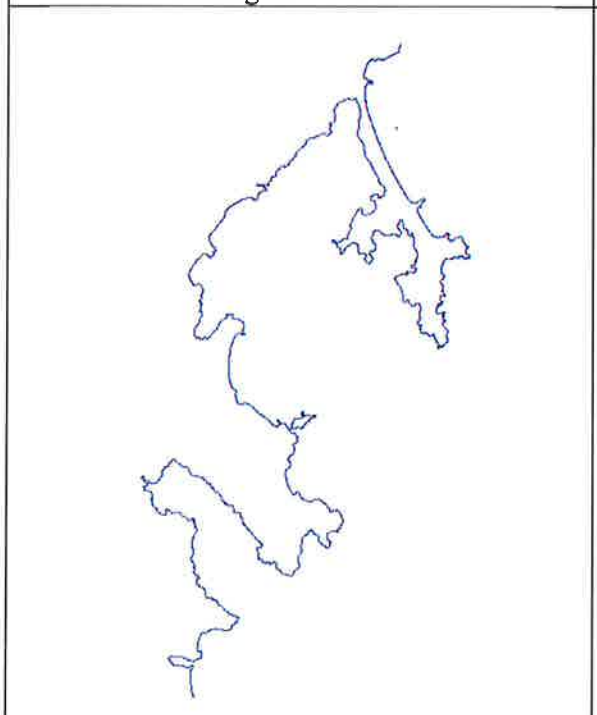
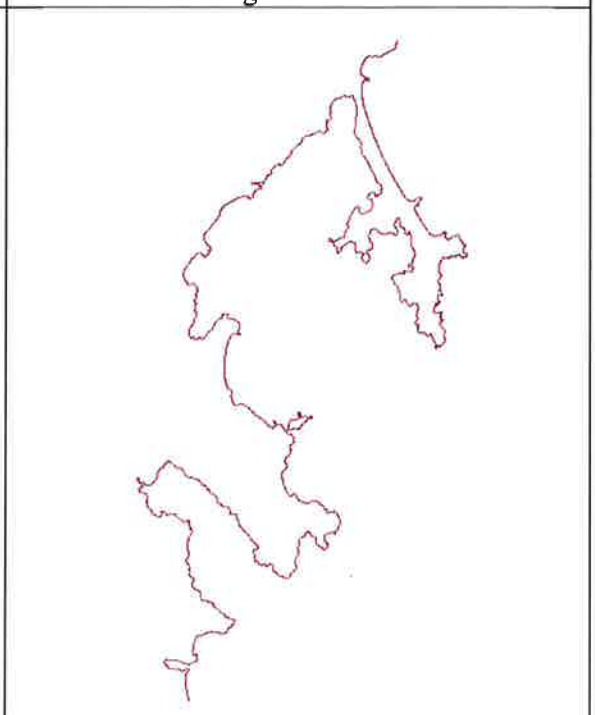
Trên cơ sở kết quả phân loại đối tượng (nước vàkhông phải nước), tiến hành chuyển đổi định dạng dữ liệu Raster về dạng Shapfile (*.shp) bằng công cụ được hỗ trợ trong phần mềm Envi Version 5.1.

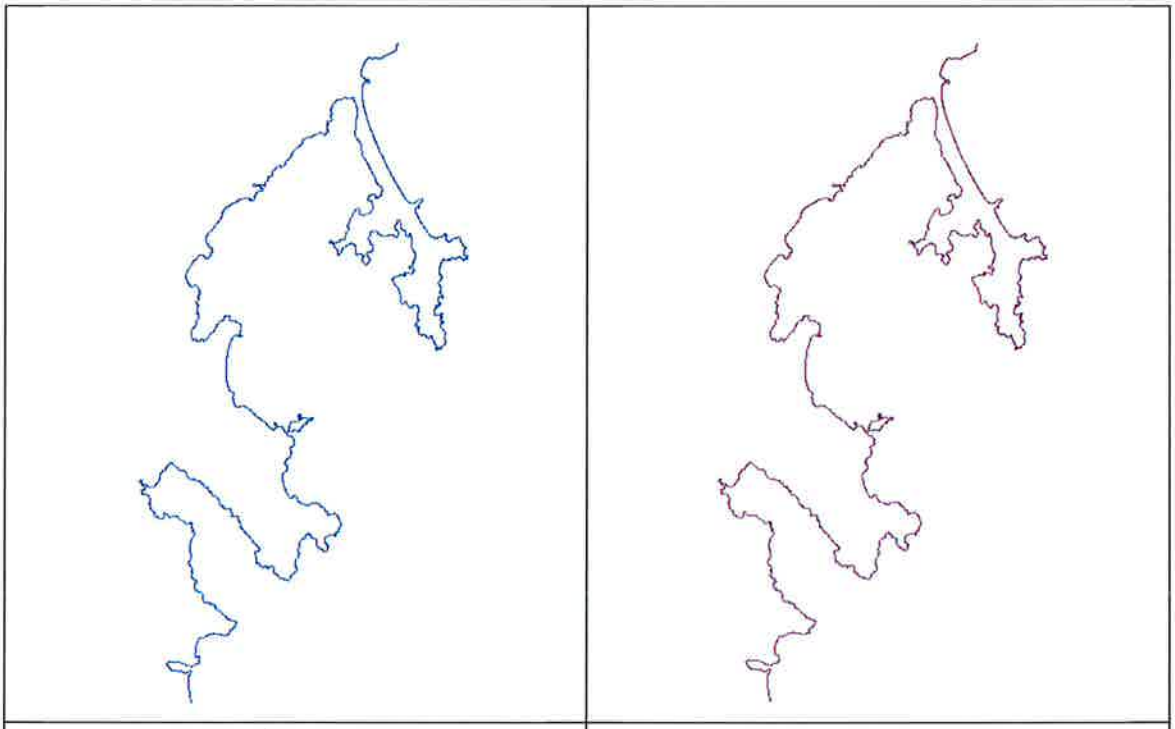
Do địa hình đường bờ trong khu vực có 02 dạng (đường bờ cấu tạo từ đá gốc và đường bờ chịu tác động của yếu tố sóng) cho nên khi tiến hành chuyển đổi định dạng dữ liệu để xác định đường bờ theo các cảnh ảnh cần sử dụng tổ hợp của các kết quả phân loại và kiểm tra tính chính xác của phân loại trên thực tế để khử sai số và cho ra kết quả xác định đường bờ theo các cảnh ảnh một cách chính xác nhất.

Theo phương pháp xác định đường bờ khu vực chịu tác động của yếu tố sóng đã trình bày ở trên. Tiến hành xác định đường bờ đại diện cho 1 năm dựa trên đường bờ xác định trong 2 cảnh ảnh thuộc năm đó.

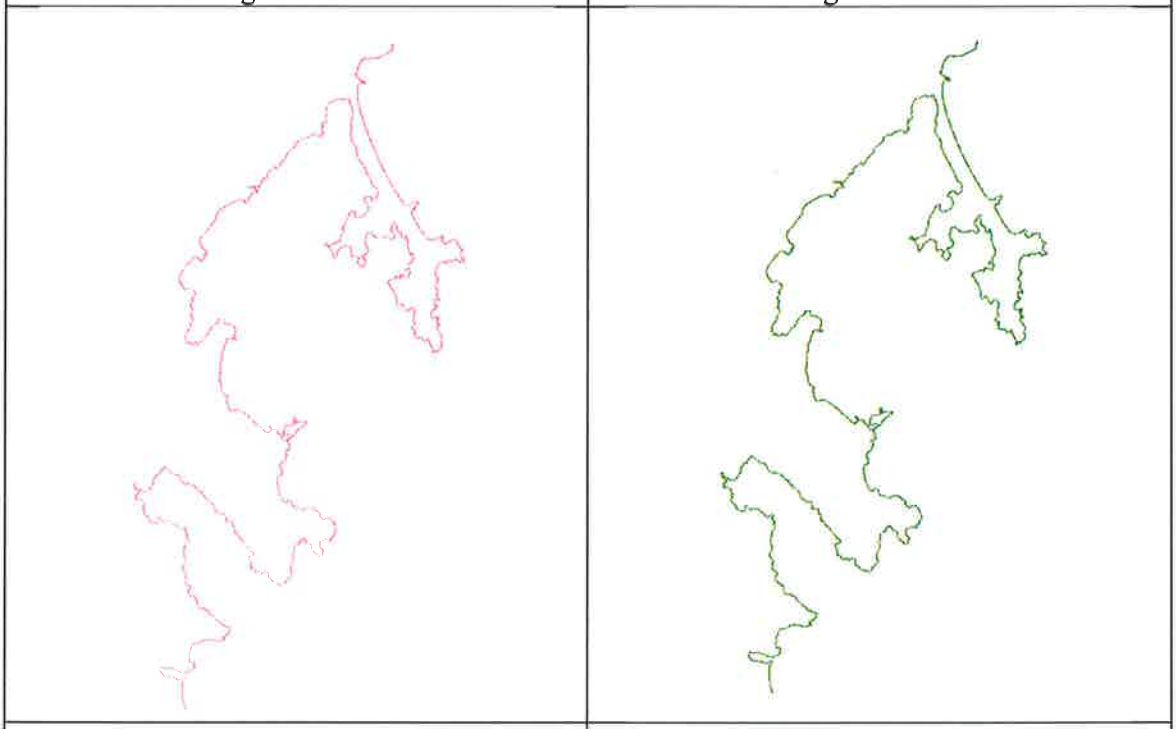
Bảng 10. Kết quả tính toán đường bờ biển chịu tác động của sóng trong khu vực

Stt	Ngày	Giờ	Độ phân giải	Tên vệ tinh	Cao độ mực nước c (m)	Giá trị Δh (m)	Giá trị Δa (m)	tan α	Độ dốc α (radiance)	Độ dốc α (độ)	Độ dốc α (độ)	Cao độ mực nước TB năm (m)	Giá trị Δh' (m)	Giá trị Δa' (m)
1	10/7/2017	10:00	15m;30m	Landsat 8	0.68	0.58	8	0.07243	0.0723034	4.1447789	4°08	-0.00031	0.68	9.45
2	20/3/2017	10:00	15m;30m	Landsat 8	0.10									
3	8/8/2016	10:01	15m;30m	Landsat 8	0.13	0.57	7	0.081068	0.0808908	4.6370534	4°37	0.00003	0.13	1.64
4	7/7/2016	10:01	15m;30m	Landsat 8	0.70									
5	23/9/2015	10:01	15m;30m	Landsat 8	0.23	0.17	2	0.087199	0.0869791	4.9860654	4°59	0.00023	0.23	2.65
6	15/3/2015	10:01	15m;30m	Landsat 8	0.06									
7	20/9/2014	10:01	15m;30m	Landsat 8	0.13	0.57	8	0.071415	0.071294	4.086915	4°04	0.00002	0.13	1.82
8	7/1/2014	10:02	15m;30m	Landsat 8	-0.44									
9	5/4/2013	10:05	15m;30m	Landsat 8	0.08	0.40	6	0.066589	0.0664912	3.8115987	3°48	-0.00020	0.08	1.19
10	16/8/2013	10:03	15m;30m	Landsat 8	-0.32									
11	9/11/2012	10:05	30m	Landsat 7	-0.25	0.34	5	0.068427	0.0683204	3.9164562	3°54	0.00001	0.25	3.66
12	1/5/2012	9:55	30m	Landsat 7	0.09									
13	26/7/2011	9:53	30m	Landsat 5	-0.08	0.36	6	0.059775	0.059704	3.42252	3°42	-0.00020	0.08	1.31
14	8/6/2011	9:50	30m	Landsat 5	0.28									
15	25/9/2010	9:51	30m	Landsat 5	0.17	0.25	4	0.06266	0.0625782	3.5872845	3°58	-0.00020	0.17	2.71
16	20/5/2010	9:51	30m	Landsat 5	0.42									

	
Đường bờ năm 2010	Đường bờ năm 2011
	
Đường bờ năm 2012	Đường bờ năm 2013



Đường bờ năm 2014 | Đường bờ năm 2015



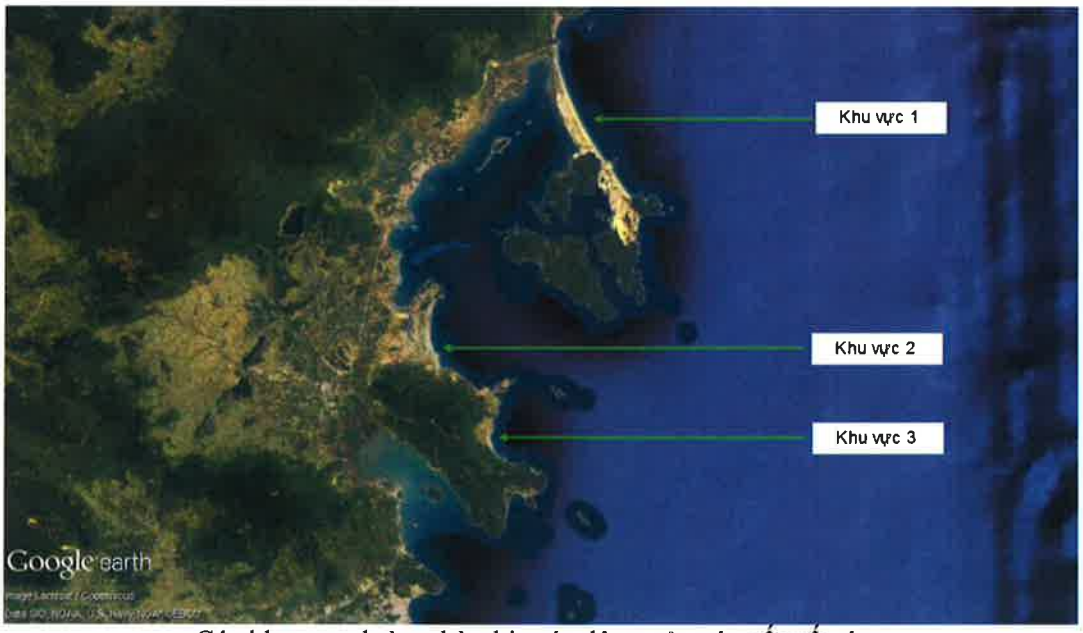
Đường bờ năm 2016 | Đường bờ năm 2017

Sử dụng chương trình DSAS (Digital Shorelines Anaylys System) để phân tích diễn biến đường bờ.

Chọn đường bờ năm 2010 làm đường cố định (baseline) để so sánh diễn biến bãi qua các năm.

Tại các khu vực đường bờ có cấu tạo từ đá gốc vị trí dịch chuyển trong phạm vi ≤ 1m. Do đó có thể khẳng định đường bờ có cấu tạo từ đá gốc ổn định qua các năm và không thay đổi.

Tại các khu vực đường bờ chịu tác động của các yếu tố sóng, ta chia thành 3 khu vực riêng rẽ để tiến hành phân tích như hình vẽ dưới:



Các khu vực đường bờ chịu tác động của các yếu tố sóng

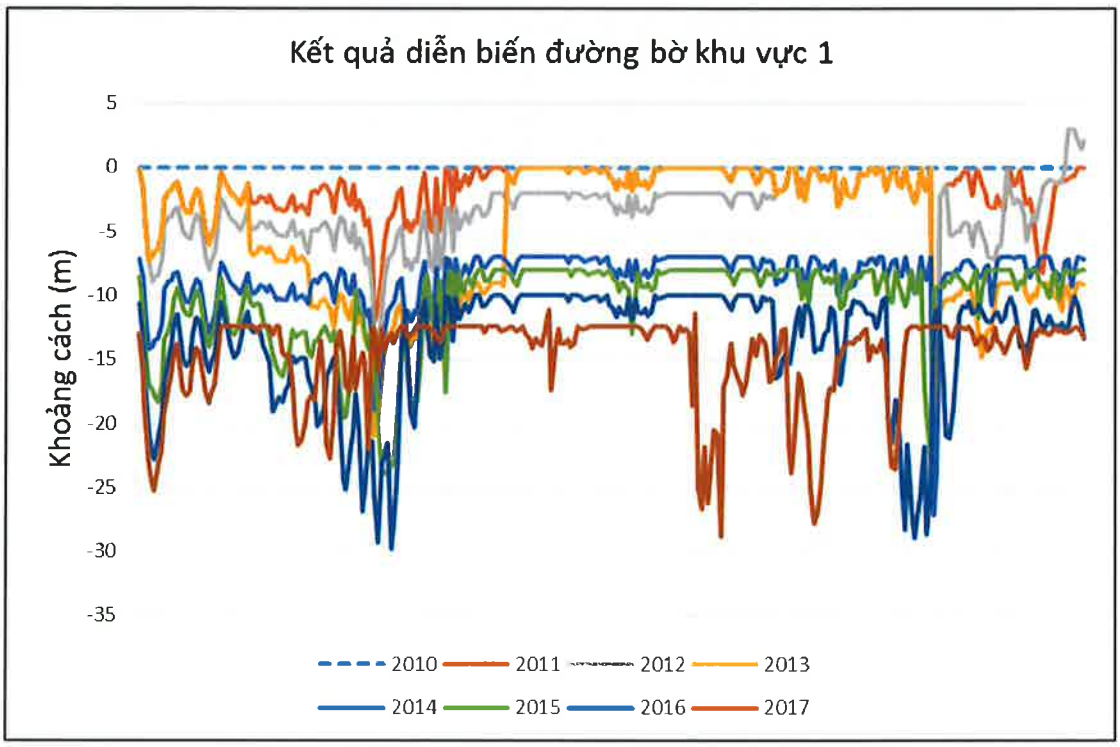
Tại khu vực 1

Từ kết quả tính toán khoảng cách sạt lở giữa các năm so với năm 2010. Tại khu vực vực 1, tính giá trị trung bình khoảng cách chênh lệch Δa (m) của năm đó và từ đó xác định tốc độ bồi xói theo năm. Có một khoảng trắng và một khoảng lặng mà chúng ta cần theo dõi.

Stt	Năm	Khoảng cách Δa (m)	Tốc độ xói (m/năm)
1	2010	0	
2	2011	- 1,81	-1.64
3	2012	- 3,45	-1.70
4	2013	- 5,16	-3.4
5	2014	- 8,60	-1.81
6	2015	- 10,41	-3.29
7	2016	- 13,71	-1.05
8	2017	- 14,76	

Tại khu vực 1, chỉ ra ra quá trình xói lở, từ kết quả tính toán trên ta thấy được đường bờ tại khu vực này đang bị xói, và tốc độ xói trung bình 2,15 m/năm, khoảng cách xói lở lớn nhất đạt gần 30m. Năm 2013 và năm 2015 bờ biển bị xói mạnh nhất với tốc độ xói lở lần lượt 3,4 m và 3,29 m. Năm 2016 tốc độ xói đạt mức thấp nhất với tốc độ 1,05 m/năm. Càng dịch chuyển về phía Nam của bãi biển – nói tiếp giáp với đường bờ cấu tạo từ đá gốc, quá trình xói lở bị giảm đi.

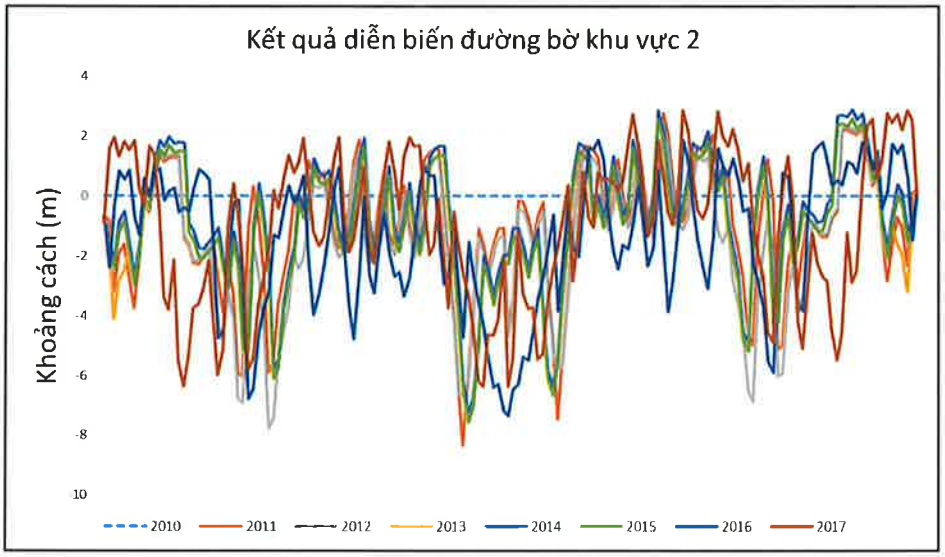




Tại khu vực 2

Với cách tính tương tự như tại khu vực 1, kết quả diễn biến bãi tại khu vực 2 như sau:





Stt	Năm	Khoảng cách Δa (m)	Tốc độ bồi/xói (m/năm)
1	2010	0	
2	2011	-1.02	+1,19 / -2,02
3	2012	-1.49	+ 1,11 / -2,41
4	2013	-1.11	- 2,01 / + 1,21
5	2014	-0.76	- 1,90 / +1,24
6	2015	-1.06	- 2,02 / +1,21
7	2016	-1.35	- 2,55 / + 0,91
8	2017	-1.00	

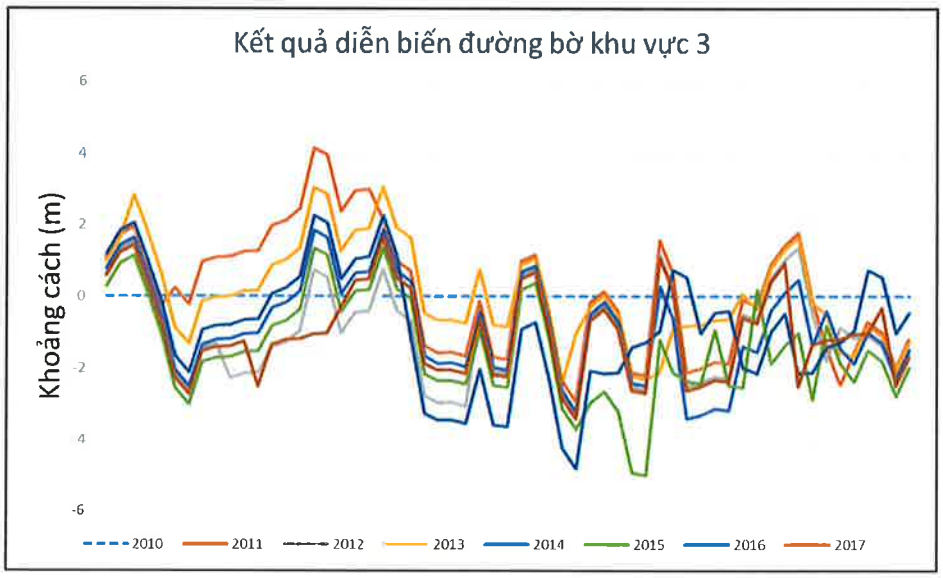
Nhìn chung tại khu vực 2, qua trình xói lở và bồi tụ diễn ra song song. Khoảng cách bồi tụ lớn nhất đạt trên 2m, khoảng cách xói lở lớn nhất đạt trên 8m. Địa hình bờ biển hàng năm đều được bồi tụ và cũng có những vị trí bị xói đi. Tuy nhiên, qua trình xói lở diễn ra mạnh mẽ hơn qua trình bồi tụ cho nên đường bờ hàng năm có xu thế bị xói và dịch chuyển vào phía trong bờ. Tốc độ xói lở lớn nhất đạt 2,5m/năm, tốc độ bồi tụ lớn nhất đạt 1,24m/năm. Qua trình xói lở thường xảy ra tại những vị trí lõm vào trên chiều dài đường bờ. Những vị trí nhô ra biển hoặc

dịch chuyển về phía Nam của bãi biển nơi tiếp giáp với đường bờ có cấu tạo dạng đá gốc xảy ra quá trình bồi tụ.

Tại khu vực 3

Với cách tính tương tự như tại khu vực 1, kết quả diễn biến bãi tại khu vực 3 như sau:





Stt	Năm	Khoảng cách Δa (m)	Tốc độ bồi/xói (m/năm)
1	2010	0	
2	2011	0.13	+ 1,55 / -1,31
3	2012	-1.04	+ 0,84 / - 1,62
4	2013	0.07	+1,32 / - 0,98
5	2014	-0.84	+ 0,82 / - 1,57
6	2015	-1.47	+ 0,58 / -2,02
7	2016	-0.88	+ 1,09 / - 1,75
8	2017	-1.04	

Dọc theo bãi biển từ Bắc xuống Nam, quá trình xói lở và bồi tụ đều diễn ra song song. Khoảng cách xói lở trên phạm vi bãi lớn nhất đạt trên 5m. Khoảng cách bồi tụ lớn nhất đạt trên 4m. Tại phía Bắc quá trình bồi tụ diễn ra trong phạm vi 400m, tốc độ bồi tụ trung bình diễn ra khoảng hơn 1m/năm. Tiếp theo khu vực bồi tụ khoảng 1,5 km là khu vực bị xói lở với tốc độ xói lở khoảng 1,5m/năm. Kết thúc khu vực bị xói lở, càng về phía Nam của bãi biển nơi tiếp giáp với đường bờ dạng đá gốc bãi biển có xu hướng ổn định.

IV. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN THỦY ĐỘNG LỰC

4.1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

4.1.1. Mô hình lan truyền nhiệt

Mô đun dòng chảy được giải bằng phương pháp lưới phần tử hữu hạn. Mô đun này dựa trên nghiệm số của hệ các phương trình Navier-Stokes trung bình Reynolds cho chất lỏng không nén được 2 hoặc 3 chiều kết hợp với giả thiết Boussinesq và giả thiết áp suất thuỷ tĩnh. Do đó, mô đun bao gồm các phương trình: phương trình liên tục, động lượng, nhiệt độ, độ muối và mật độ và chúng được khép kín bởi sơ đồ khép kín rối. Với trường hợp ba chiều thì sử dụng xấp xỉ chuyển đổi hệ toạ độ sigma. Việc rời rạc hoá không gian của các phương trình cơ bản được thực hiện bằng việc sử dụng phương pháp thể tích hữu hạn trung tâm. Miền không gian được rời rạc hoá bằng việc chia nhỏ miền liên tục thành các ô lưới/phần tử không trùng nhau. Theo phương ngang thì lưới phi cấu trúc được sử dụng còn theo phương thẳng đứng trong trường hợp 3 chiều thì sử dụng lưới có cấu trúc. Trong trường hợp hai chiều các phần tử có thể là phần tử tam giác hoặc tứ giác. Trong trường hợp ba chiều các phần tử có thể là hình lăng trụ tam giác hoặc lăng trụ tứ giác với các phần tử trên mặt có dạng tam giác hoặc tứ giác.

Phương trình cơ bản

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=S$$

Phương trình động lượng theo phương x và phương y tương ứng

$$\frac{\partial u}{\partial t}+\frac{\partial u^2}{\partial x}+\frac{\partial vu}{\partial y}+\frac{\partial wu}{\partial z}=$$

$$fv-g\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{g}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x}dz+F_u+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu_t\frac{\partial u}{\partial z}\right)+u_s S$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+\frac{\partial v^2}{\partial y}+\frac{\partial uv}{\partial x}+\frac{\partial wv}{\partial z}=$$

$$-fu-g\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{g}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y}dz+F_v+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu_t\frac{\partial v}{\partial z}\right)+v_s S$$

Trong đó, t là thời gian; x, y và z là toạ độ Đề các; η là dao động mực nước; d là độ sâu; h= η+d là độ sâu tổng cộng; u, v và w là thành phần vận tốc theo phương x, y và z; f =2Ω sinΦ là tham số Coriolis; g là gia tốc trọng trường; ρ là mật độ nước; v là nhớt rối thẳng đứng; pa là áp suất khí quyển; ρ là mật độ chuẩn;. S là độ lớn của lưu lượng do các điểm nguồn và (u ,v) là vận tốc của dòng lưu lượng đi vào miền tính. F_u , F_v là các số hạng ứng suất theo phương ngang.

Phương trình tải cho nhiệt và muối

$$\frac{\partial T}{\partial t}+\frac{\partial uT}{\partial x}+\frac{\partial vT}{\partial y}+\frac{\partial wT}{\partial z}=F_T+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_v\frac{\partial T}{\partial z}\right)+H+T_sS$$

$$\frac{\partial s}{\partial t}+\frac{\partial us}{\partial x}+\frac{\partial vs}{\partial y}+\frac{\partial ws}{\partial z}=F_s+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_v\frac{\partial s}{\partial z}\right)+s_sS$$

trong đó D là hệ số khuếch tán rối thẳng đứng; H là số hạng nguồn do trao đổi nhiệt với khí quyển. T_s và S_s là nhiệt độ và độ muối của nguồn; F_T và F_S là các số hạng khuếch tán theo phương ngang.

Phương trình tải cho đại lượng vô hướng

$$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\partial uC}{\partial x}+\frac{\partial vC}{\partial y}+\frac{\partial wC}{\partial z}=F_C+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_v\frac{\partial C}{\partial z}\right)-k_pC+C_sS$$

trong đó C là nồng độ của đại lượng vô hướng; k_p là tốc độ phân huỷ của đại lượng đó; C_S là nồng độ của đại lượng vô hướng tại điểm nguồn; D_v là hệ số khuếch tán thẳng đứng; và F_C là số hạng khuếch tán ngang.

4.1.2. Mô hình lan truyền sóng

Mike21 SW là mô hình phổ sóng thế hệ mới dựa trên lưới phi cấu trúc. Mô hình này mô phỏng sự phát triển sóng, sự suy giảm sóng và sự biến đổi của sóng gió, sóng lừng vùng ven bờ, ngoài khơi.

Mike21 SW được áp dụng cho việc mô phỏng và phân tích sóng trong vùng biển khơi, biển ven, cảng với các quy mô khác nhau. Quy mô nhỏ gắn liền với hệ tọa độ Đề Các, quy mô lớn gắn liền với hệ tọa độ cầu.

Mô đun này có thể liên kết động với mô đun tính toán dòng chảy để xét sự tương tác sóng và dòng chảy, kết lối động với mô đun vận chuyển trầm tích mà ở đó quá trình vận chuyển chủ yếu là do sóng hay dòng chảy sóng do gradient của trường ứng suất bức xạ sóng trong vùng sóng đổ. Mike21 SW đưa ra các đặc trưng sóng và trường ứng suất bức xạ phục vụ tính toán vận chuyển trầm tích.

(1)- Các phương trình cơ bản:

Động lực sóng trọng lực được mô tả bởi phương trình truyền tải mật độ tác động sóng. Phổ mật độ tác động sóng là hàm của 2 tham số pha sóng biến đổi theo thời gian và không gian. Mật độ tác động sóng $N(\delta,\theta)$ quan hệ với mật độ năng lượng$E(\delta,\theta)$theo biểu thức:

$$N = \frac{E}{\delta}$$

Đối với sóng lan truyền trên độ sâu và dòng chảy biến đổi nhỏ thì quan hệ giữa tần số góc tương đối và tần số góc tuyệt đối ω được xác định theo biểu thức tán xạ tuyến tính sau:

$$\delta = \sqrt{gk\tanh(kd)} = \omega\vec{k}.\vec{U}$$

Với: g- gia tốc trọng trường, d- độ sâu, $\vec{U}$ - véc tơ vận tốc dòng chảy.

Vận tốc nhóm sóng c_g có quan hệ với vận tốc dòng chảy theo biểu thức:

$$c_g = \frac{\partial\delta}{\partial k} = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)}\right)\frac{\delta}{k}$$

Vận tốc pha sóng có quan hệ với vận tốc dòng chảy bởi biểu thức sau:

$$c = \frac{\delta}{k}$$

Phổ tần số được giới hạn theo giải tần số từ tần số δ_{min} đến tần số δ_{max}. Phần trên tần số ngưỡng của miền xác định trước thì phần tham số được áp dụng.

$$E(\delta,\theta) = E(\delta_{\max},\theta)\left(\frac{\theta}{\delta_{\max}}\right)^m$$

Với m là hằng số (trong mô hình này, m = 5), tần số ngưỡng được xác định bởi:

$$\delta_{cut-off} = \min\left(\delta_{\max}, \max\left(2.5\bar{\delta}, \delta_{PM}\right)\right)$$

Với $\bar{\delta}$ là tần số trung bình và $\delta_{PM} = \frac{g}{28U_{10}}$ là tần số đỉnh phổ Pierson-Moskowitz đối với sóng phát triển hoàn toàn, U_{10} là tốc độ gió ở độ cao 10m so với mực biển trung bình.

(2)- Phương trình bảo toàn tác động sóng:

Trong phần này, chỉ xét các phương trình đối với hệ tọa độ Đề Các. Phương trình tổng quát là phương trình cân bằng tác động sóng, có dạng:

$$\frac{\partial N}{\partial t} + \nabla.\left(\vec{v}.N\right) = \frac{S}{\delta}$$

Trong đó, $N\left(\vec{x},\delta,\theta,t\right)$ là mật độ tác động, t là thời gian, $\vec{x} = (x,y)$ là tọa độ Đề các, $\vec{v} = v\left(c_x, c_y, c_\delta, c_\theta\right)$ là tốc độ lan truyền của nhóm sóng, S là số hạng nguồn trong phương trình cân bằng năng lượng, ∇ là toán tử đạo hàm riêng trong không gian $\vec{x},\delta,\theta$.

Bốn đặc trưng của tốc độ lan truyền được xác định bởi:

$$\left(c_x, c_y\right) = \frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{c_g} + \vec{U}$$

$$c_\delta = \frac{d\delta}{dt} = \frac{\partial\delta}{\partial d}\left[\frac{\partial d}{\partial t} + \vec{U}.\nabla_x d\right] - c_g \vec{k}\frac{\partial\vec{U}}{\partial S}$$

$$c_\theta = \frac{d\theta}{dt} = \frac{1}{k}\left[\frac{\partial\delta}{\partial d}\frac{\partial d}{\partial m} + \vec{k}\frac{\partial\vec{U}}{\partial S}\right]$$

Trong đó: s là tọa độ không gian theo hướng sóng θ và m là tọa độ vuông góc với s. $\nabla_{\vec{x}}$ là toán tử đạo hàm riêng theo hai biến của $\vec{x} = (x, y)$.

(3)- Điều kiện biên:

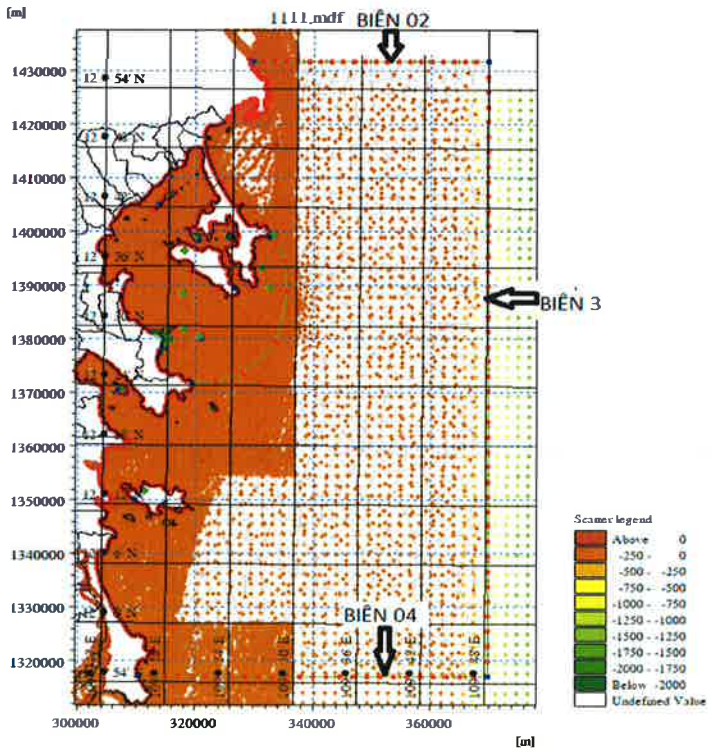
- Các biên đất, điều kiện biên hấp thụ hoàn toàn được áp dụng.

- Tại biên lỏng (biên mở), cho điều kiện đầu vào của sóng (chỉ xét với sóng truyền vào miền tính, sóng truyền từ trong miền tính ra ngoài coi như truyền tự do). Phổ năng lượng được xác định tại các biên lỏng.

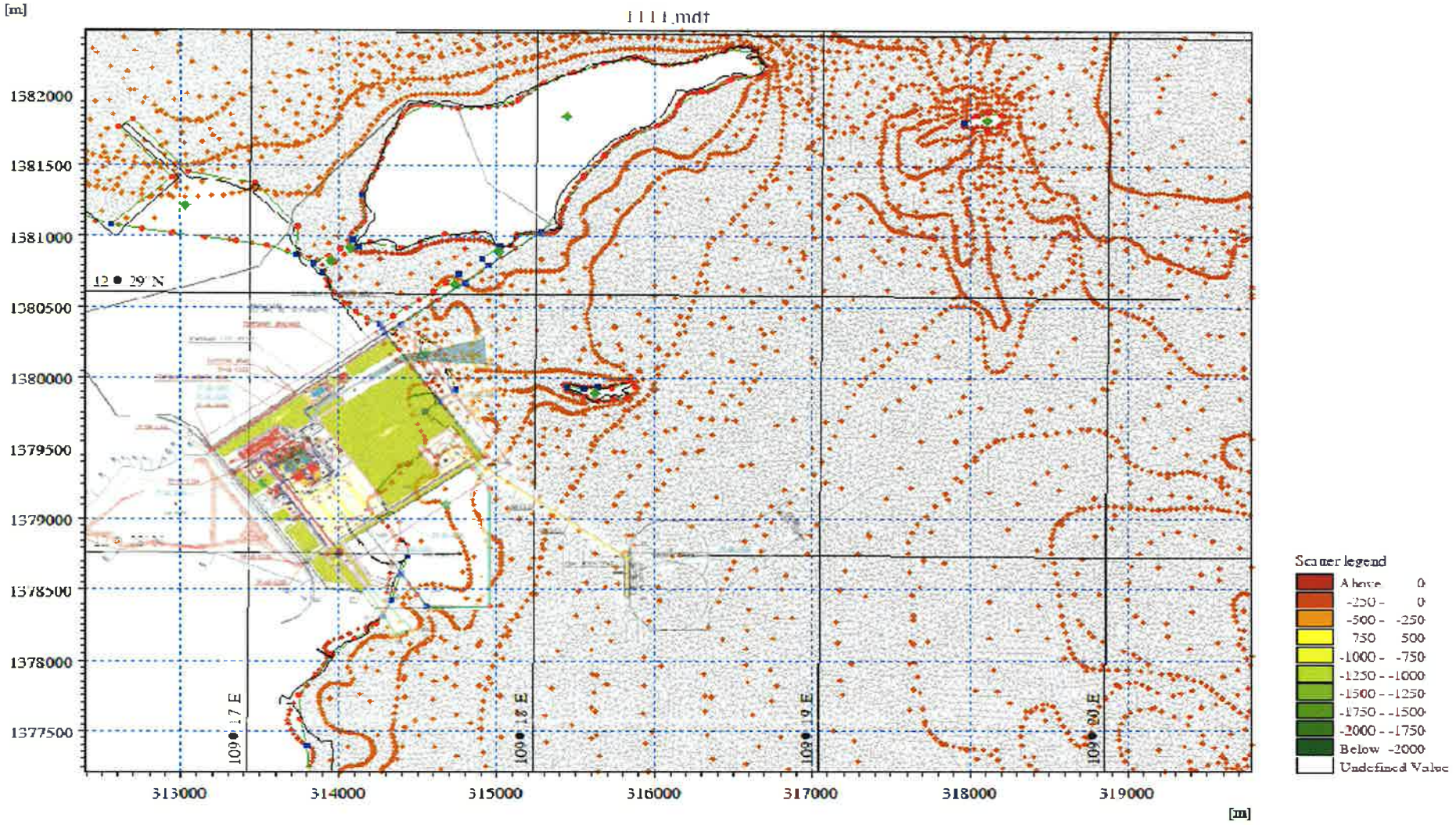
4.2. ĐỊA HÌNH VÀ LƯỚI TÍNH TOÁN

Địa hình và lưới tính toán có vai trò quan trọng hàng đầu và quyết định mức độ phù hợp của địa hình mô phỏng với địa hình thực tế.

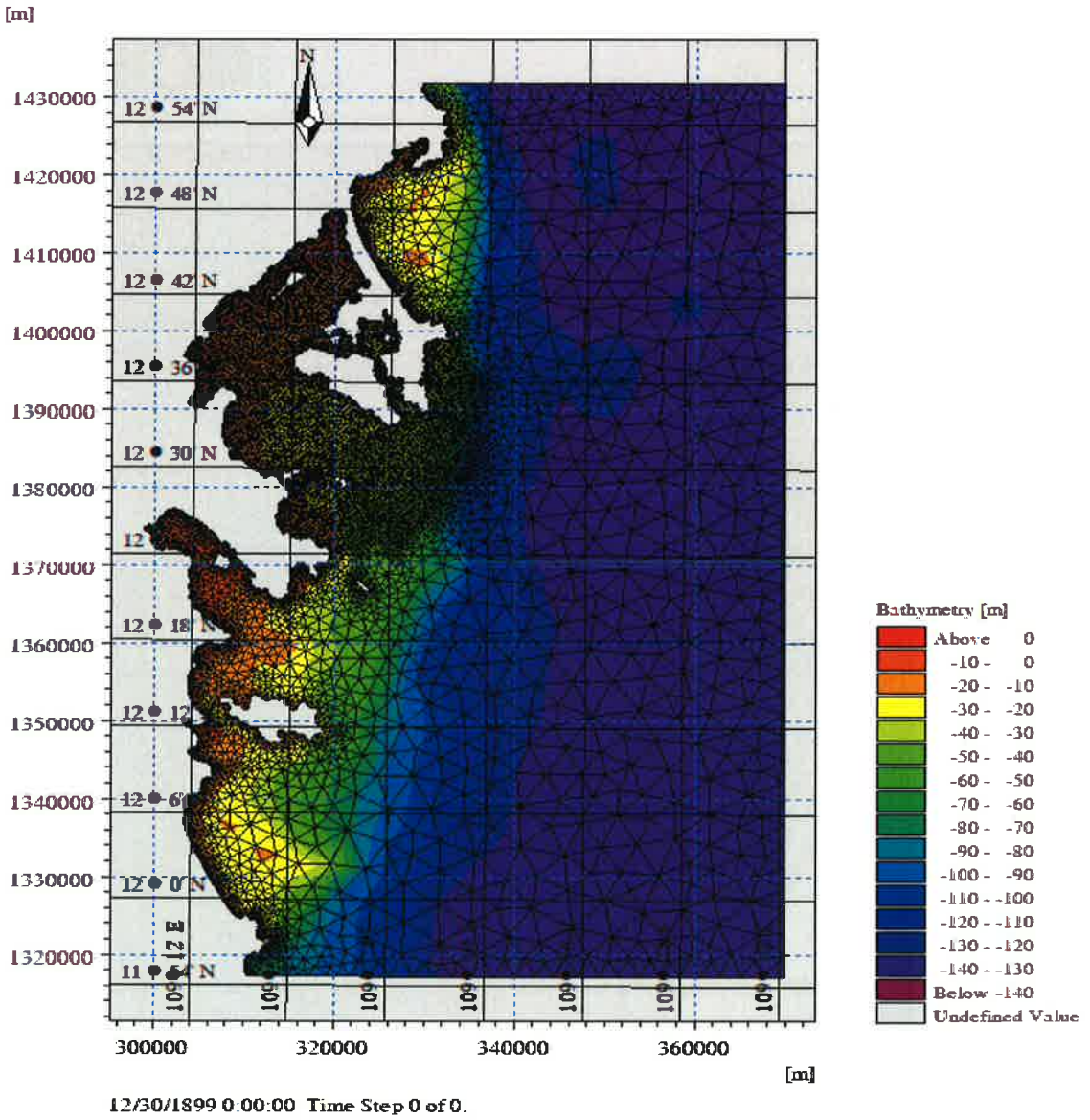
Qua mô phỏng thử nghiệm với bộ tham số mô hình khác nhau và địa hình, lưới tính khác nhau, đã chọn được bộ địa hình và lưới tính với số lượng phần tử xấp xỉ 20000 phần tử; kích thước ô lưới biến thiên từ 50-70m cho khu vực gần bờ và khu vực đổ bùn cát nạo vét, kích thước ô lưới biến thiên với kích thước thô hơn để áp dụng cho vùng ngoài khơikhoảng 200-300m (Hình 24 & Hình 25).



Hình 24. Lưới tính toán toàn vùng biển có bao quát phạm vi nghiên cứu



Hình 25. Lưới tính toán độ chi tiết cao cho khu vực gần bờ



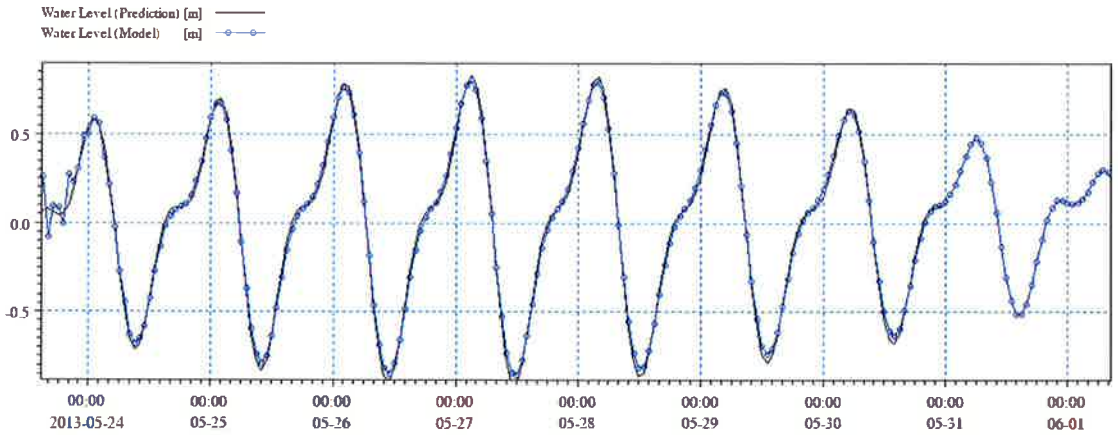
Hình 26. Địa hình và lưới tính toàn bộ khu vực nghiên cứu với độ phân giải từ thô đến chi tiết cho các vùng

4.2. HIỆU CHỈNH VÀ KIỂM ĐỊNH MÔ HÌNH

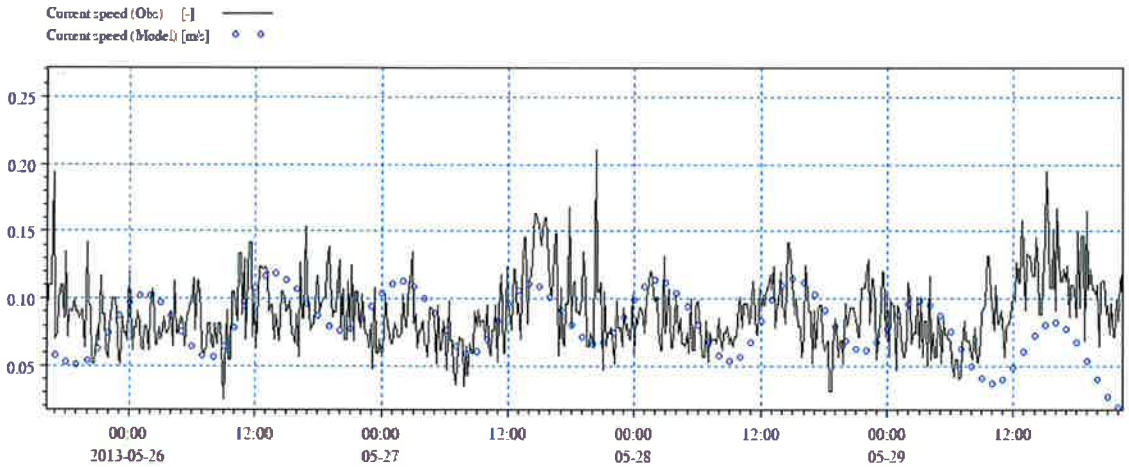
Mô hình trước khi sử dụng cho tính toán các kịch bản khác nhau cần được kiểm định để đánh giá độ chính xác của kết quả, mức đô phù hợp của các tham số mô hình, các điều kiện biên áp dụng, địa hình và lưới tính toán hợp lý.

Trong nghiên cứu này, việc hiệu chỉnh mô hình được thực hiện bằng cách mô phỏng lại điều kiện mực nước và dòng chảy trong quá khứ vào tháng 5/2013 (Hình 27, Hình 28) và kiểm định tiếp tục bằng số liệu khảo sát mới nhất vào tháng 7/2017 (từ Hình 29- Hình 31)

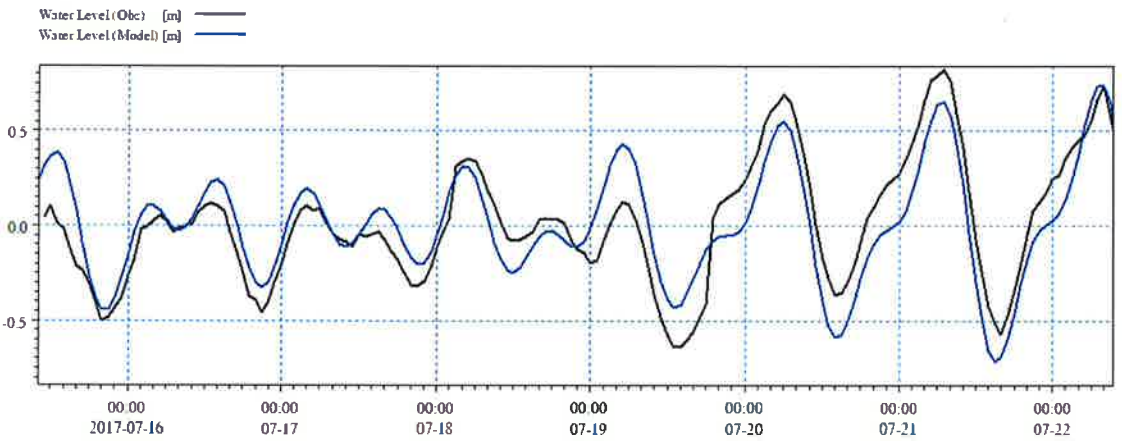
Qua so sánh giữa kết quả tính toán và số liệu thực tế cho thấy mô hình đã mô phỏng tương đối sát với số liệu thực tế. Điều đó cho thấy mô hình và bộ tham số lựa chọn đảm bảo phù hợp, có thể dùng cho tính toán các kịch bản khác nhau



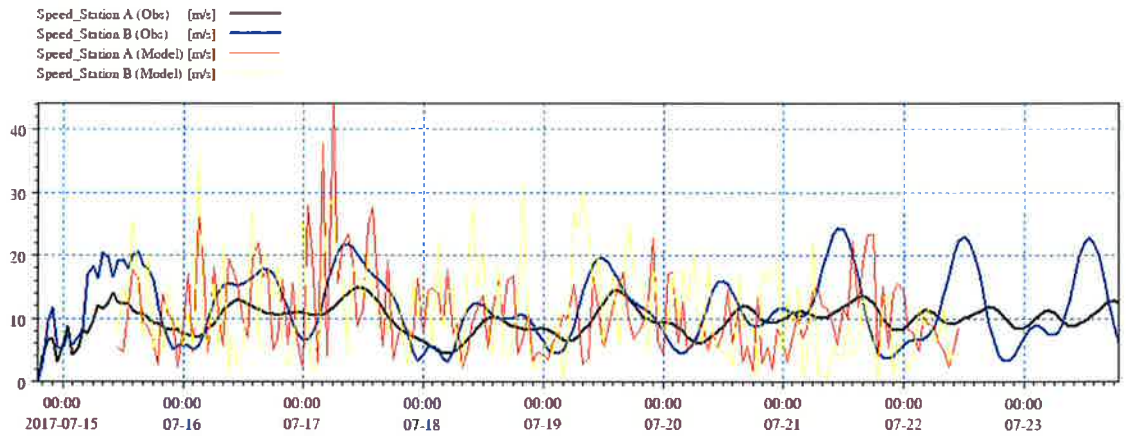
Hình 27. So sánh mực nước tính toán bởi mô hình triều và mực nước dự báo theo hằng số điều hòa trong thời kỳ khảo sát 5/2013



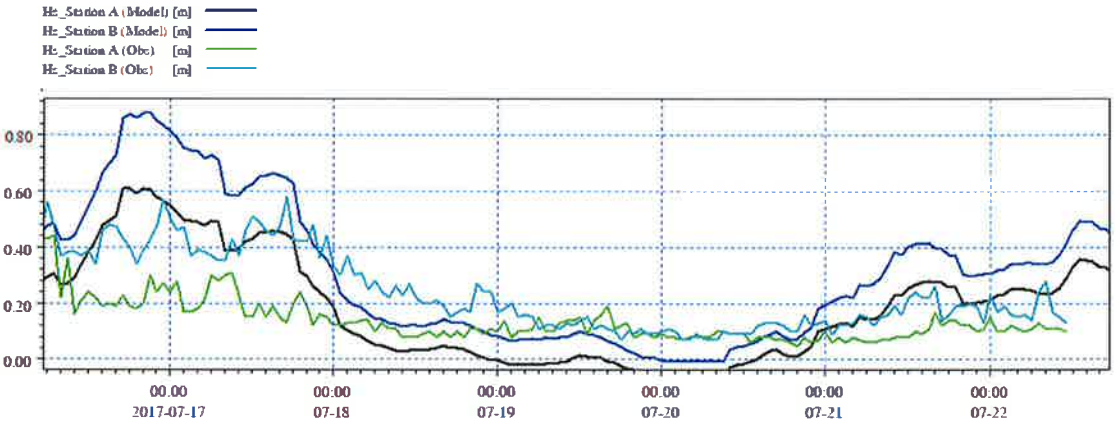
Hình 28. So sánh tốc độ dòng chảy giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 5/2013



Hình 29. So sánh mực nước tính toán bởi mô hình triều và mực nước thực đo trong thời kỳ khảo sát 7/2017



Hình 30. So sánh tốc độ dòng chảy giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 7/2013



Hình 31. So sánh chiều cao sóng giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 7/2013

Bảng 11. Tham số mô hình

Tham số mô hình	Giá trị
Hệ số nhám đáy (Đại lượng nghịch đảo của số Manning)	36,00-48,00
Hệ số ma sát gió	Lấy tỷ lệ theo công thức của mô hình
Hệ số nhớt rối	0,28
Hệ số hội tụ	10,00
Hệ số sóng vỡ	0,76
Hệ số tỉ lệ của khuếch tán ngang	1,00
Góc nội ma sát của trầm tích	30^0

Hệ số ma sát đáy	0,001

4.3. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN KHUẾCH TÁN NHIỆT

4.3.1. Kịch bản tính toán khuếch tán nhiệt

Mô hình tính toán lan truyền nhiệt được thực hiện nhằm đánh giá khả năng khuếch tán vùng nhiệt độ cao do nước ấm từ nguồn nước làm mát tổ máy đổ ra biển. Khả năng khuếch tán được đánh giá thông qua các kết quả mô hình toán và phân tích về diện tích ảnh hưởng theo chiều ngang và nhiệt độ theo chiều đứng của các vùng tăng nhiệt khác nhau.

Mô hình được thực hiện với các kịch bản tổ hợp gồm

+ Nguồn nhiệt: Tại 1 vị trí trong 2 trường hợp lưu lượng nguồn khác nhau (chỉ có hoạt động của VP1; hoạt động đồng thời VP1& VP2)

+ Kịch bản mùa: Mùa gió Đông Bắc với tốc độ gió trung bình 2.7m/s; mùa gió Đông Nam với tốc độ gió trung bình 2m/s

Bảng 12. Kịch bản tính toán lan truyền nhiệt

TT	Tên kịch bản	Điều kiện khí tượng, khí hậu	Hướng gió	Tốc độ gió (m/s)	Mực nước	Nhiệt độ nước biển (^{0}C)	Thông tin về nguồn lấy và xả nước làm mát			Thời đoạn tính toán
							Tọa độ điểm nhận và xả nước	Lưu lượng xả (m^3/s)	Nhiệt độ nước làm mát (^{0}C) ΔT=8	
Giai đoạn 1 (chỉ có NMNĐ BOT Vân Phong 1)										
1	VVP11	Mùa đông	Bắc	2.7	1 con triều	24,4	Cửa nhận nước: X=109.295576 Y=12.459286 Cửa xả nước: X=109,298395 Y=12,478335	61,1 (220.000 m^3/giờ)	32,4	9/12/2016-24/12/2016
2	VVP12	Mùa hè	Đông Nam	2	1 con triều	29,0			37,0	2/5/2016-17/5/2016
3	VVP13	Điều kiện bất lợi (Nhiệt độ cao &triều kiệt)	Lặng gió		1 con triều	35,2			40,0	19/3/2016-3/4/2016
Giai đoạn 2 (cả 2 NMNĐ BOT Vân Phong 1 và BOT Vân Phong 2)										
4	VVP21	Mùa đông	Bắc	2.7	1 con triều	24,.4	Cửa nhận nước: Chưa xác định Cửa xả nước: X=109,298395	122,2 (440.000 m^3/giờ)	32,4	9/12/2016-24/12/2016
5	VVP22	Mùa hè	Đông Nam	2	1 con triều	29,0			37,0	2/5/2016-17/5/2016

TT	Tên kịch bản	Điều kiện khí tượng, khí hậu	Hướng gió	Tốc độ gió (m/s)	Mực nước	Nhiệt độ nước biển (^{0}C)	Thông tin về nguồn lấy và xả nước làm mát			Thời đoạn tính toán
							Tọa độ điểm nhận và xả nước	Lưu lượng xả (m^3/s)	Nhiệt độ nước làm mát (^{0}C) ΔT=8	
6	VVP23	Điều kiện bất lợi (Nhiệt độ cao &triều kiệt)	Lặng gió		1 con triều	35,2	Y=12,478335		40,0	19/3/2016-3/4/2016

4.3.2. *Kết quả tính toán khuếch tán nhiệt*

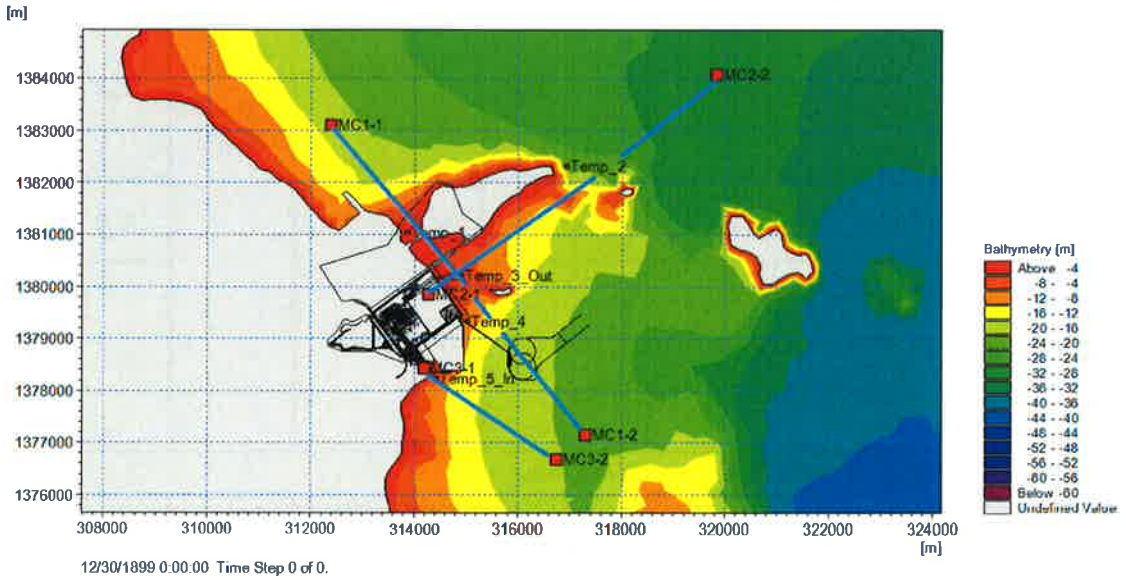
Kết quả tính toán diễn biến nhiệt của khu vực nước biển quanh nhà máy và lân cận được trích rút gồm các kết quả dưới các dạng như sau:

+ Kết quả trên mặt bằng là trường nhiệt theo chiều ngang ảnh hưởng với phạm vi lớn nhất- nhiệt độ lớn nhất được trích rút tại tầng mặt

+ Kết quả theo chiều đứng là phân bố nhiệt lớn nhất theo mặt cắt ngang và độ sâu được trích rút tại các mặt cắt MC1, MC2, MC3 (Hình 32)

+ Kết quả nhiệt theo thời gian là biến trình nhiệt độ tại các điểm đại diện từ điểm Temp_1 đến điểm Temp_5 (Hình 32)

Cụ thể được trình bày trong các phần sau đây



Hình 32. Vị trí các điểm trích rút kết quả nhiệt độ

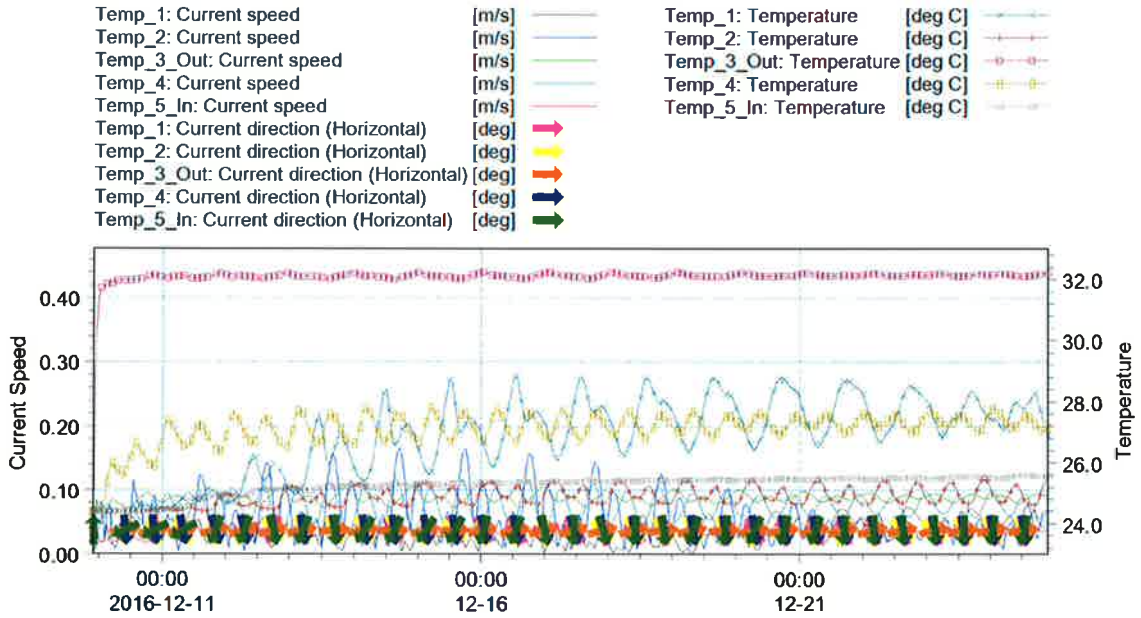
Bảng 13. Thông tin về vị trí điểm trích trích rút kết quả

TT	Tên	X	Y	Ghi chú
1	Temp_1	313871.1	1381034	Vũng Bàu (Bắc- Hòn Mỹ Giang)
2	Temp_2	316935.7	1382319	Mũi Mương (điểm Mũi của hòn Mỹ Giang)
3	Temp_3_Out	314905.4	1380206	Cửa Xả

4	Temp_4	315041.7	1379318	KV cầu dẫn
5	Temp_5_In	314419	1378228	Cửa Hút

Bảng 14. Thông tin về vị trí mặt cắt trích trích rút kết quả

TT	Tên		X	Y	Ghi chú
1	MC1	MC1-1	312378.5	1383109	MC dọc bờ qua khu vực của xả
		MC1-2	317304	1377153	
2	MC2	MC2-1	314282.3	1379842	MC ngang bờ qua khu vực của xả
		MC2-2	319836.5	1384069	
3	MC3	MC3-1	314195	1378428	MC ngang bờ qua khu vực cửa hút
		MC3-2	316745.1	1376681	



Hình 33. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1

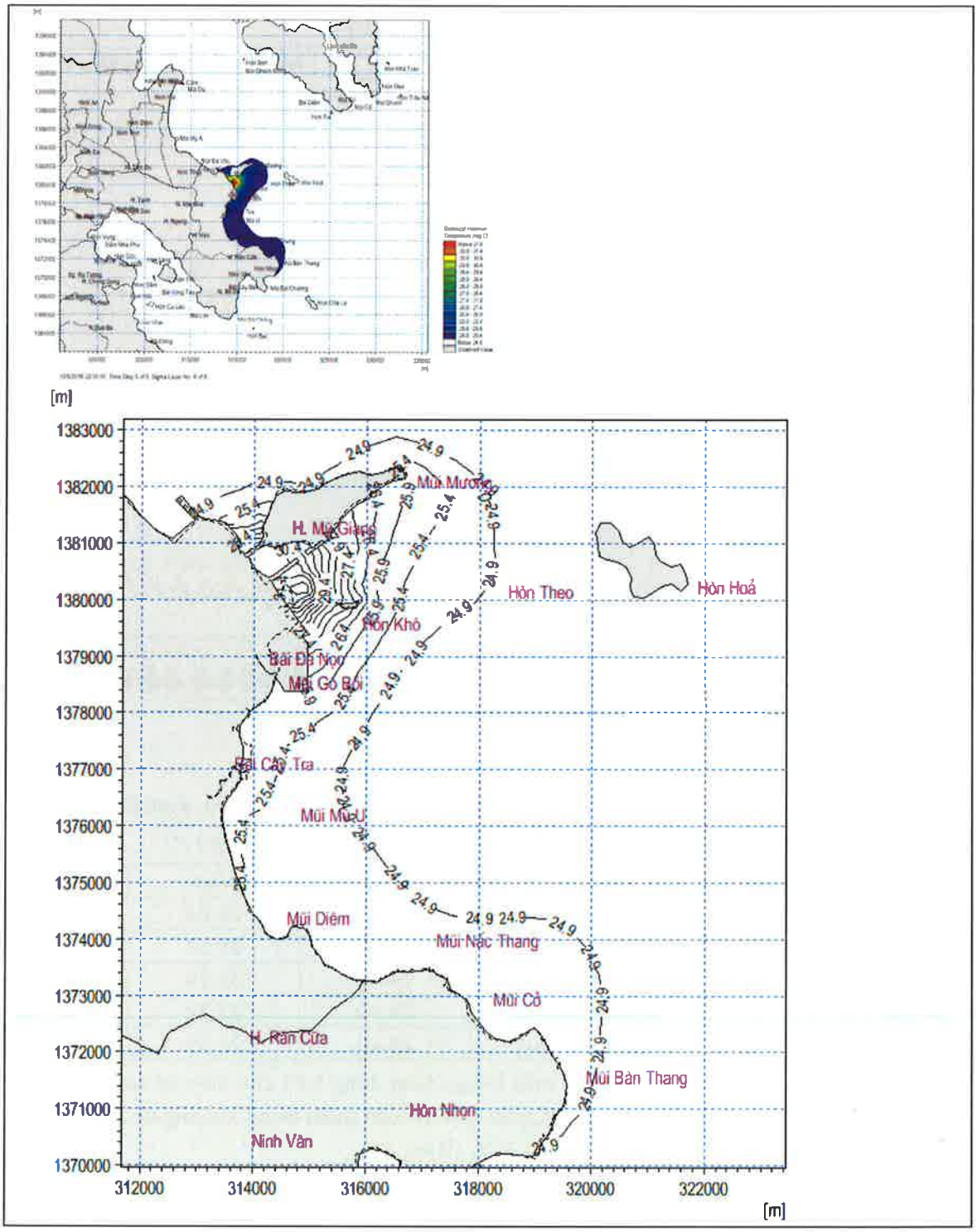
Bảng 15. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1

Điểm trích nhiệt độ	Đơn vị	Min	Max	Trung Bình
Temp_1	degree Celsius	24.40	28.83	26.84
Temp_2	degree Celsius	24.40	25.52	24.87
Temp_3_Out	degree Celsius	24.40	32.25	32.09
Temp_4	degree Celsius	24.40	27.79	27.10
Temp_5_In	degree Celsius	24.40	25.59	25.26

Kết quả tính toán với kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1 cho thấy tại các điểm nhiệt độ và dòng chảy có sự biến thiên theo thời gian, giá trị biến thiên trong khoảng từ 24,4- 27,1^{0}C và lớn nhất đạt tại khu vực cửa xả khoảng 32,25^{0}C (Bảng 14).

Phạm vi lan truyền nhiệt độ (xét khoảng tăng nhiệt từ 0,5^{0}C trở lên) theo chiều dọc bờ lên đến Vũng Mương nằm phía Bắc của Hòn Mỹ Giang, xuống phía Nam tới Hòn Nhọn. Theo chiều

ngang bờ thì đường giới hạn lan truyền nhiệt có dạng song song với bờ và cách bờ khoảng 2,5-3 km (Hình 34).



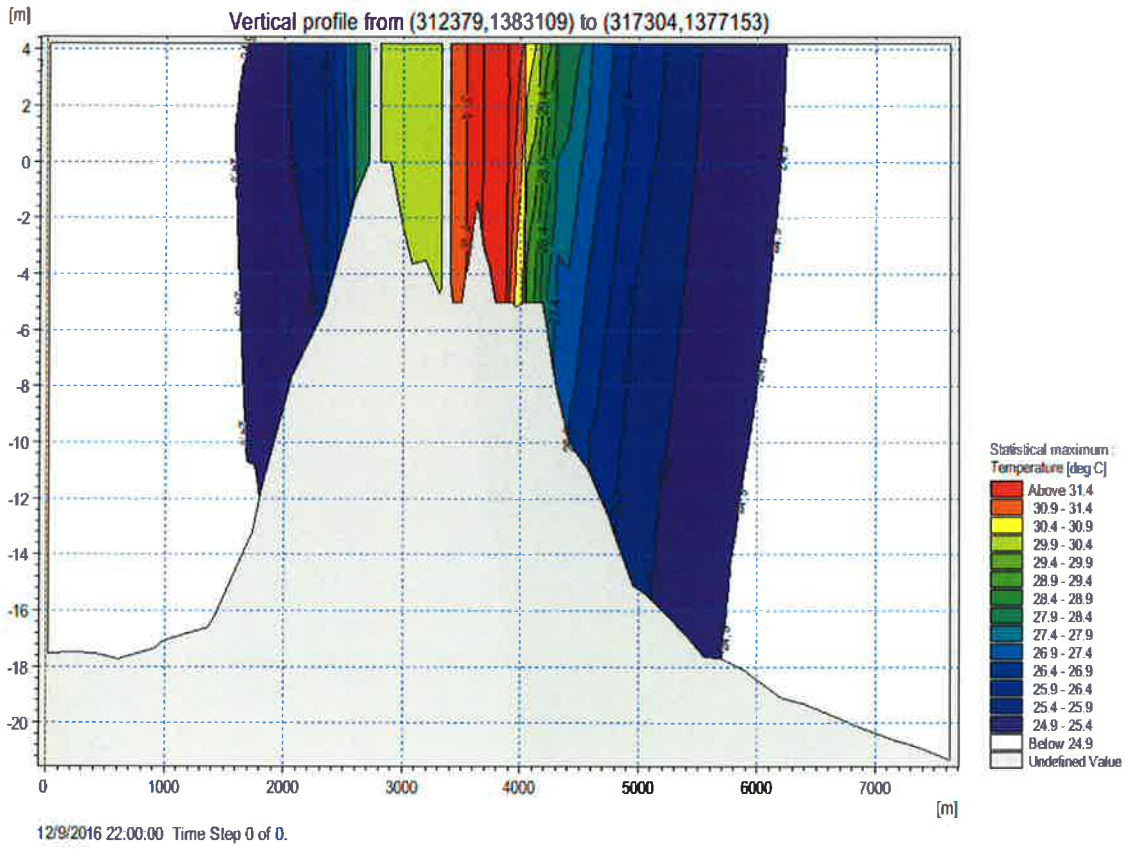
Hình 34. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1

Nhiệt độ theo chiều đứng được trích rút tại các mặt cắt MC1 (dọc bờ), MC2 (ngang bờ tại khu vực cầu dẫn), MC3 (ngang bờ tại cửa hút). Kết quả cho thấy quy luật logarit phân bố nhiệt độ theo chiều đứng với trị số nhiệt độ tăng dần từ nền nhiệt tính toán cho tới nhiệt độ cao nhất xấp xỉ nhiệt độ tại cửa xả.

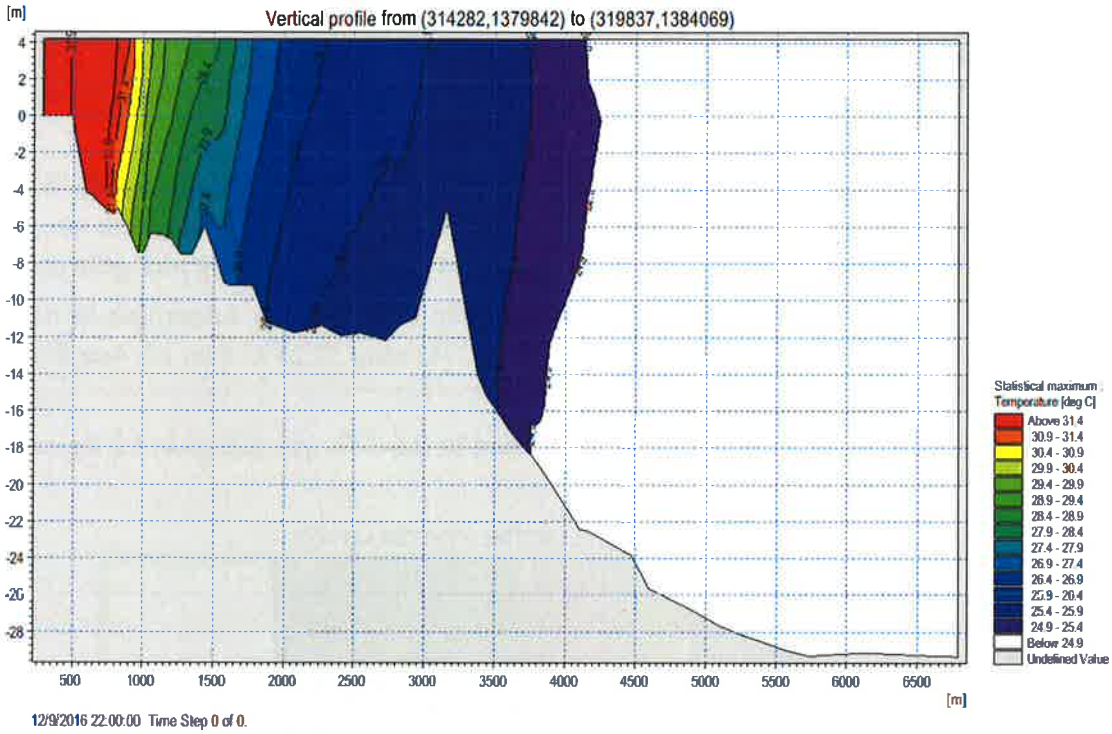
Tại MC1 chiều dài ảnh hưởng tăng nhiệt trên $0,5^0$C khoảng 4,5 km trong đó lên phía Bắc khoảng 2km, xuống phía Nam khoảng 2.5km. Nhiệt độ cao nhất nằm ở vùng khu vực cửa xả và đạt trên $31,4^0$C (khoảng $32,25^0$C theo kết quả thống kê) và tương đối đồng nhất giữa các tầng.

Tại MC2 chiều dài ảnh hưởng tăng nhiệt trên $0,5^0$C khoảng 4,5km tính từ bờ ra ngoài biển. Toàn bộ vùng cửa xả đạt nhiệt độ cao $31,4^0$C (khoảng $32,25^0$C theo kết quả thống kê) và tương đối đồng nhất giữa các tầng.

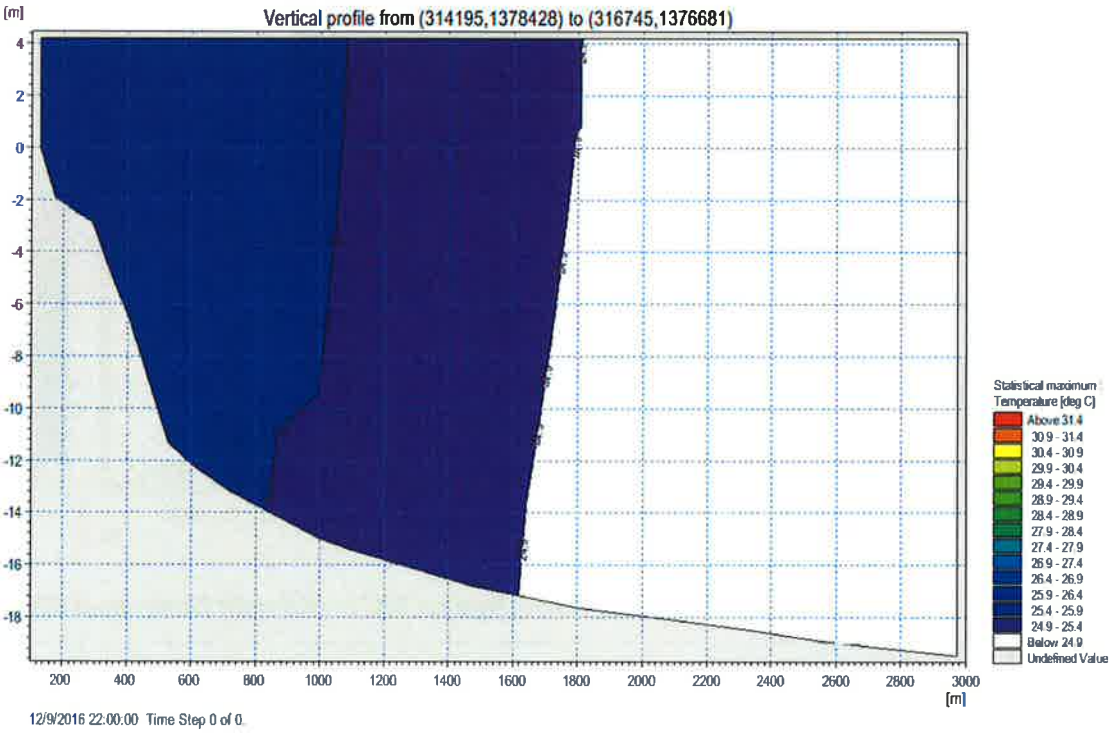
Tại MC3 là khu vực cửa hút, nhiệt độ tăng từ 0,5-2^0C, quy luật phân bố logarit và phân tầng rõ rệt.



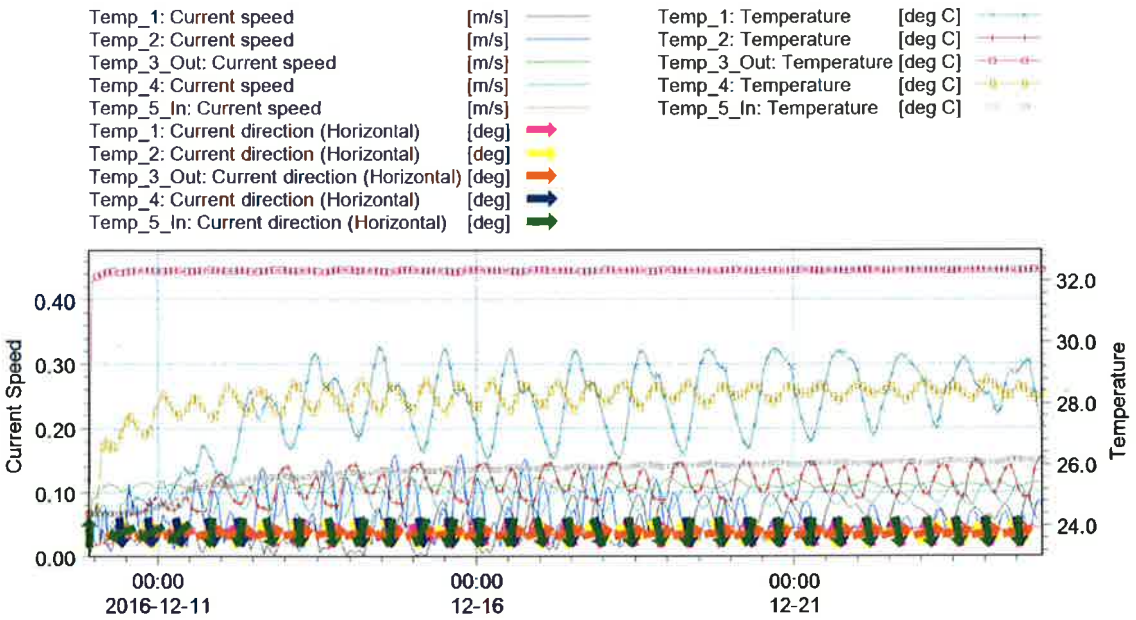
Hình 35. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – KB mùa Đông- hoạt động VP1



Hình 36. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – KB mùa Đông- hoạt động VP1



Hình 37. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – KB mùa Đông- hoạt động VP1



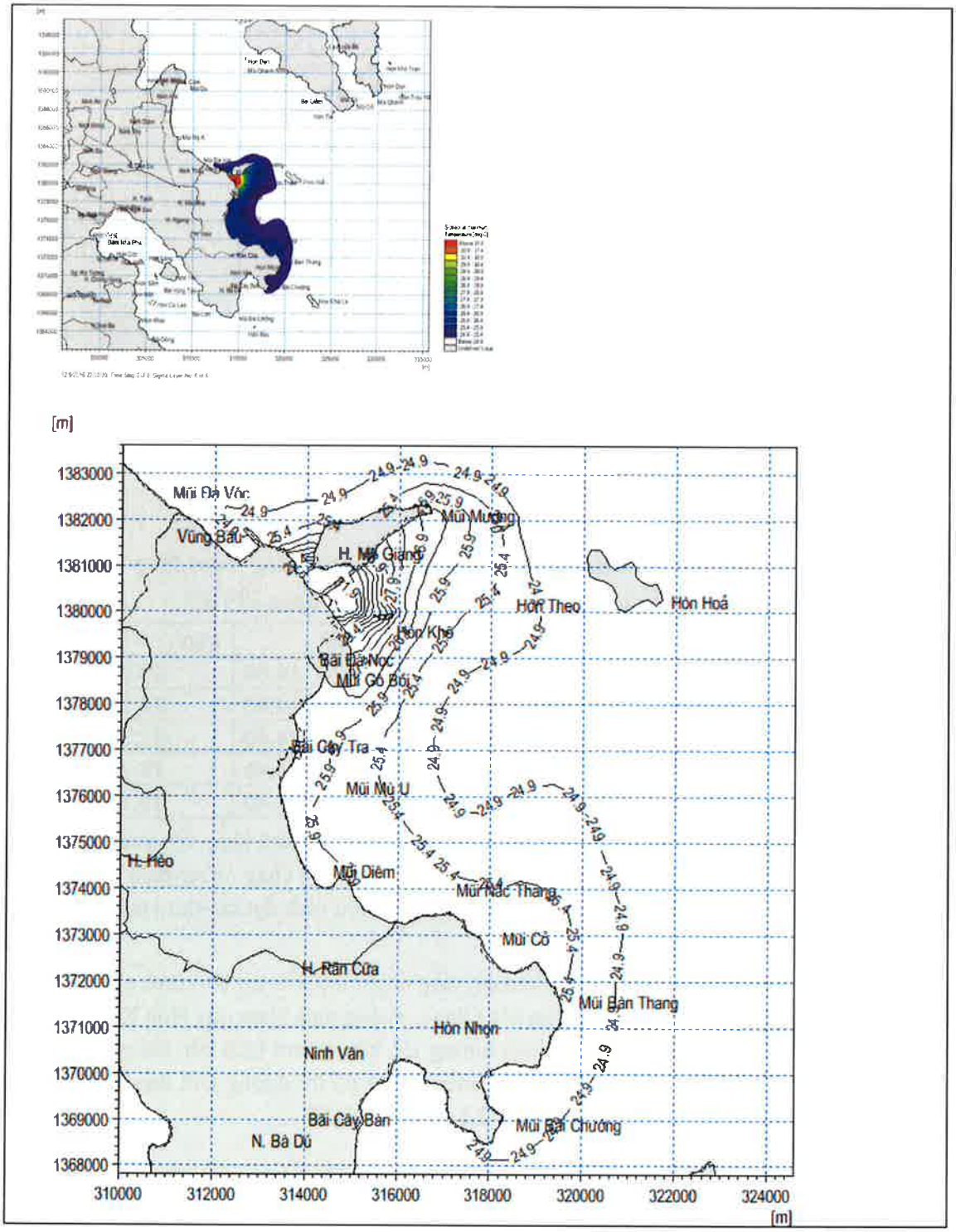
Hình 38. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – KB mùa Đông- hoạt động VP1&2

Bảng 16. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - KB mùa Đông- hoạt động VP1&2

Điểm trích nhiệt độ	Đơn vị	Min	Max	Trung Bình
Temp_1	degree Celsius	24.40	29.83	27.77
Temp_2	degree Celsius	24.40	26.23	25.29
Temp_3_Out	degree Celsius	24.40	32.38	32.32
Temp_4	degree Celsius	24.40	28.78	28.15
Temp_5_In	degree Celsius	24.40	26.19	25.76

Kết quả tính toán với kịch bản mùa Đông- hoạt động VP1&2 khác với trường hợp VP1 là lượng xả tăng gấp đôi, cho thấy tại các điểm nhiệt độ và dòng chảy có sự biến thiên theo thời gian, giá trị biến thiên trong khoảng từ 24,4- 28,15^{0}C và lớn nhất đạt tại khu vực cửa xả khoảng 32.38^{0}C (Bảng 16).

Phạm vi lan truyền nhiệt độ (xét khoảng tăng nhiệt từ 0,5^{0}C trở lên) theo chiều dọc bờ lên đến Vũng Mương nằm phía Bắc của Hòn Mỹ Giang, xuống phía Nam qua Hòn Nhọn và tới Mũi Bãi Chướng, điều này có nghĩa là vùng ảnh hưởng lớn hơn so với kịch bản cùng mùa Đông mà hoạt động xả tăng gấp đôi so với VP1. Theo chiều ngang bờ thì đường giới hạn lan truyền nhiệt có dạng song song với bờ và cách bờ khoảng 2,5-3km (Hình 39).



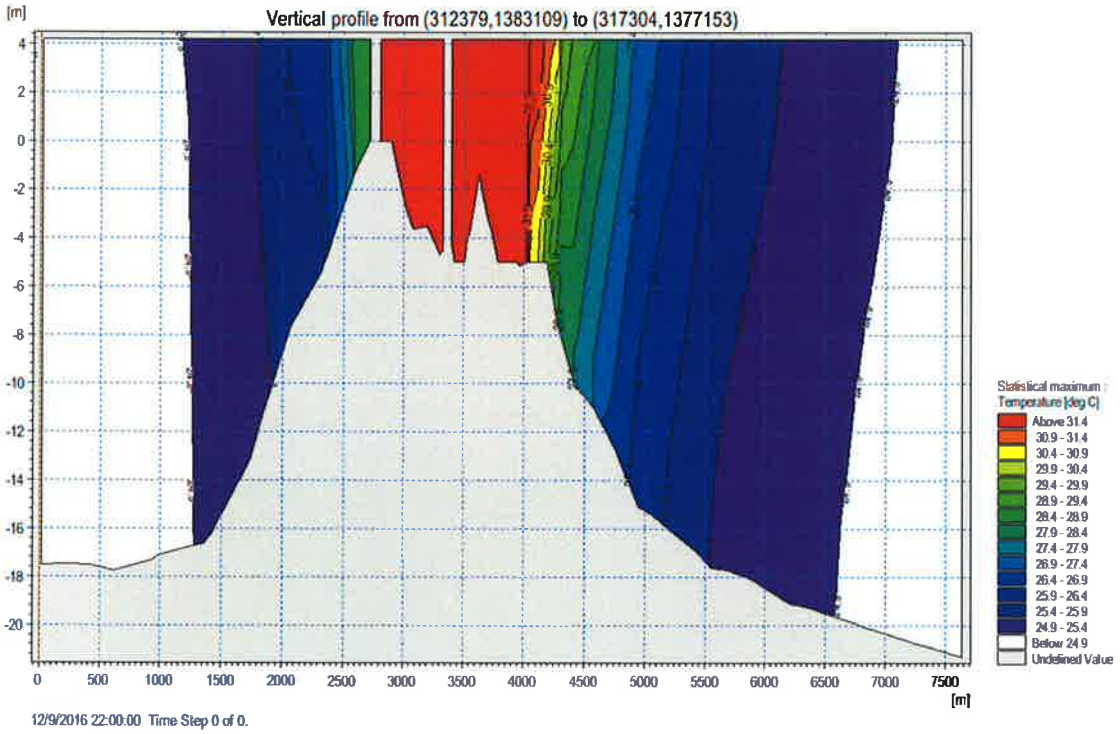
Hình 39. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – KB mùa Đông- hoạt động VP1&2

Nhiệt độ theo chiều đứng được trích rút tại các mặt cắt MC1 (dọc bờ), MC2 (ngang bờ tại khu vực cầu dẫn), MC3 (ngang bờ tại cửa hút). Kết quả cho thấy quy luật logarit phân bố nhiệt độ theo chiều đứng với trị số nhiệt độ tăng dần từ nền nhiệt tính toán cho tới nhiệt độ cao nhất xấp xỉ nhiệt độ tại cửa xả.

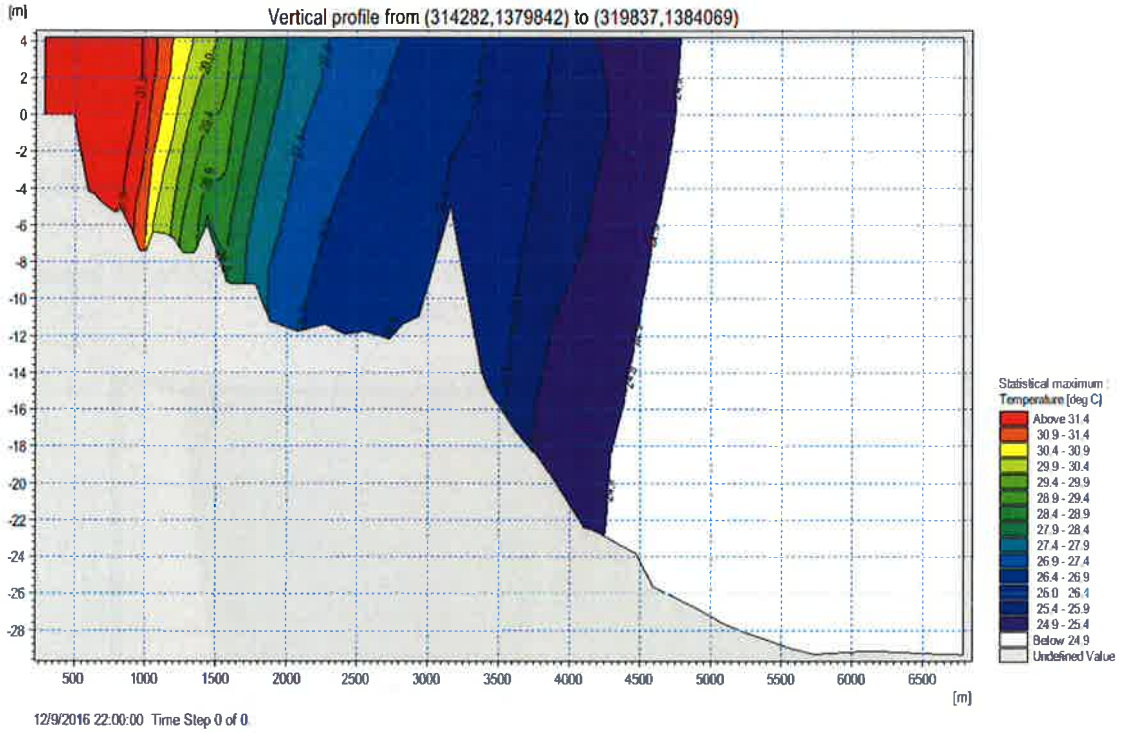
Tại MC1 chiều dài ảnh hưởng tăng nhiệt trên 0,5^{0}C khoảng 5km trong đó lên phía Bắc khoảng 2km, xuống phía Nam khoảng 3km. Nhiệt độ cao nhất nằm ở vùng khu vực cửa xả và đạt trên 31,4^{0}C (khoảng 32,38^{0}C theo kết quả thống kê) và tương đối đồng nhất giữa các tầng.

Tại MC2 chiều dài ảnh hưởng tăng nhiệt trên 0,5^{0}C khoảng 4.5km tính từ bờ ra ngoài biển. Toàn bộ vùng cửa xả đạt nhiệt độ cao 31,4^{0}C (khoảng 32,38^{0}C theo kết quả thống kê) và tương đối đồng nhất giữa các tầng.

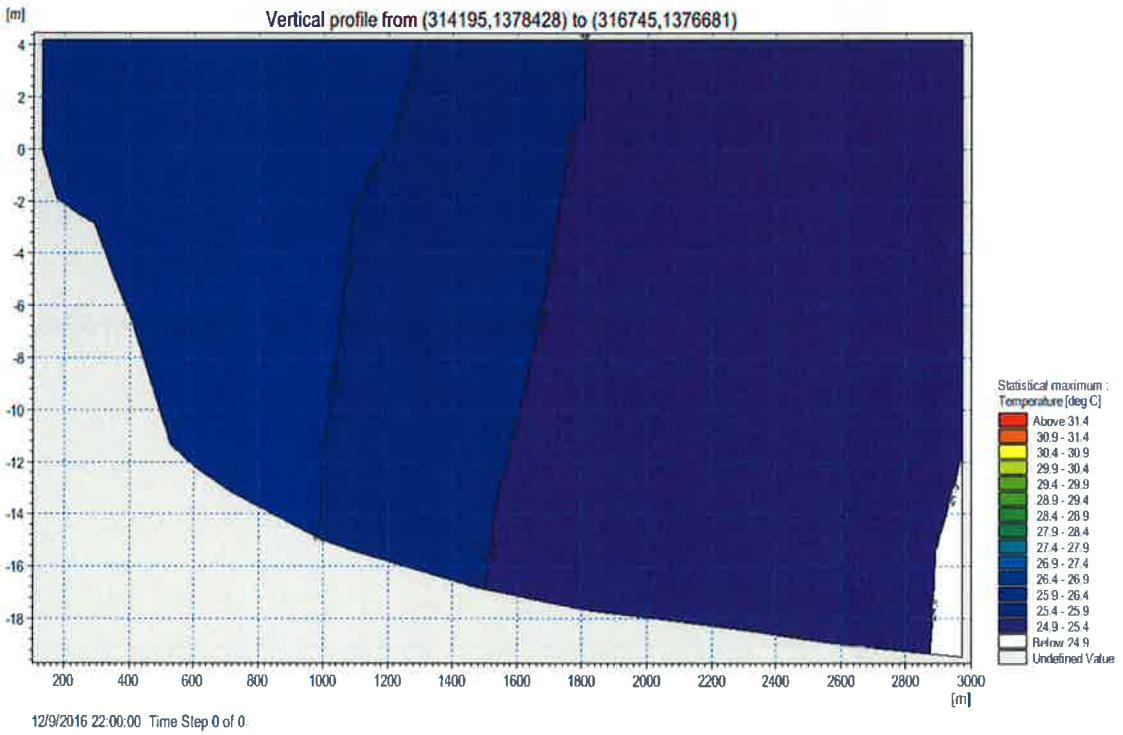
Tại MC3 là khu vực cửa hút, nhiệt độ tăng từ 0,5-3^{0}C, quy luật phân bố logarit và phân tầng rõ rệt. Phạm vi ảnh hưởng ra phía biển khoảng 2,8km



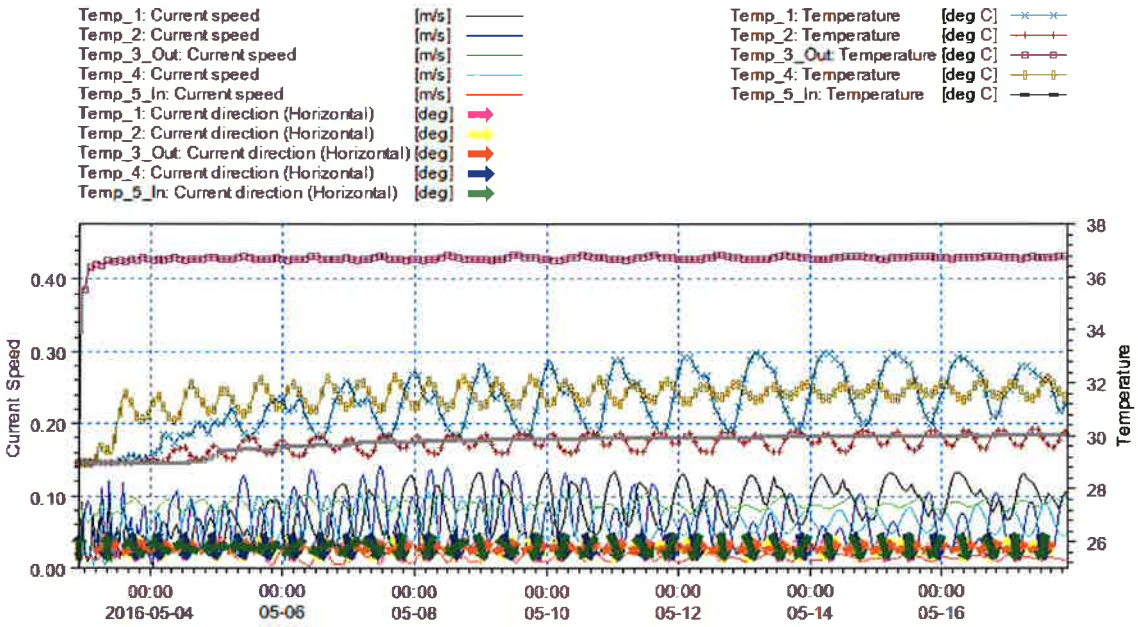
Hình 40. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – KB mùa Đông- hoạt động VP1&2



Hình 41. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – KB mùa Đông- hoạt động VP1&2



Hình 42. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – KB mùa Đông- hoạt động VP1&2



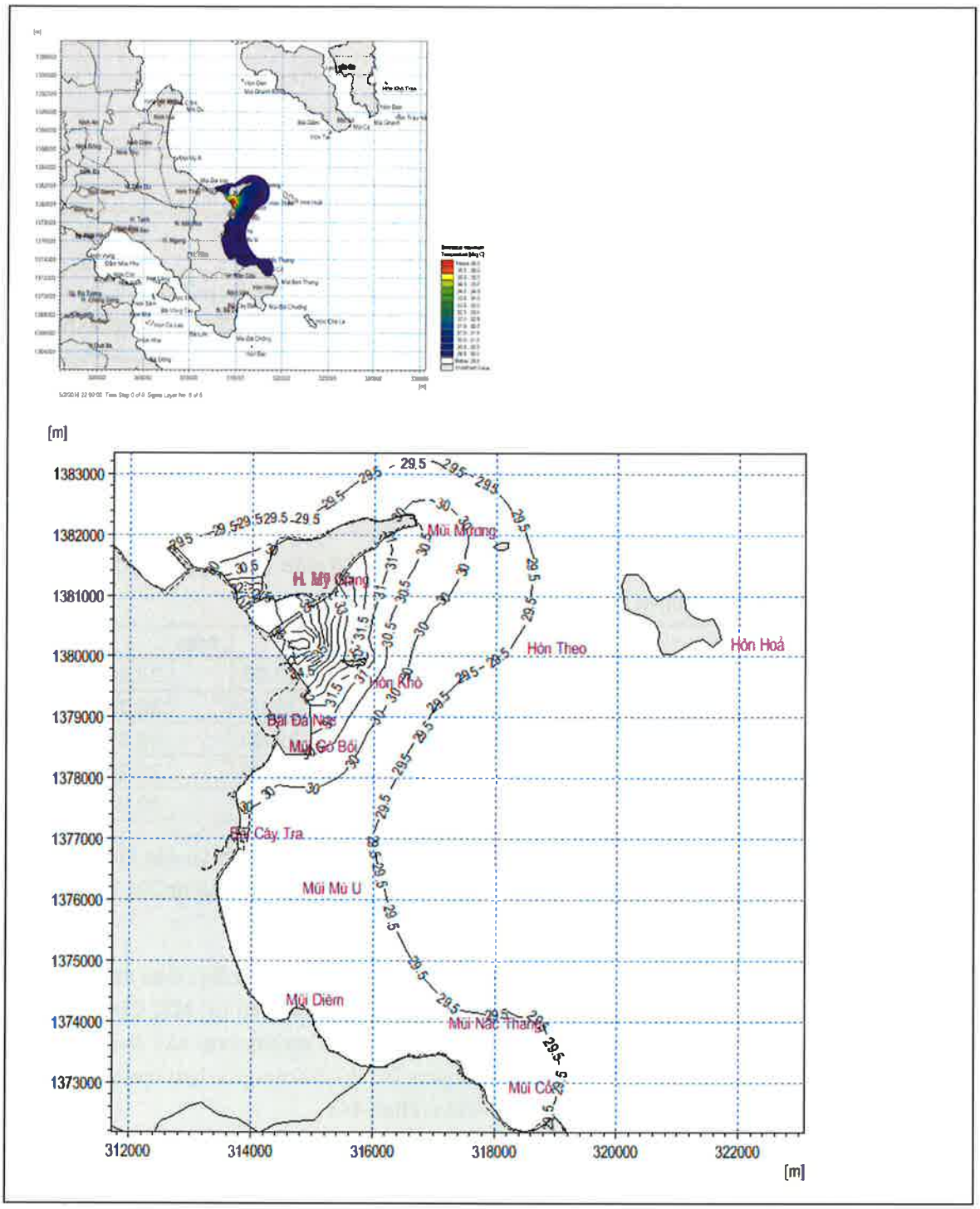
Hình 43. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – KB mùa Hè- hoạt động VP1

Bảng 17. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - KB mùa Hè- hoạt động VP1

Điểm trích nhiệt độ	Đơn vị	Min	Max	Trung Bình
Temp_1	degree Celsius	29.00	33.16	31.20
Temp_2	degree Celsius	29.00	30.28	29.69
Temp_3_Out	degree Celsius	29.00	36.82	36.67
Temp_4	degree Celsius	29.00	32.21	31.49
Temp_5_In	degree Celsius	29.00	30.04	29.75

Kết quả tính toán với kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1 cho thấy tại các điểm nhiệt độ và dòng chảy có sự biến thiên theo thời gian, giá trị biến thiên trong khoảng từ 29- 31,49^{0}C và lớn nhất đạt tại khu vực cửa xả khoảng 36,82 ^{0}C (Bảng 17).

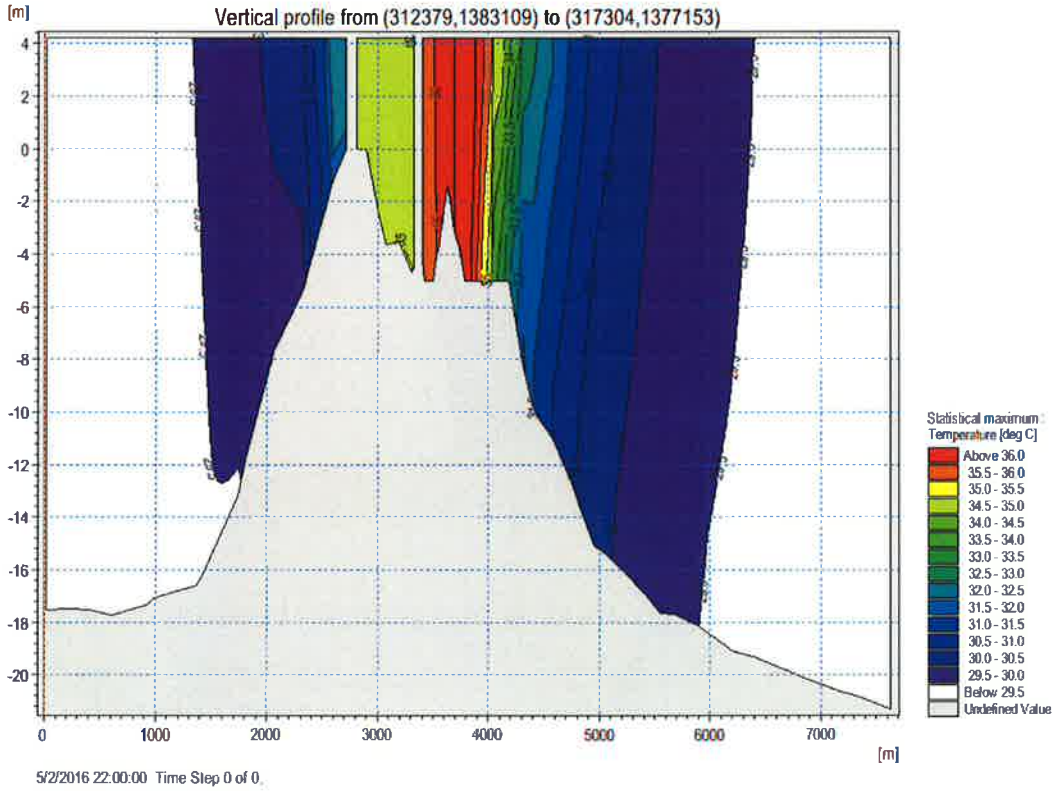
Phạm vi lan truyền nhiệt độ (xét khoảng tăng nhiệt từ 0,5^{0}C trở lên) theo chiều dọc bờ lên đến Vũng Mương nằm phía Bắc của Hòn Mỹ Giang, xuống phía Nam tới Mũi Cỏ (chưa tới Hòn Nhòn), so với trường hợp cùng lượng xả trong mùa Đông thì trường hợp này cho thấy phạm vi lan truyền xuống phía Bắc ít hơn. Theo chiều ngang bờ thì đường giới hạn lan truyền nhiệt có dạng song song với bờ và cách bờ khoảng 2,5-3km (Hình 44).



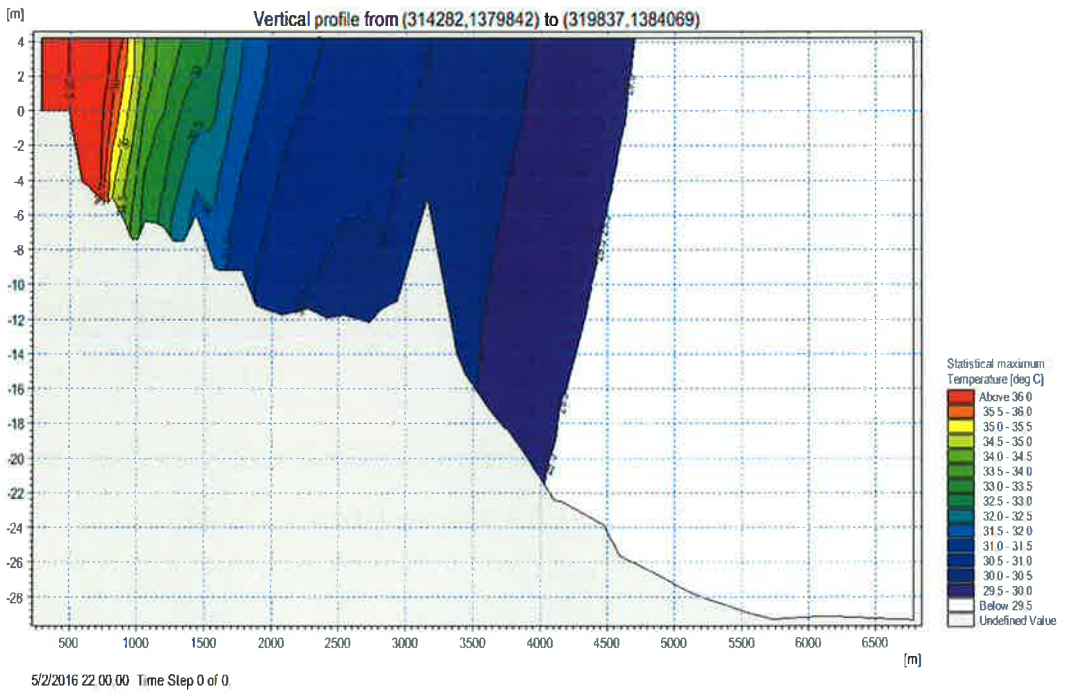
Hình 44. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1

Nhiệt độ theo chiều đứng được trích rút tại các mặt cắt MC1 (dọc bờ), MC2 (ngang bờ tại khu vực cầu dẫn), MC3 (ngang bờ tại cửa hút). Kết quả cho thấy quy luật logarit phân bố nhiệt độ theo chiều đứng với trị số nhiệt độ tăng dần từ nền nhiệt tính toán cho tới nhiệt độ cao nhất xấp xỉ nhiệt độ tại cửa xả.

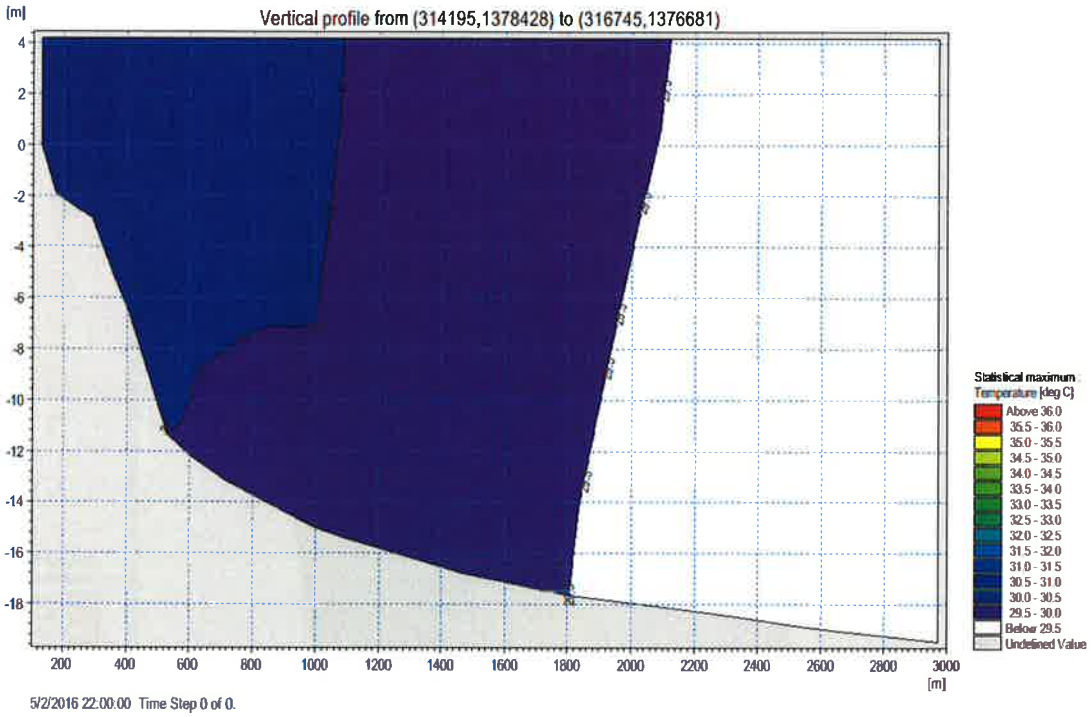
Các phân bố nhiệt theo mặt cắt đứng từ MC1- MC3 có diễn biến nhiệt tương tự như các trường hợp trước và khác về trị số, do vậy trong phần này không đánh giá lại. Chi tiết được trình bày trong các hình dưới đây.



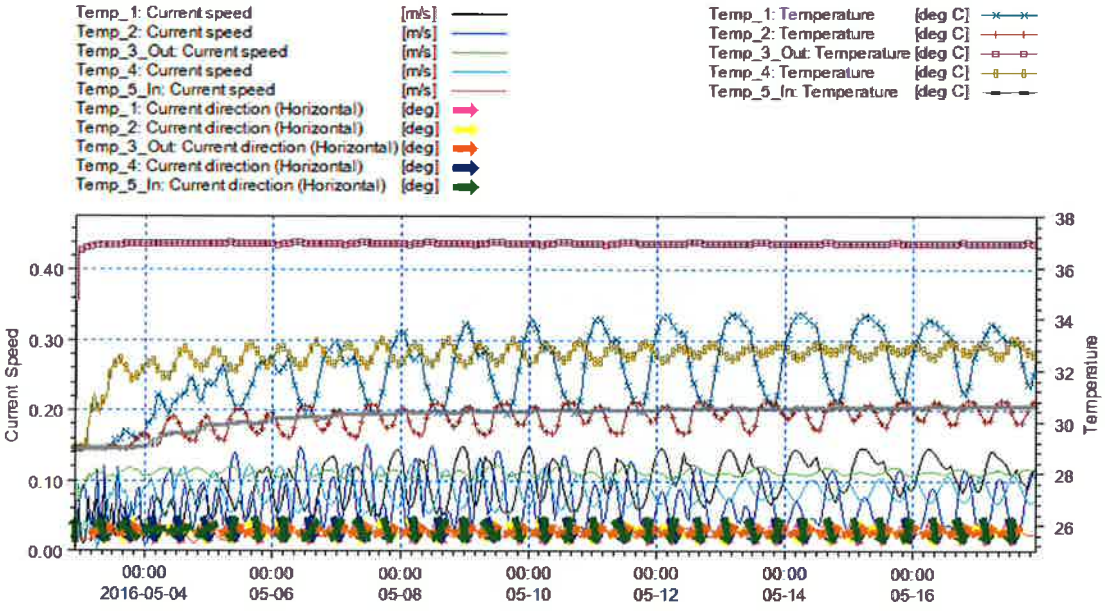
Hình 45. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – KB mùa Hè- hoạt động VP1



Hình 46. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – KB mùa Hè- hoạt động VP1



Hình 47. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – KB mùa Hè- hoạt động VP1



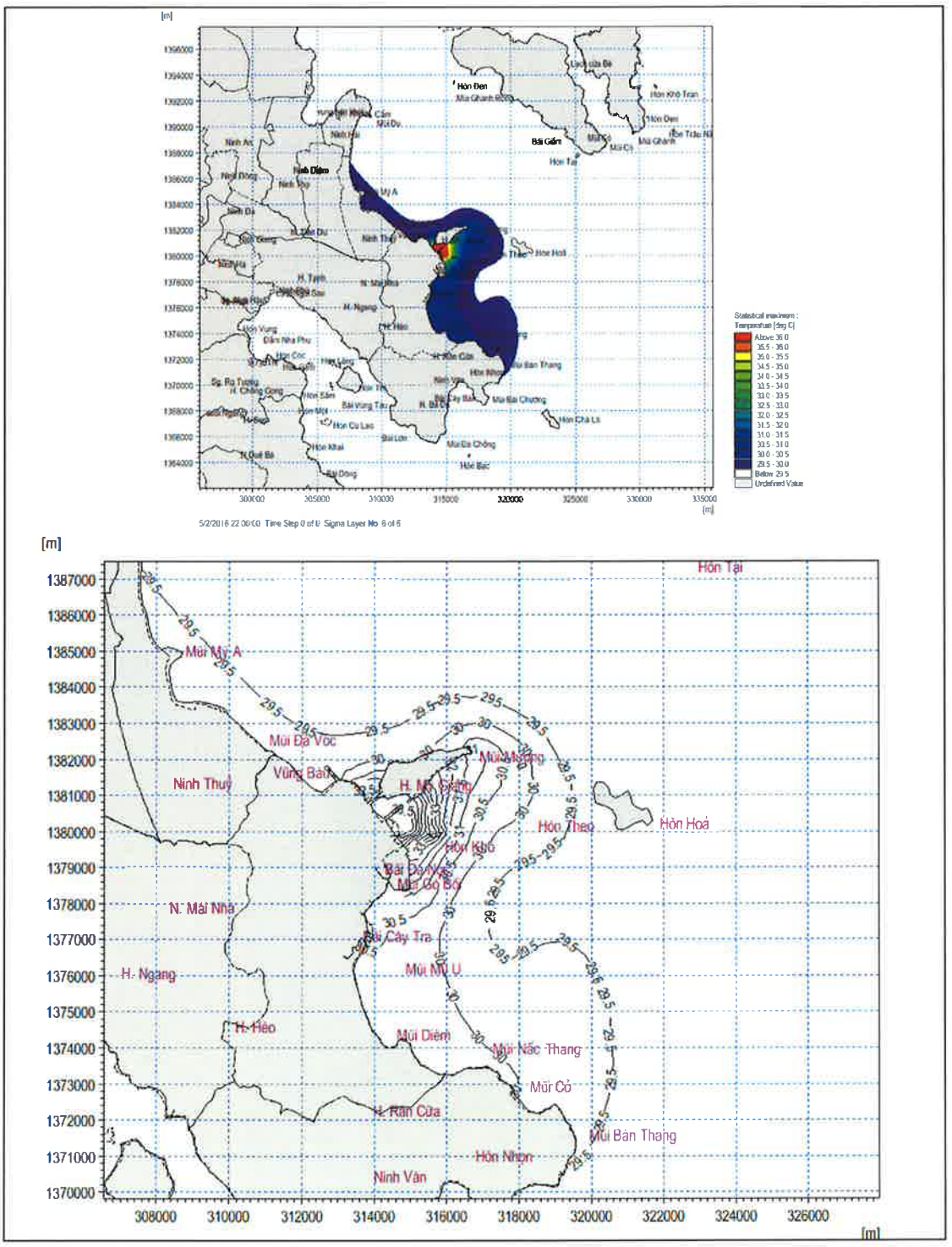
Hình 48. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – KB mùa Hè- hoạt động VP1&2

Bảng 18. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - KB mùa Hè- hoạt động VP1&2

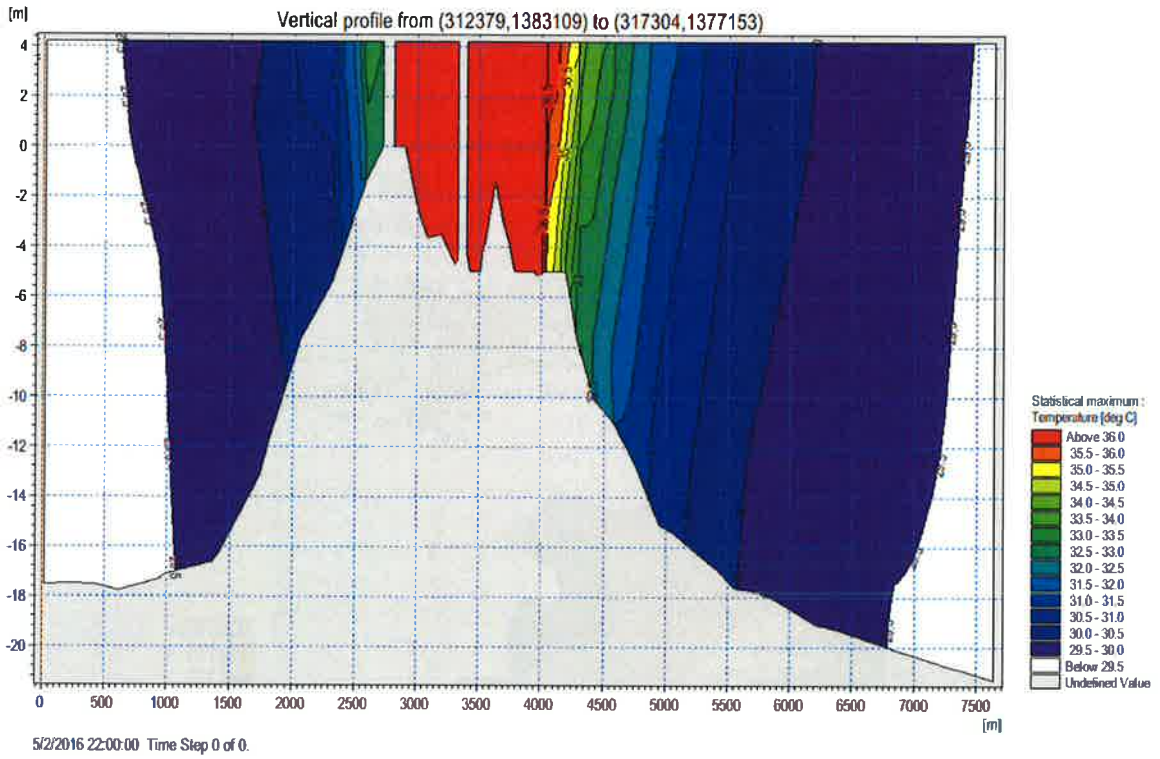
Điểm trích nhiệt độ	Đơn vị	Min	Max	Trung Bình
Temp_1	degree Celsius	29.00	34.21	32.02
Temp_2	degree Celsius	29.00	30.86	30.12
Temp_3_Out	degree Celsius	29.00	36.98	36.92
Temp_4	degree Celsius	29.00	33.20	32.57

Temp_5_In	degree Celsius	29.00	30.66	30.26

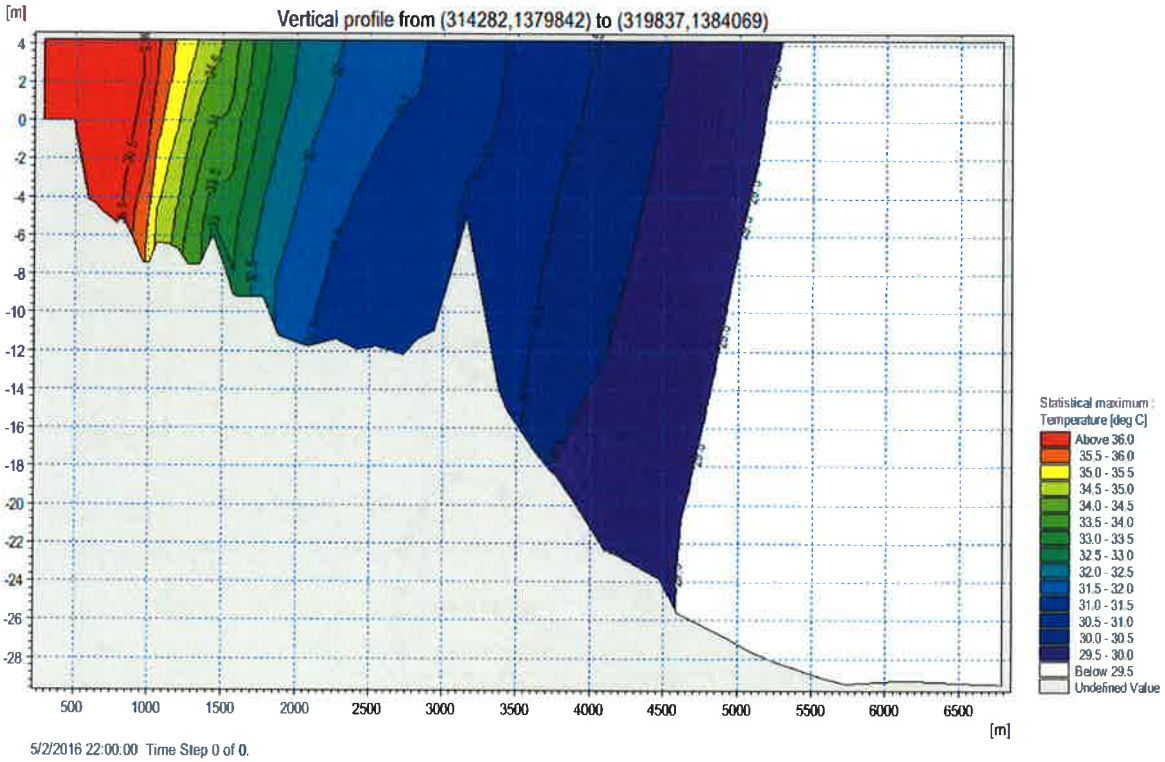
Phạm vi nhiệt độ ảnh hưởng cho các vùng trong trường hợp tính toán mùa Hè với nguồn nhiệt gồm VP1 và VP2 cho thấy phạm vi ảnh hưởng dọc bờ khá lớn, lớn hơn so với trường hợp tính toán trong mùa Đông bởi sự tăng thêm vùng ảnh hưởng ở phía Bắc hòn Mỹ Giang, phạm vi ảnh hưởng xuống phía Nam được thể hiện tới Hòn Nhọn (như vậy phạm vi xuống phía Nam trong mùa Hè và mùa Đông với cùng nguồn xả là tương đồng).



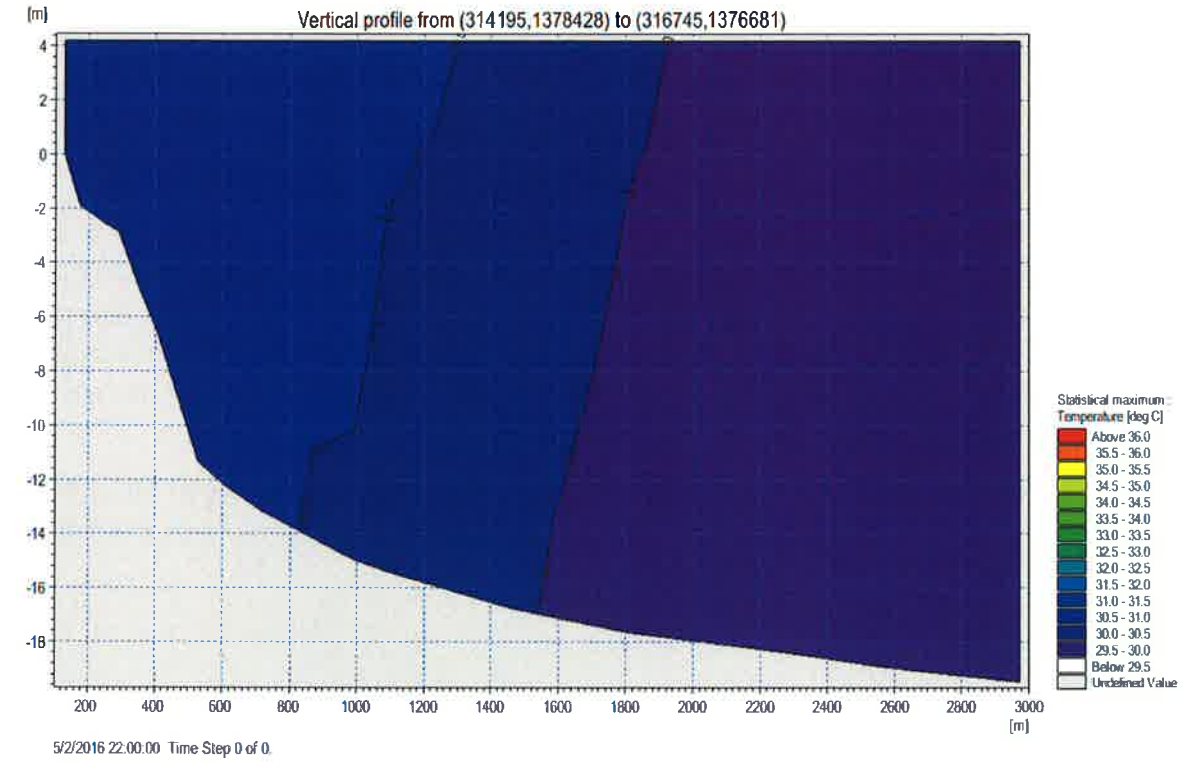
Hình 49. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – KB mùa Hè- hoạt động VP1&2



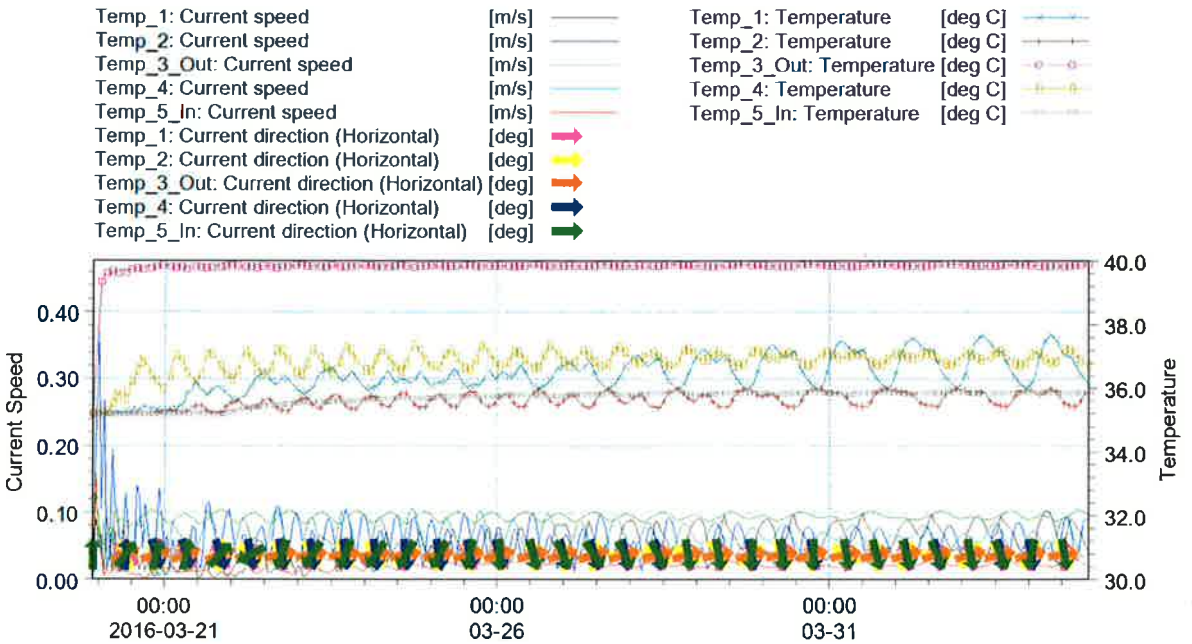
Hình 50. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – KB mùa Hè- hoạt động VP1&2



Hình 51. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – KB mùa Hè- hoạt động VP1&2



Hình 52. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – kịch bản mùa Hè- hoạt động VP1&2



Hình 53. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – kịch bản lặng gió- hoạt động VP1

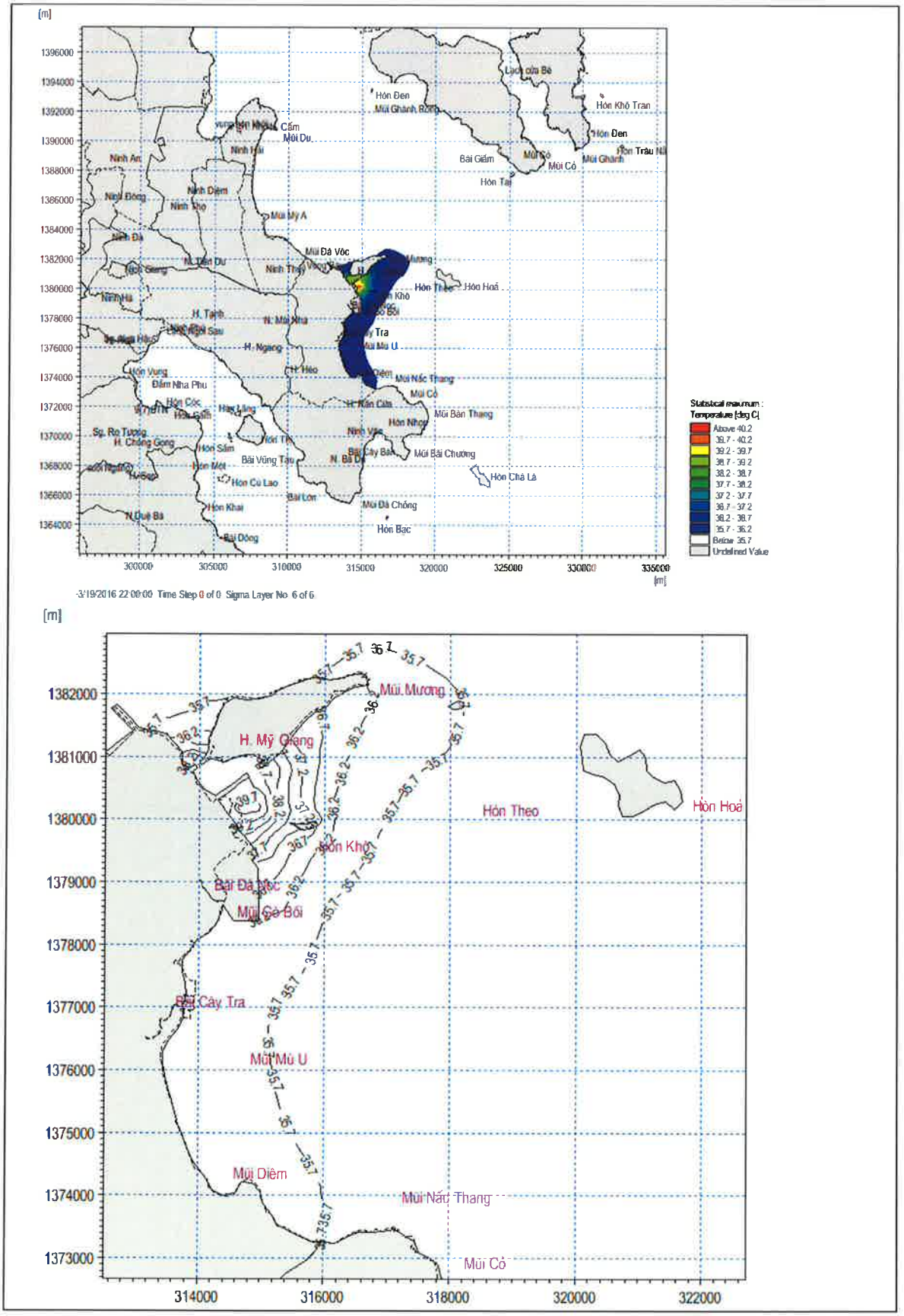
Bảng 19. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - kịch bản lặng gió- hoạt động VP1

Điểm trích nhiệt độ	Đơn vị	Min	Max	Trung Bình

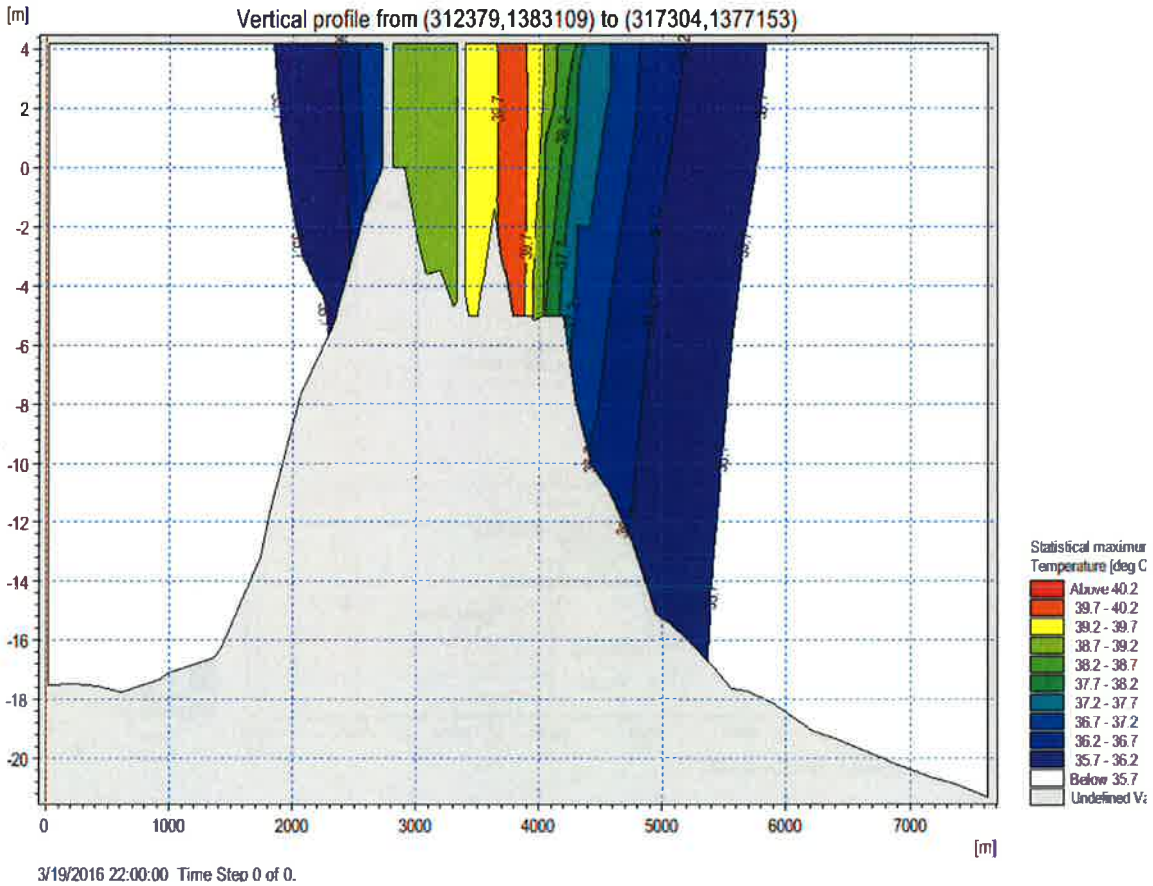
Temp_1	degree Celsius	35.20	37.67	36.41
Temp_2	degree Celsius	35.20	35.99	35.62
Temp_3_Out	degree Celsius	35.20	39.91	39.81
Temp_4	degree Celsius	35.20	37.35	36.85
Temp_5_In	degree Celsius	35.20	35.90	35.70

Kịch bản tính toán lặng gió khi xét hoạt động của VP1 cho thấy vùng ảnh hưởng tuy không lớn hơn so với các trường hợp khác mùa mà cùng lượng xả, nhưng nền nhiệt khá cao từ 35,2-37,67^{0}C và đạt lớn nhất tại khu vực cửa xả khoảng 39,91^{0}C. Sơ bộ về mặt định tính khi so sánh phạm vi ảnh hưởng có thể thấy rằng trường hợp tính toán này có phạm vi ảnh hưởng thấp nhất mặc dù nền nhiệt ảnh hưởng là cao nhất. Qua đây có thể thấy rằng vai trò của yếu tố gió chi phối khả năng khuếch tán nhiệt độ là rõ ràng.

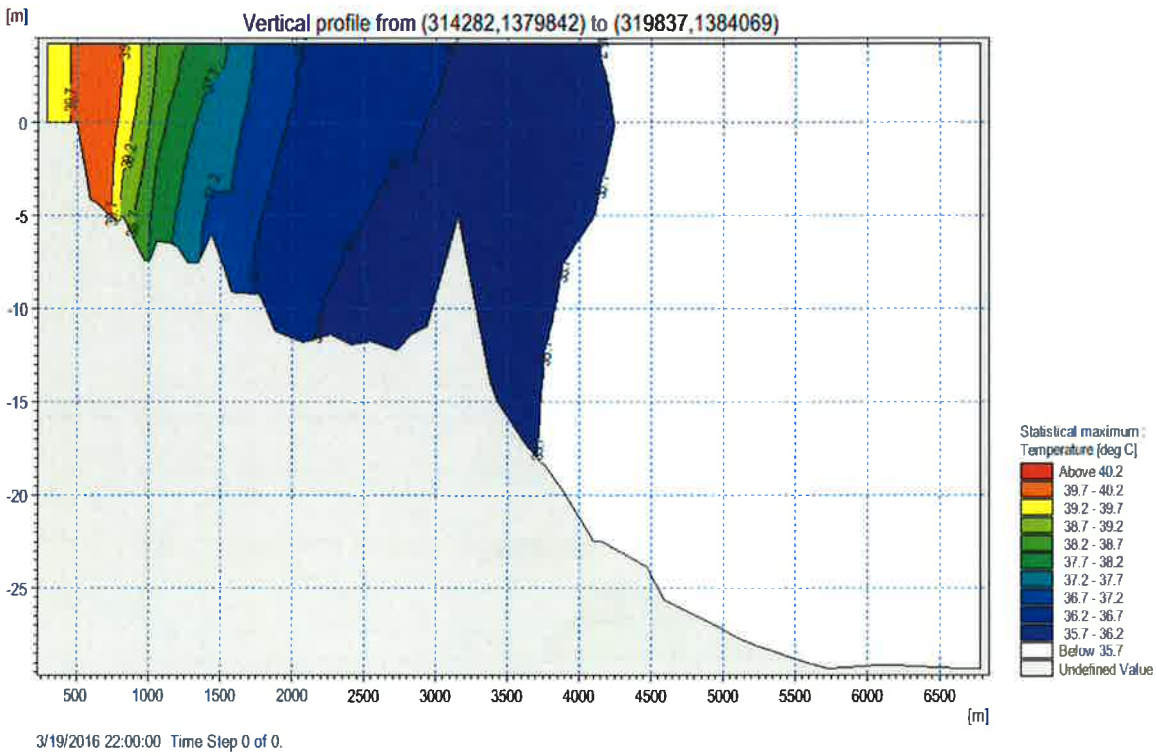
Các kết quả nhiệt độ theo chiều đứng được trích rút tại các mặt cắt từ MC1- MC3 nhằm làm rõ các vùng tăng nhiệt được thể hiện qua các phần dưới đây tại các hình từ Hình 55- Hình 57.



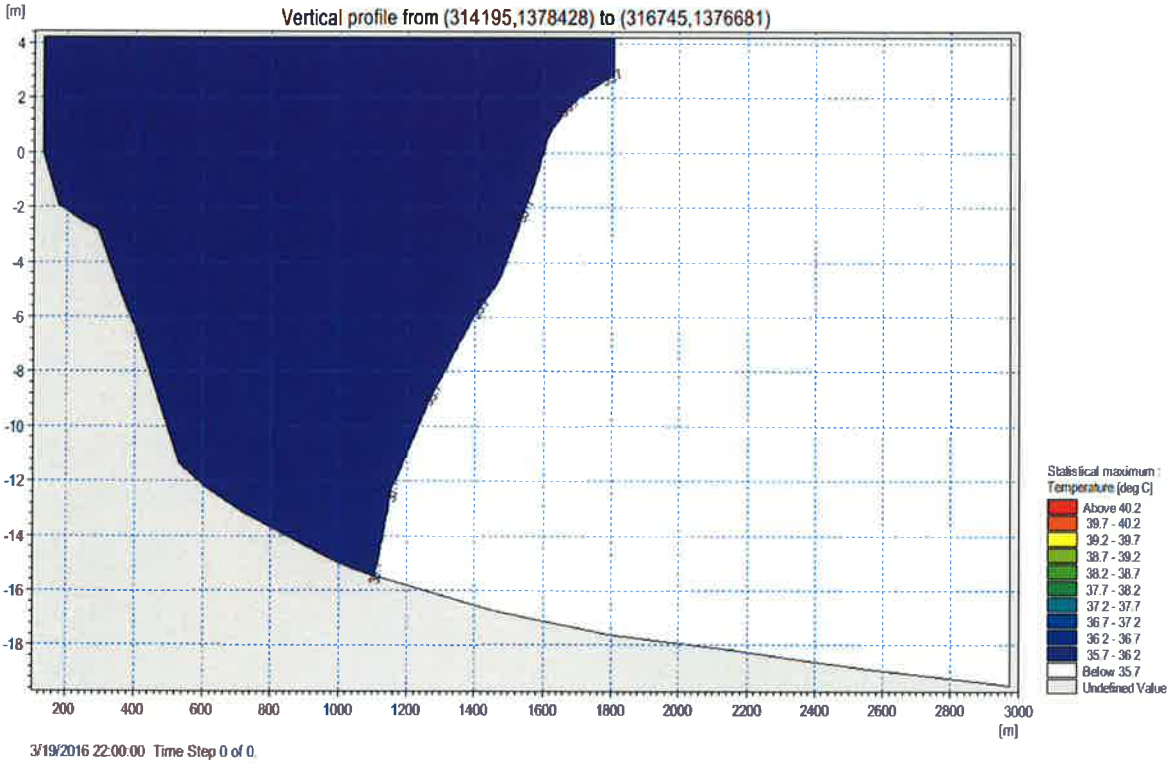
Hình 54. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – KB lặng gió- hoạt động VP1



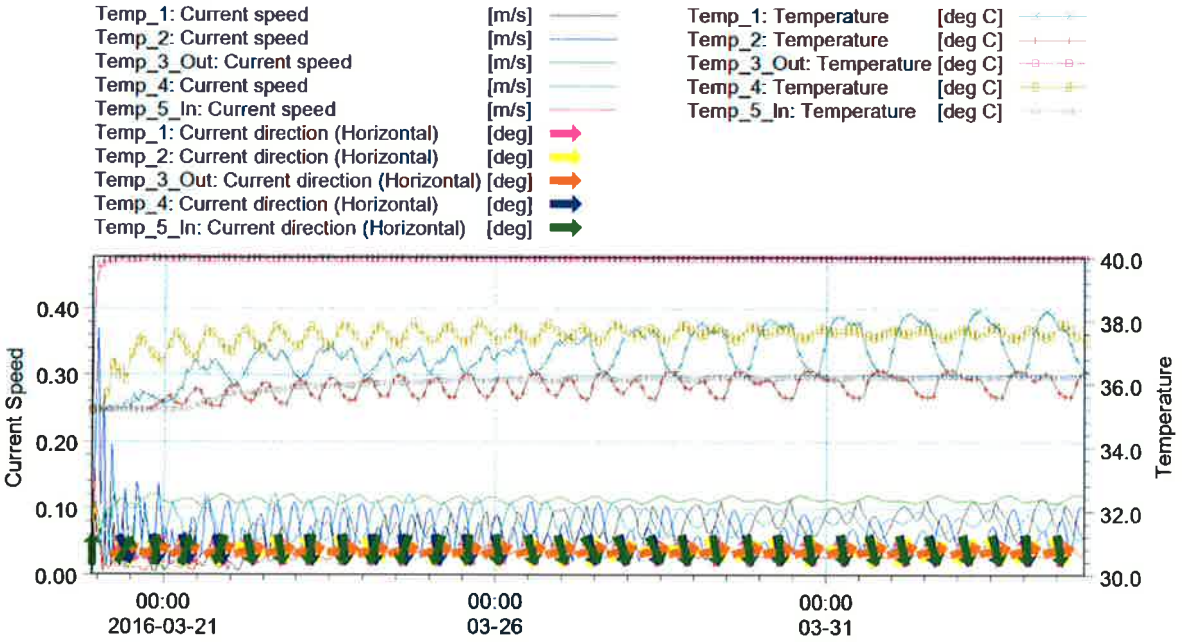
Hình 55. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – KB lặng gió- hoạt động VP1



Hình 56. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – KB lặng gió- hoạt động VP1



Hình 57. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – KB lặng gió- hoạt động VP1



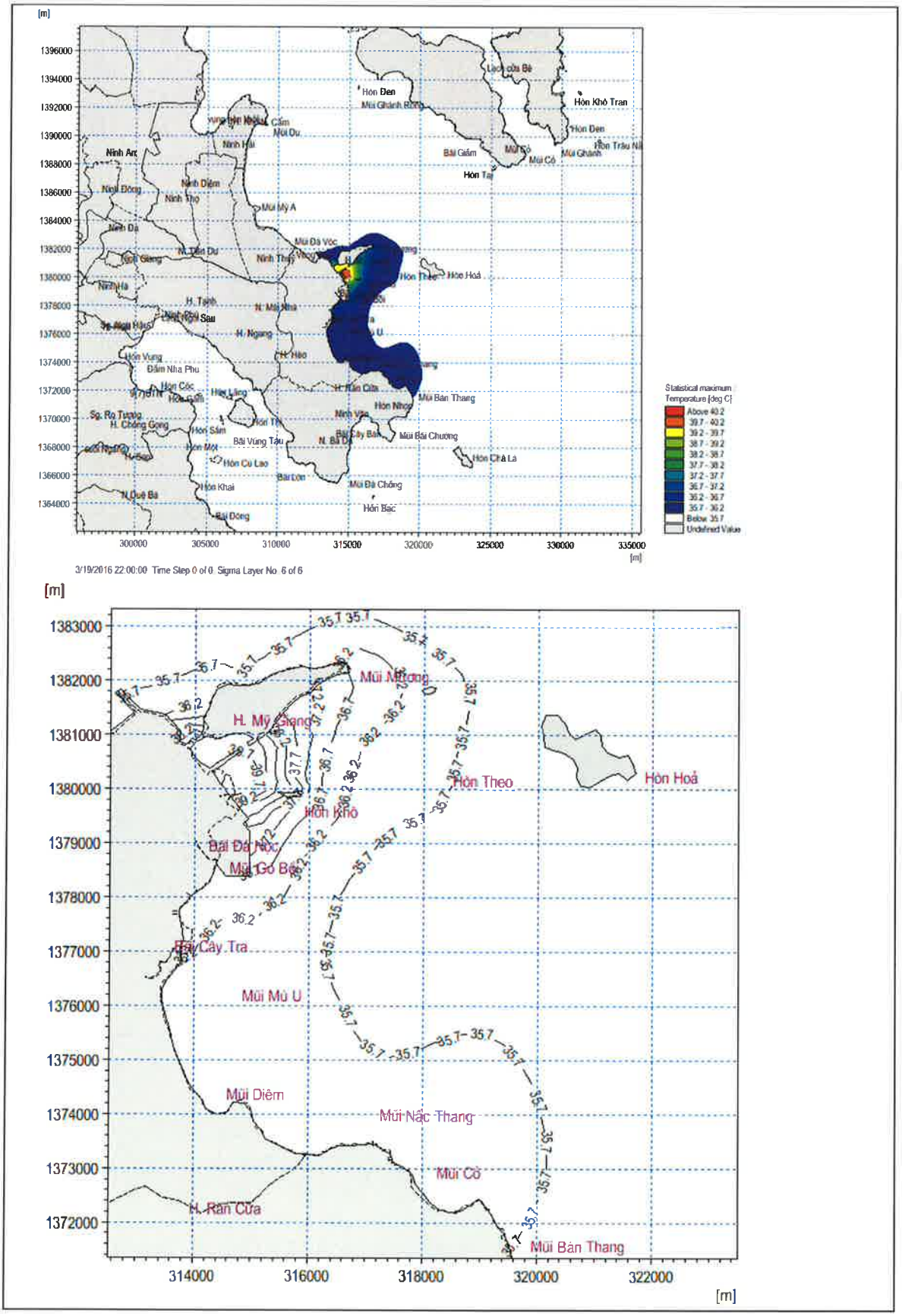
Hình 58. Dòng chảy và nhiệt độ tại tầng mặt – KB lặng gió- hoạt động VP1&2

Bảng 20. Nhiệt độ tại các điểm trích rút - KB lặng gió- hoạt động VP1&2

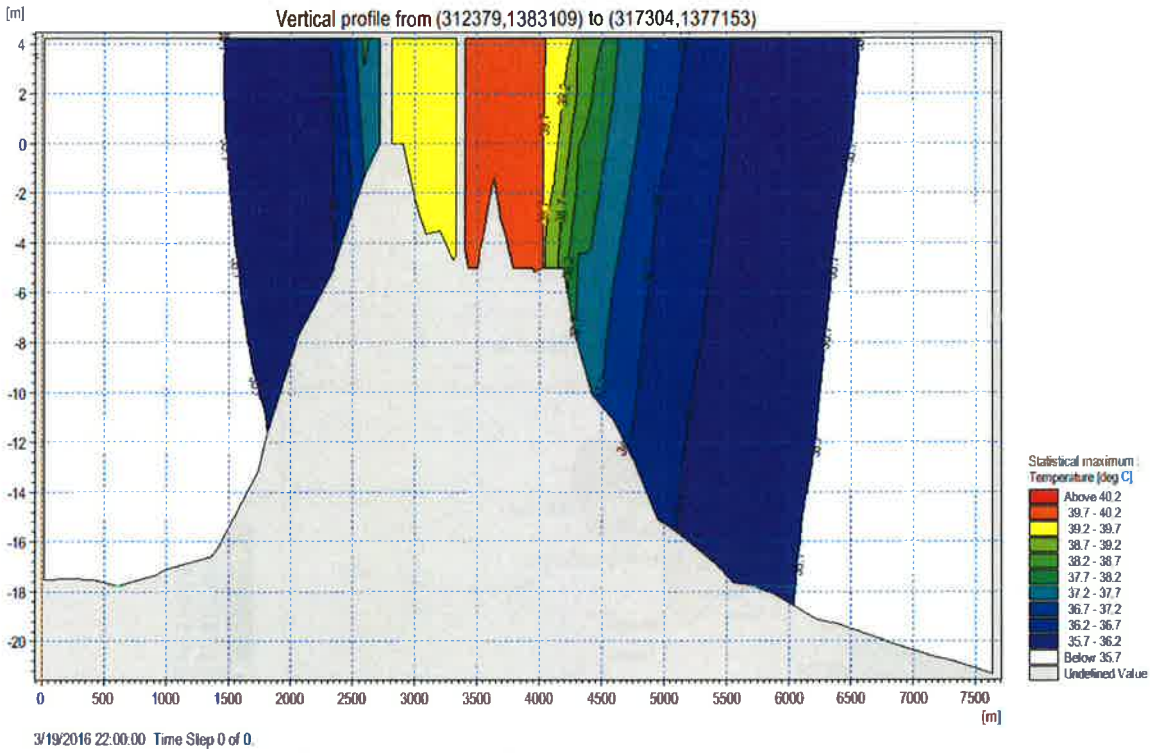
Điểm trích nhiệt độ	Đơn vị	Min	Max	Trung Bình
Temp_1	degree Celsius	35.20	38.30	36.92

Temp_2	degree Celsius	35.20	36.45	35.89
Temp_3_Out	degree Celsius	35.20	39.99	39.96
Temp_4	degree Celsius	35.20	37.95	37.50
Temp_5_In	degree Celsius	35.20	36.30	36.03

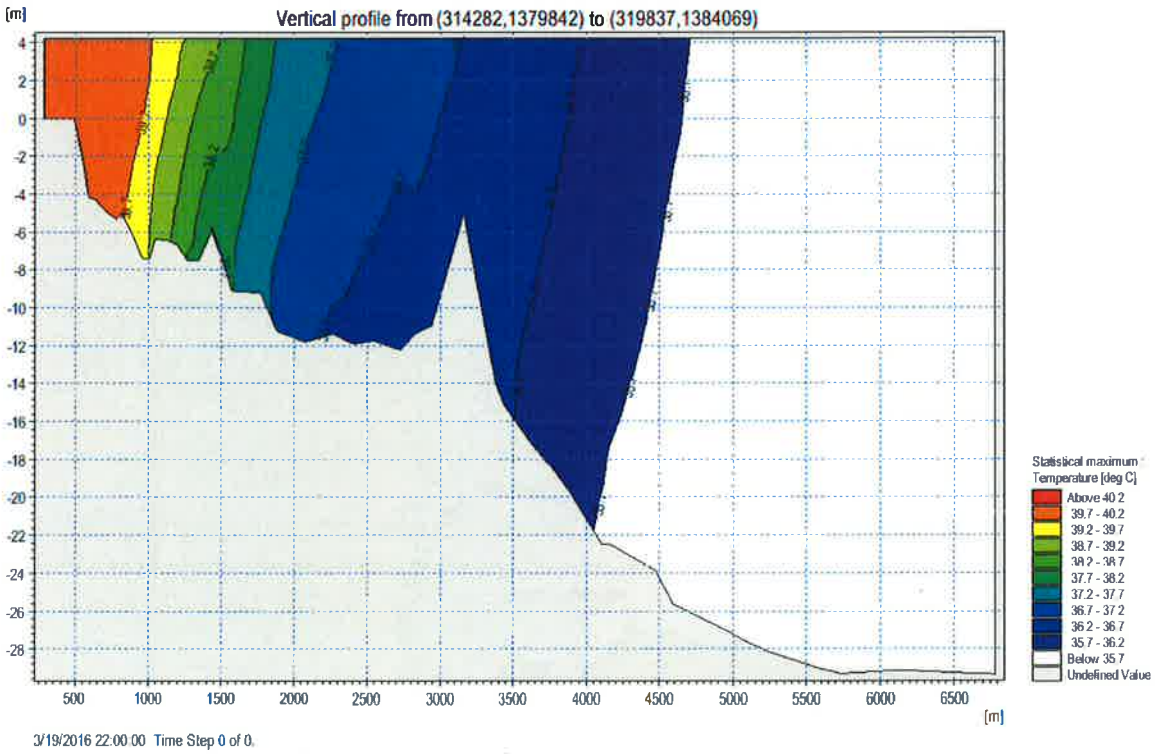
Trong điều kiện hoạt động cao gồm cả nguồn xả VP1 & VP2 vào thời kỳ lặng gió cho thấy phạm vi ảnh hưởng được khuếch đại so với khi xét chỉ riêng VP1 trong cùng điều kiện thủy lực. Nền nhiệt có phần tăng so với kịch bản xét riêng VP1 (độ tăng khoảng gần 1^0C. Phạm vi lan truyền xuống phía Nam đến tới mũi Bàn Thang.



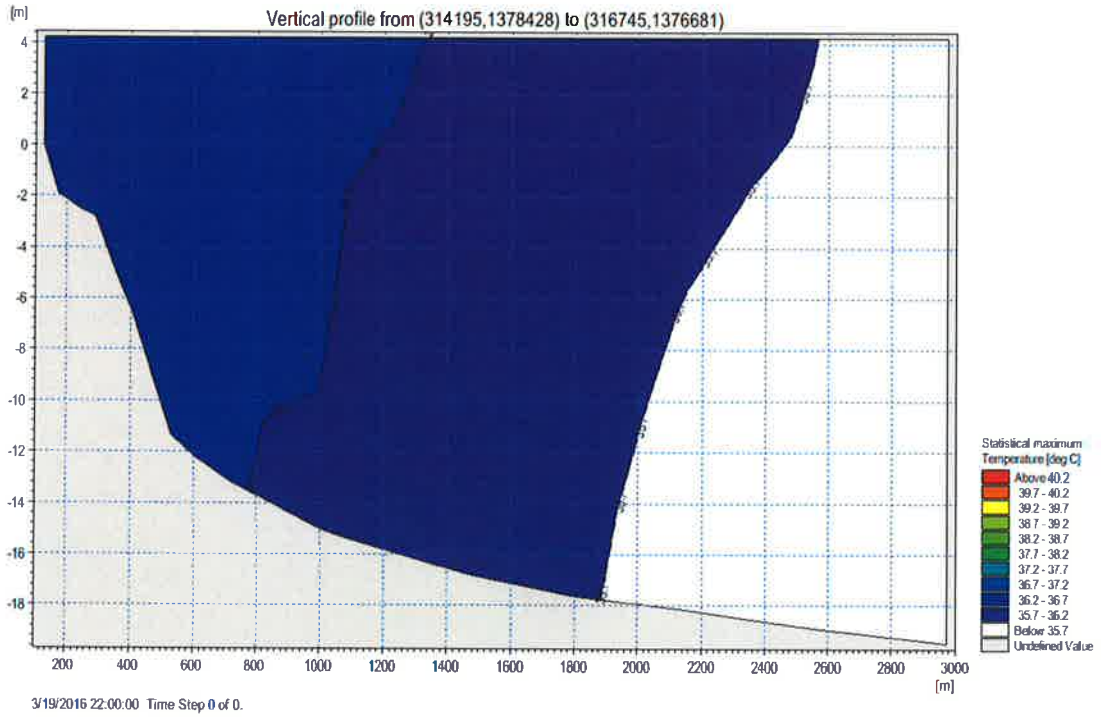
Hình 59. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều ngang – KB lặng gió- hoạt động VP1&2



Hình 60. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC1 – KB lặng gió- hoạt động VP1&2



Hình 61. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC2 – KB lặng gió- hoạt động VP1&2



Hình 62. Phạm vi lan truyền nhiệt theo chiều đứng tại MC3 – KB lặng gió- hoạt động VP1&2

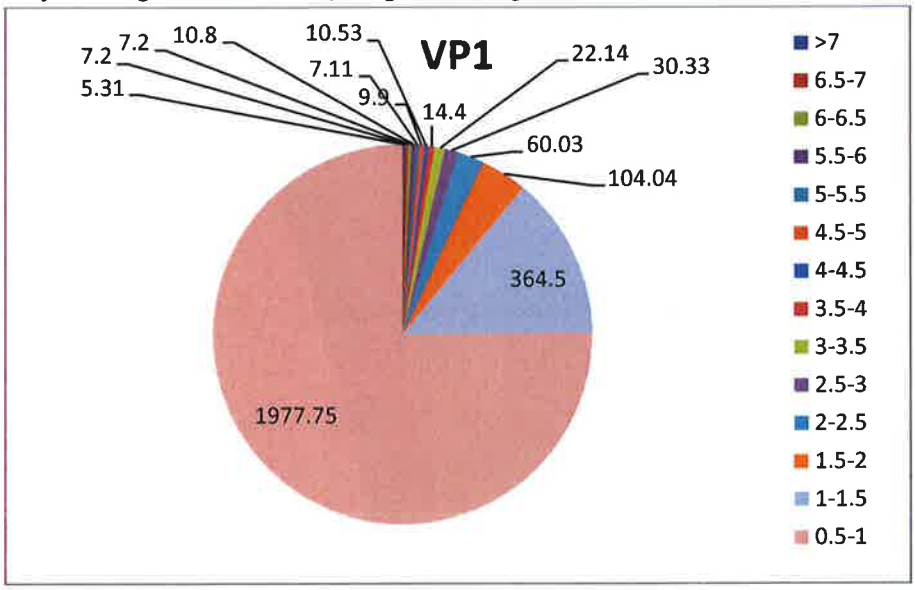
Qua các kết quả tính toán đã phân tích ở trên đã cho thấy các khả năng ảnh hưởng trong từng điều kiện khác nhau về gió, khác nhau về thủy triều. Tại phần này, việc đánh giá mang tính tổng hợp toàn bộ kết quả định lượng để thấy được rõ ràng các ảnh hưởng theo diện tích và độ dài.

Bảng 21. Diện tích phạm vi ảnh hưởng trong điều kiện kịch bản mùa Đông

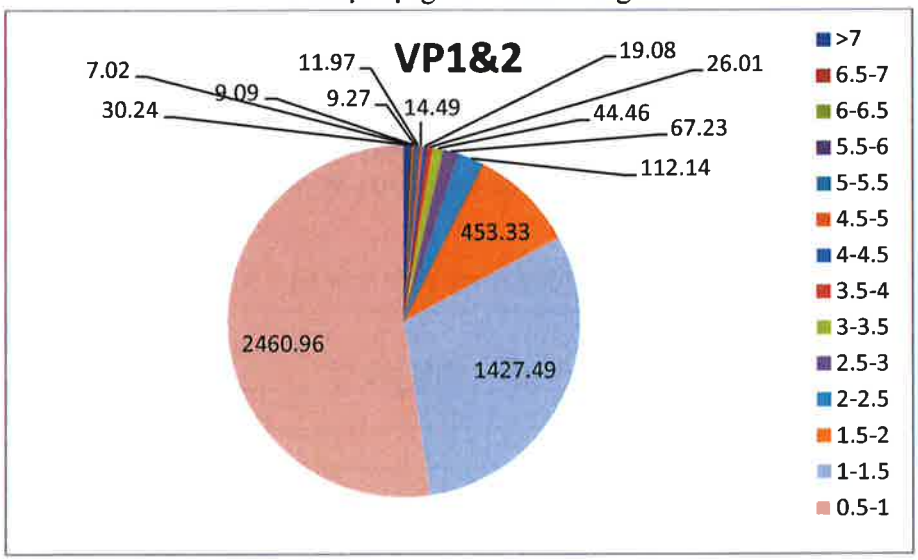
TT	Cận trên	Khoảng tăng (độ C)	Diện tích (ha)	
			VP1	VP1&2
1	31.4	>7	5.31	30.24
2	30.9	6.5-7	7.2	7.02
3	30.4	6-6.5	7.2	9.09
4	29.9	5.5-6	10.8	9.27
5	29.4	5-5.5	7.11	11.97
6	28.9	4.5-5	9.9	14.49
7	28.4	4-4.5	10.53	19.08
8	27.9	3.5-4	14.4	26.01
9	27.4	3-3.5	22.14	44.46
10	26.9	2.5-3	30.33	67.23
11	26.4	2-2.5	60.03	112.14
12	25.9	1.5-2	104.04	453.33
13	25.4	1-1.5	364.5	1427.49
14	24.9	0.5-1	1977.75	2460.96

Kết quả tính toán các khoảng tăng nhiệt từ 0,5 đến $>7^0$C trong mùa Đông được thể hiện qua Bảng 17 và Hình 63. Qua kết quả tổng hợp cho thấy tổng vùng ảnh hưởng khi chỉ có VP1 là

2631,24 ha; tổng vùng ảnh hưởng khi có cả VP1 & VP2 là 4692,78 ha; độ chênh lệch giữa hai trường hợp này khoảng 2061ha và tỉ lệ tăng là khoảng 1,78 lần.



a-Hoạt động VP1 mùa Đông



b-Hoạt động VP1&2 mùa Đông

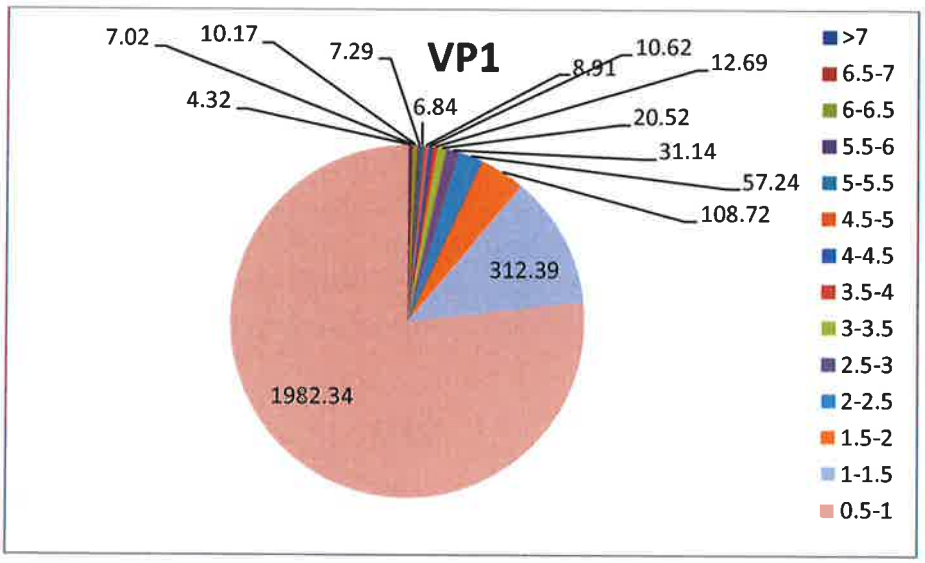
Hình 63. Diện tích ảnh hưởng các khoảng tăng nhiệt độ từ 0.5 đến >7^{0}C trong mùa Đông

Bảng 22. Diện tích phạm vi ảnh hưởng trong điều kiện kịch bản mùa Hè

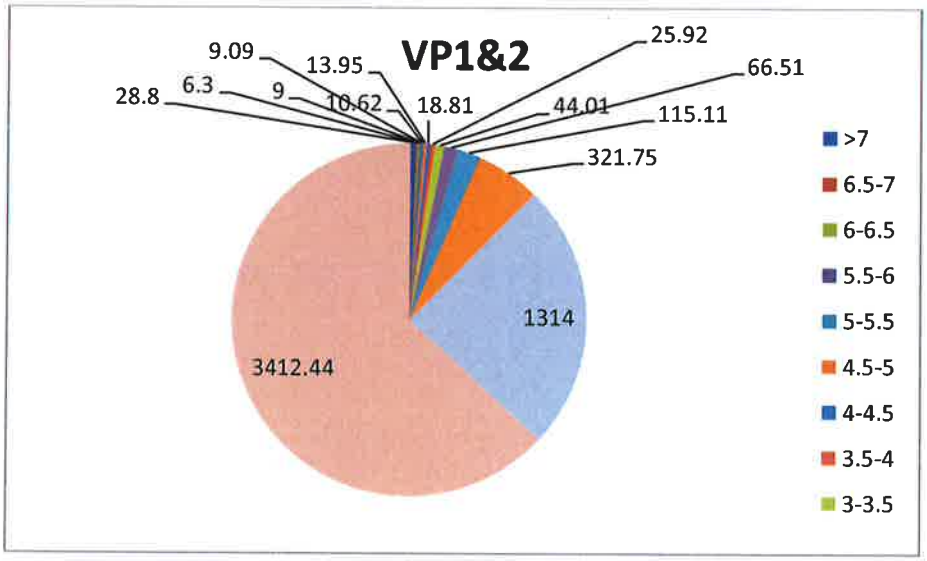
TT	Cận trên	Khoảng tăng (độ C)	Diện tích (ha)	
			VP1	VP1&2
1	36	>7	4.32	28.8
2	35.5	6.5-7	7.02	6.3
3	35	6-6.5	10.17	9
4	34.5	5.5-6	7.29	9.09
5	34	5-5.5	6.84	10.62
6	33.5	4.5-5	8.91	13.95
7	33	4-4.5	10.62	18.81

8	32.5	3.5-4	12.69	25.92
9	32	3-3.5	20.52	44.01
10	31.5	2.5-3	31.14	66.51
11	31	2-2.5	57.24	115.11
12	30.5	1.5-2	108.72	321.75
13	30	1-1.5	312.39	1314
14	29.5	0.5-1	1982.34	3412.44

Kết quả tính toán các khoảng tăng nhiệt từ 0,5 đến >7^{0}C trong mùa Hè được thể hiện qua Bảng 18 và Hình 64. Qua kết quả tổng hợp cho thấy tổng vùng ảnh hưởng khi chỉ có VP1 là 2580 ha; tổng vùng ảnh hưởng khi có cả VP1 & VP2 là 5396 ha; độ chênh lệch giữa hai trường hợp này khoảng 2816 ha và tỉ lệ tăng là khoảng 2,09 lần.



a-Hoạt động VP1 mùa Hè



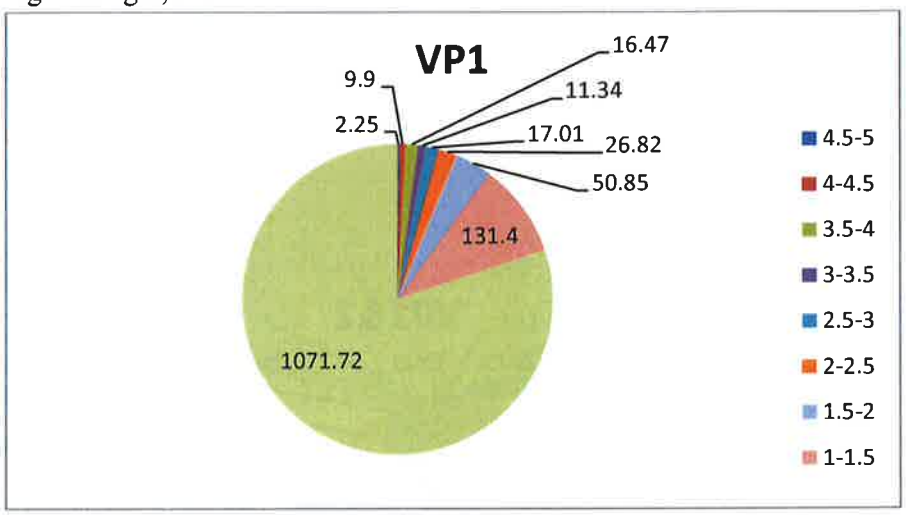
b-Hoạt động VP1&2 mùa Hè

Hình 64. Diện tích ảnh hưởng các khoảng tăng nhiệt độ từ 0,5 đến >7^{0}C trong mùa Hè

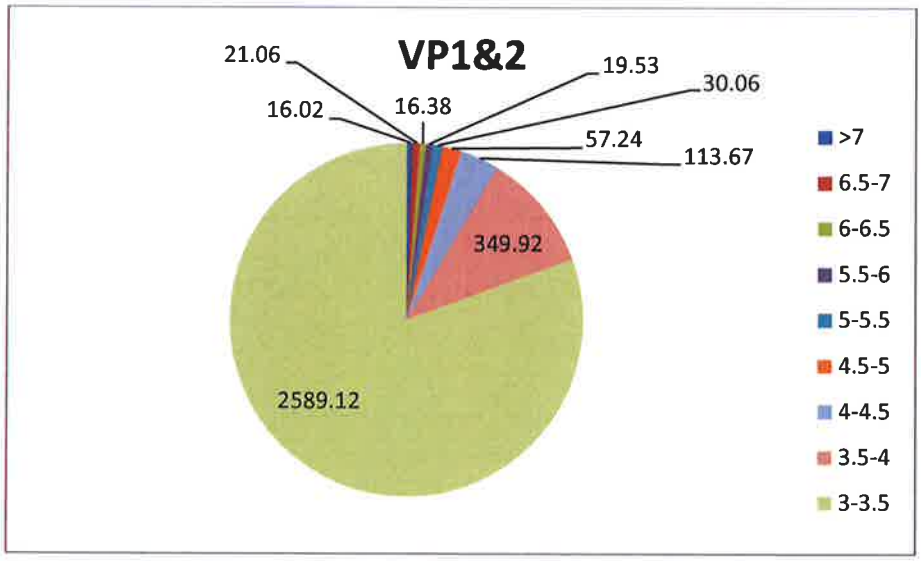
Bảng 23. Diện tích phạm vi ảnh hưởng trong điều kiện kịch bản Lặng gió

TT	Cận trên	Khoảng tăng (độ C)	Diện tích (ha)	
			VP1	VP1&2
1	42.2	>7		
2	41.7	6.5-7		
3	41.2	6-6.5		
4	40.7	5.5-6		
5	40.2	5-5.5		
6	39.7	4.5-5	2.25	16.02
7	39.2	4-4.5	9.9	21.06
8	38.7	3.5-4	16.47	16.38
9	38.2	3-3.5	11.34	19.53
10	37.7	2.5-3	17.01	30.06
11	37.2	2-2.5	26.82	57.24
12	36.7	1.5-2	50.85	113.67
13	36.2	1-1.5	131.4	349.92
14	35.7	0.5-1	1071.72	2589.12

Kết quả tính toán các khoảng tăng nhiệt từ 0,5 - 5^0C trong thời kỳ lặng gió được thể hiện tại Bảng 23 và Hình 65. Qua đó cho thấy vùng ảnh hưởng khi chỉ có VP1 là 1337,8 ha; vùng ảnh hưởng khi có cả VP1 & VP2 là 3213 ha; độ chênh lệch giữa hai trường hợp này khoảng 1875,2 ha và tỉ lệ tăng khoảng 2,4 lần.



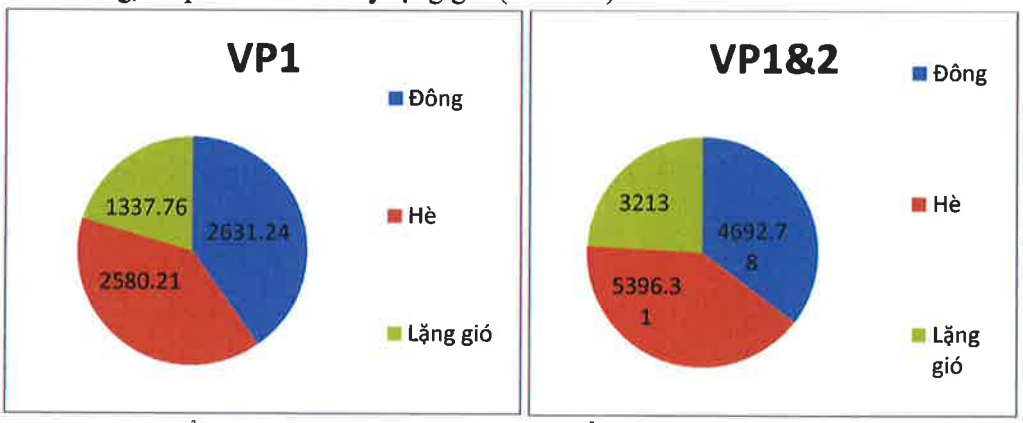
a-Hoạt động VP1 – lặng gió



b-Hoạt động VP1&2 – lặng gió

Hình 65. Diện tích ảnh hưởng các khoảng tăng nhiệt độ từ 0.5 đến >7^{0}C trong mùa Đông

Qua phân tích cho thấy, diện tích ảnh hưởng lớn nhất được thể hiện trong mùa Hè, thấp hơn là mùa Đông, thấp nhất là thời kỳ lặng gió (Hình 66).



Hình 66. Tổng diện tích ảnh hưởng lan truyền nhiệt so sánh các trường hợp

Bảng 24. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Đông- hoạt động VP1

Tên điểm	Min	Max	TB
M_Temp_3_Out	24.40	32.25	32.09
M_Temp_5_In	24.40	25.59	25.26
G_Temp_3_Out	24.40	32.34	32.26
G_Temp_5_In	24.40	25.59	25.26
D_Temp_3_Out	24.40	32.38	32.35
D_Temp_5_In	24.40	25.58	25.26

Bảng 25. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Đông- hoạt động VP1&2

Tên điểm	Min	Max	TB
M_Temp_3_Out	24.40	32.38	32.32
M_Temp_5_In	24.40	26.19	25.76
G_Temp_3_Out	24.40	32.39	32.35

G_Temp_5_In	24.40	26.18	25.76
D_Temp_3_Out	24.40	32.40	32.37
D_Temp_5_In	24.40	26.18	25.75

Bảng 26. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Hè- hoạt động VP1

Tên điểm	Min	Max	TB
M_Temp_3_Out	29.00	36.82	36.67
M_Temp_5_In	29.00	30.04	29.75
G_Temp_3_Out	29.00	36.93	36.85
G_Temp_5_In	29.00	30.05	29.75
D_Temp_3_Out	29.00	36.98	36.95
D_Temp_5_In	29.00	30.05	29.75

Bảng 27. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Mùa Hè- hoạt động VP1&2

Tên điểm	Min	Max	TB
M_Temp_3_Out	29.00	36.98	36.92
M_Temp_5_In	29.00	30.66	30.26
G_Temp_3_Out	29.00	36.99	36.94
G_Temp_5_In	29.00	30.66	30.26
D_Temp_3_Out	29.00	37.00	36.97
D_Temp_5_In	29.00	30.66	30.26

Bảng 28. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Lặng gió- hoạt động VP1

Tên điểm	Min	Max	TB
M_Temp_3_Out	35.20	39.91	39.81
M_Temp_5_In	35.20	35.90	35.70
G_Temp_3_Out	35.20	39.97	39.93
G_Temp_5_In	35.20	35.90	35.70
D_Temp_3_Out	35.20	39.99	39.97
D_Temp_5_In	35.20	35.89	35.70

Bảng 29. Nhiệt độ các tầng Mặt (M)- Giữa (G)- Đáy (D) tại cửa xả và cửa hút- Lặng gió- hoạt động VP1&2

Tên điểm	Min	Max	TB
M_Temp_3_Out	35.20	39.99	39.96
M_Temp_5_In	35.20	36.30	36.03
G_Temp_3_Out	35.20	40.00	39.97
G_Temp_5_In	35.20	36.30	36.03
D_Temp_3_Out	35.20	40.00	39.98
D_Temp_5_In	35.20	36.29	36.02

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Nghiên cứu đã thực hiện đánh giá các đặc điểm thủy động lực gồm thủy triều, sóng, dòng chảy, vận chuyển bùn cát và các khả năng khuếch tán nhiệt, khuếch tán trầm tích lơ lửng do nạo vét và đổ bùn cát tại hai vị trí nhận chìm.

Qua kết quả có thể thấy một số vấn đề chính như sau

+ Về dòng chảy: Dòng chảy chủ đạo tại khu vực theo hai hướng chính dọc bờ theo phương của đường bờ là Tây Bắc và Đông Nam, tùy theo vị trí cục bộ mà có thể theo hướng Bắc Nam hoặc Đông Bắc- Tây Nam, trong nghiên cứu có thể gọi chung là dòng chảy chủ đạo theo hướng Bắc- Nam. Trong đó hướng dòng chảy chính là từ Bắc đến Nam. Tốc độ dòng chảy lớn nhất đạt trên 0,5m/s

+ Về mực nước: Mực nước dao động trong khoảng biên độ khoảng 0,8-0,9m. Trong đó đã gồm nước dâng do gió trong các điều kiện gió mùa, không tính nước dâng do bão.

+ Về bồi lắng, xói lở theo chiều đứng: Diễn biến bồi xói được tính toán bởi mô hình hai chiều về bồi xói đáy biển cho thấy xu thế bồi xói đan xen giữa các khu vực. Đặc biệt khu vực phía Bắc hòn Mỹ Giang có xu thế bồi, khu vực phía Nam nhà máy có xu thế xói, khu vực trực diện nhà máy gồm khu vực bãi xỉ, khu vực cầu dẫn, khu vực quay tàu có xu thế bồi.

+ Về khuếch tán nhiệt: Với các tính toán theo 6 kịch bản cụ thể cho thấy các khoảng tăng nhiệt từ 0,5 đến $>7^0$C trong mùa Đông khi chỉ có VP1 là 2631,24 ha; tổng vùng ảnh hưởng khi có cả VP1 & VP2 là 4692,78 ha; độ chênh lệch giữa hai trường hợp này khoảng 2061 ha và tỉ lệ tăng là khoảng 1,78 lần. Trong mùa Hè ảnh hưởng khi chỉ có VP1 là 2580 ha; tổng vùng ảnh hưởng khi có cả VP1 & VP2 là 5396 ha; độ chênh lệch giữa hai trường hợp này khoảng 2816 ha và tỉ lệ tăng là khoảng 2.09 lần. Trong thời kỳ lặng gió ảnh hưởng khi chỉ có VP1 là 1337,8 ha; tổng vùng ảnh hưởng khi có cả VP1 & VP2 là 3213 ha; độ chênh lệch giữa hai trường hợp này khoảng 1875,2 ha và tỉ lệ tăng là khoảng 2,4 lần. Như vậy qua phân tích cho thấy rằng diện tích ảnh hưởng lớn nhất được thể hiện trong mùa Hè, thấp hơn là mùa Đông, thấp nhất là thời kỳ lặng gió.

PHỤ LỤC 4.3

MÔ HÌNH QUÁ TRÌNH LAN TRUYỀN, KHUẾCH TÁN BÙN CÁT DO QUÁ TRỊNH NẠO VÉT VÀ NHẬN CHÌM VẬT CHẤT NẠO VÉT

1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1. Mô hình thủy động lực

Phương trình cơ bản

$$\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial v}{\partial y}+\frac{\partial w}{\partial z}=S$$

Phương trình động lượng theo phương x và phương y tương ứng

$$\frac{\partial u}{\partial t}+\frac{\partial u^2}{\partial x}+\frac{\partial vu}{\partial y}+\frac{\partial wu}{\partial z}=$$

$$fv-g\frac{\partial \eta}{\partial x}-\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial x}-\frac{g}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x}dz+F_u+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu_t\frac{\partial u}{\partial z}\right)+u_sS$$

$$\frac{\partial v}{\partial t}+\frac{\partial v^2}{\partial y}+\frac{\partial uv}{\partial x}+\frac{\partial wv}{\partial z}=$$

$$-fu-g\frac{\partial \eta}{\partial y}-\frac{1}{\rho_0}\frac{\partial p_a}{\partial y}-\frac{g}{\rho_0}\int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y}dz+F_v+\frac{\partial}{\partial z}\left(\nu_t\frac{\partial v}{\partial z}\right)+v_sS$$

Trong đó, t là thời gian; x, y và z là toạ độ Đề các; η là dao động mực nước; d là độ sâu; h= η+d là độ sâu tổng cộng; u, v và w là thành phần vận tốc theo phương x, y và z; $f=2\Omega \sin\Phi$ là tham số Coriolis; g là gia tốc trọng trường; ρ là mật độ nước; ν là nhớt rối thẳng đứng; pa là áp suất khí quyển; ρ là mật độ chuẩn; S là độ lớn của lưu lượng do các điểm nguồn và (u, v) là vận tốc của dòng lưu lượng đi vào miền tính.

F_u, F_v là các số hạng ứng suất theo phương ngang.

Phương trình tải cho nhiệt và muối

$$\frac{\partial T}{\partial t}+\frac{\partial uT}{\partial x}+\frac{\partial vT}{\partial y}+\frac{\partial wT}{\partial z}=F_T+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_v\frac{\partial T}{\partial z}\right)+H+T_sS$$

$$\frac{\partial s}{\partial t}+\frac{\partial us}{\partial x}+\frac{\partial vs}{\partial y}+\frac{\partial ws}{\partial z}=F_s+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_v\frac{\partial s}{\partial z}\right)+s_sS$$

Trong đó D là hệ số khuếch tán rối thẳng đứng; Ĥ là số hạng nguồn do trao đổi nhiệt với khí quyển. T_s và S_s là nhiệt độ và độ muối của nguồn; F_T và F_S là các số hạng khuếch tán theo phương ngang.

Phương trình tải cho đại lượng vô hướng

$$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\partial uC}{\partial x}+\frac{\partial vC}{\partial y}+\frac{\partial wC}{\partial z}=F_C+\frac{\partial}{\partial z}\left(D_v\frac{\partial C}{\partial z}\right)-k_pC+C_sS$$

Trong đó C là nồng độ của đại lượng vô hướng; k_p là tốc độ phân huỷ của đại lượng đó; C_S là nồng độ của đại lượng vô hướng tại điểm nguồn; D_v là hệ số khuếch tán thẳng đứng; và F_C là số hạng khuếch tán ngang.

1.2. Mô hình lan truyền sóng

Mike21 SW là mô hình phổ sóng thế hệ mới dựa trên lưới phi cấu trúc. Mô hình này mô phỏng sự phát triển sóng, sự suy giảm sóng và sự biến đổi của sóng gió, sóng lừng vùng ven bờ, ngoài khơi.

Mike21 SW được áp dụng cho việc mô phỏng và phân tích sóng trong vùng biển khơi, biển ven, cảng với các quy mô khác nhau. Quy mô nhỏ gắn liền với hệ tọa độ Đề Các, quy mô lớn gắn liền với hệ tọa độ cầu.

Mô đun này có thể liên kết động với mô đun tính toán dòng chảy để xét sự tương tác sóng và dòng chảy, kết lối động với mô đun vận chuyển trầm tích mà ở đó quá trình vận chuyển chủ yếu là do sóng hay dòng chảy sóng do gradient của trường ứng suất bức xạ sóng trong vùng sóng đổ. Mike21 SW đưa ra các đặc trưng sóng và trường ứng suất bức xạ phục vụ tính toán vận chuyển trầm tích.

(1)- Các phương trình cơ bản:

Động lực sóng trọng lực được mô tả bởi phương trình truyền tải mật độ tác động sóng. Phổ mật độ tác động sóng là hàm của 2 tham số pha sóng biến đổi theo thời gian và không gian. Mật độ tác động sóng $N(\delta,\theta)$ quan hệ với mật độ năng lượng $E(\delta,\theta)$theo biểu thức:

$$N = \frac{E}{\delta}$$

Đối với sóng lan truyền trên độ sâu và dòng chảy biến đổi nhỏ thì quan hệ giữa tần số góc tương đối và tần số góc tuyệt đối ω được xác định theo biểu thức tán xạ tuyến tính sau:

$$\delta = \sqrt{gk\tanh(kd)} = \omega\vec{k}.\vec{U}$$

Với: g- gia tốc trọng trường, d- độ sâu, $\vec{U}$ - véc tơ vận tốc dòng chảy.

Vận tốc nhóm sóng c_g có quan hệ với vận tốc dòng chảy theo biểu thức:

$$c_g = \frac{\partial\delta}{\partial k} = \frac{1}{2}\left(1 + \frac{2kd}{\sinh(2kd)}\right)\frac{\delta}{k}$$

Vận tốc pha sóng có quan hệ với vận tốc dòng chảy bởi biểu thức sau:

$$c = \frac{\delta}{k}$$

Phổ tần số được giới hạn theo giải tần số từ tần số δ_{min}đến tần số δ_{max}. Phần trên tần số ngưỡng của miền xác định trước thì phần tham số được áp dụng.

$$E(\delta,\theta)=E(\delta_{\max},\theta)\left(\frac{\theta}{\delta_{\max}}\right)^m$$

Với m là hằng số (trong mô hình này, m = 5), tần số ngưỡng được xác định bởi:

$$\delta_{cut-off}=\min\left(\delta_{\max},\max\left(2.5\bar{\delta},\delta_{PM}\right)\right)$$

Với $\bar{\delta}$ là tần số trung bình và $\delta_{PM}=\frac{g}{28U_{10}}$ là tần số đỉnh phổ Pierson-Moskowitz đối với sóng phát triển hoàn toàn, U_{10} là tốc độ gió ở độ cao 10m so với mực biển trung bình.

(2)- Phương trình bảo toàn tác động sóng:

Trong phần này, chỉ xét các phương trình đối với hệ tọa độ Đề Các. Phương trình tổng quát là phương trình cân bằng tác động sóng, có dạng:

$$\frac{\partial N}{\partial t}+\nabla.\left(\vec{v}.N\right)=\frac{S}{\delta}$$

Trong đó, $N\left(\vec{x},\delta,\theta,t\right)$ là mật độ tác động, t là thời gian, $\vec{x}=(x,y)$ là tọa độ Đề các, $\vec{v}=v\left(c_x,c_y,c_\delta,c_\theta\right)$ là tốc độ lan truyền của nhóm sóng, S là số hạng nguồn trong phương trình cân bằng năng lượng, ∇ là toán tử đạo hàm riêng trong không gian $\vec{x},\delta,\theta$.

Bốn đặc trưng của tốc độ lan truyền được xác định bởi:

$$\left(c_x,c_y\right)=\frac{d\vec{x}}{dt}=\vec{c_g}+\vec{U}$$

$$c_\delta=\frac{d\delta}{dt}=\frac{\partial\delta}{\partial d}\left[\frac{\partial d}{\partial t}+\vec{U}.\nabla_{\vec{x}}d\right]-c_g\vec{k}\frac{\partial\vec{U}}{\partial S}$$

$$c_\theta=\frac{d\theta}{dt}=\frac{1}{k}\left[\frac{\partial\delta}{\partial d}\frac{\partial d}{\partial m}+\vec{k}\frac{\partial\vec{U}}{\partial S}\right]$$

Trong đó: s là tọa độ không gian theo hướng sóng θ và m là tọa độ vuông góc với s. $\nabla_{\vec{x}}$ là toán tử đạo hàm riêng theo hai biến của $\vec{x}=(x,y)$.

(3)- Điều kiện biên:

Các biên đất, điều kiện biên hấp thụ hoàn toàn được áp dụng.

Tại biên lỏng (biên mở), cho điều kiện đầu vào của sóng (chỉ xét với sóng truyền vào miền tính, sóng truyền từ trong miền tính ra ngoài coi như truyền tự do). Phổ năng lượng được xác định tại các biên lỏng.

1.3. Mô hình vận chuyển trầm tích kết dính MT

Mike21MT là mô hình tiên tiến được sử dụng để mô phỏng các quá trình vận chuyển, xói mòn, lắng đọng, của trầm tích không kết dính trong môi trường nước biển và nước ngọt.Mô đun này có thể được liên kết động với các mô đun thủy lực, mô đun tính sóng của bộ chương trình Mike với lưới tính toán là lưới phần tử hữu hạn, hoặc lưới sai phân thẳng, có thể tính toán trong dạng 3D, 2D. Cơ sở thủy lực của mô đun này là Mike21HD FM, Mike3HD FM. Ảnh hưởng của sóng tới quá trình bồi xói có vai trò quan trọng, do đó các tham số sóng nhận được từ mô đun tính sóng dạng phổ Mike21SW.

Phạm vi áp dụng:

Sự vận chuyển vật chất do quá trình nạo vét;

Tối ưu các hoạt động nạo vét;

Sự bồi, xói trong cảng, kênh.

Các quá trình vật lý được xét:

Phương trình vận chuyển bùn (Teisson, 1991)

$$\frac{\partial c^i}{\partial t}+\frac{\partial uc^i}{\partial x}+\frac{\partial vc^i}{\partial y}+\frac{\partial wc^i}{\partial z}-\frac{\partial w_s c^i}{\partial z}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{\upsilon_{Tx}}{\delta^i_{Tx}}\frac{\partial c^i}{\partial x}\right)+\frac{\partial}{\partial y}\left(\frac{\upsilon_{Ty}}{\delta^i_{Ty}}\frac{\partial c^i}{\partial y}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(\frac{\upsilon_{Tz}}{\delta^i_{Tz}}\frac{\partial c^i}{\partial z}\right)+S^i$$

Với: t là thời gian

u, v,w là các thành phần tốc độ dòng chảy

c^i là thành phần nồng độ thứ i của trầm tích

w^i_s là tốc độ lắng đọng

δ^i_{Tx} là số Schmidt

υ_{Tx} là hệ số nhớt

S^i là số hạng nguồn

Quá trình vận tải trầm tích không kết dính được giải quyết bởi thuật toán của mô đun tính toán lan truyền vật chất.

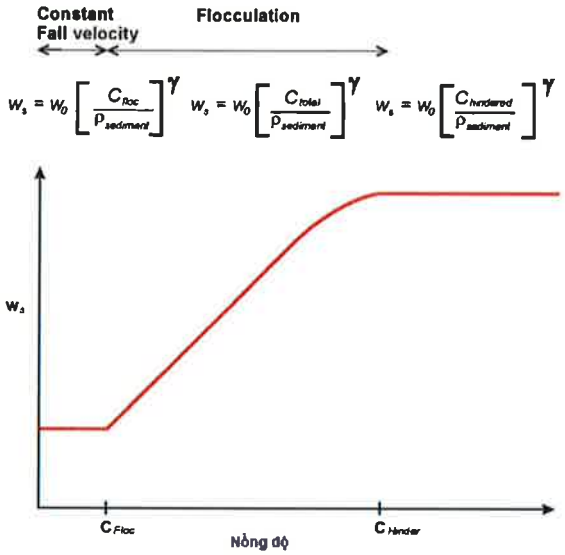
Quá trình chìm lắng được coi là quá trình trầm tích học và được xét riêng bởi số hạng $\frac{\partial w_s c^i}{\partial z}$

Ảnh hưởng của trầm tích đến mật độ và tính nhớt của chất lỏng được bỏ qua. Tốc độ chìm lắng của trầm tích lơ lửng có thể coi là giá trị không đổi. Sự kết bong được mô tả theo quan hệ với nồng độ trầm tích lơ lửng, được đưa ra bởi Burt (1986). Mô hình xét đến 3 chế độ chìm lắng, 2 giới hạn được xác định c_{floc} và $c_{hindered}$ tương ứng là giá trị nồng độ bắt đầu xảy ra với sự kết bông và sự cản trở chìm lắng:

Sự chìm lắng có thể được phân thành 4 loại:

- Tốc độ chìm lắng là hằng số
- Tốc độ chìm lắng khi có sự kết bông
- Tốc độ chìm lắng bị cản bởi lớp bông trầm tích lơ lửng
- Tốc độ lắng đọng của bùn lỏng

Nếu sự kết bông được lựa chon thì hai công thức cho tính toán sự chìm lắng được áp dụng (Richardson và Zaki (1954) hoặc Winterwerp (1999).



Hình 1.1. Phân bố nồng độ khi sự kết bông được lựa chọn

Với:

$\rho_{sediment}$ là mật độ trầm tích

c_{floc} là nồng độ trầm tích khi bắt đầu có sự kết bông

c_{total} là nồng độ tổng cộng (tổng của các thành phần trầm tích)

$c_{hindered}$ là nồng độ trầm tích khi tốc độ chìm lắng bị cản trở.

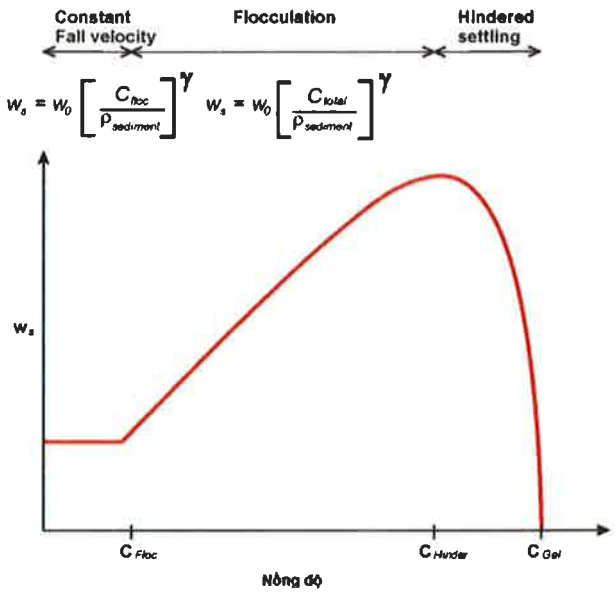
W_s là tốc độ chìm lắng

W_0 là hệ số tốc độ chìm lắng

γ là số mũ

Sự chìm lắng bị cản:

Tốc độ chìm lắng bị cản trở khi nồng độ tram tích đủ lớn để nó kết tủa làm ảnh hưởng đến sự chìm lắng. Điều này làm giảm tốc độ chìm lắng.



Hình 1.2. Tính toán khi tốc độ chìm lắng bị cản trở được áp dụng

Hai công thức tính tốc độ chìm lắng trong chế độ này được sử dụng:

Đối với riêng các thành phần bùn: Công thức của Richardson và Zaki được sử dụng:

$$w_s = w_{s,r}\left(1-\frac{c}{c_{gel}}\right)^{w_{s,n}}$$

Đối với hỗn hợp bùn:

$$w^i{}_s = w^i{}_{s,r}\left(1-\phi_*\right)^{w^i{}_{s,n}}$$

Với: $\phi_* = \min(1, \phi)$

$$\phi = \frac{\sum_i c^i}{c_{gel}}$$

Và $W_{s,r}$ là hệ số tốc độ chìm lắng

$W_{s,n}$ là hằng số mũ cho các thành phần trầm tích

W_{gel} là điểm kết bông

Công thức của Winterwerp (1999):

$$w^i{}_s = w^i{}_{s,r}\frac{(1-\phi_*)(1-\phi_p)}{1+2.5\phi}$$

Với:

$$\phi_p = \frac{\sum_i c^i}{\rho_s}$$

ρ_s là mật độ khô của trầm tích

Đối với bùn lỏng: mô hình xét như lớp đáy và tốc độ chìm lắng được xử lý như sự gia cố lớp đáy.

Hiệu chỉnh tốc độ chìm lắng do biến đổi độ muối:

Trong nước ngọt, quá trình kết bông giảm đi, điều này làm ảnh hưởng đến tốc độ chìm lắng của trầm tích. Do kích thước của kết tủa nhỏ hơn nên tốc độ chìm lắng giảm đi:

$$w^i{}_s = w^i{}_s\left(1 - C_1 e^{sC_2}\right)$$

C_1, C_2 là các tham số hiệu chỉnh.

Sự trầm tích hóa:

Sự trầm tích hóa nghĩa là trầm tích di chuyển từ trong cột nước xuống đáy. Quá trình này xảy ra khi ứng suất trượt tại đáy (τ_b) nhỏ hơn ứng suất tới hạn (τ_b) đối với quá trình chìm lắng.

Sự trầm tích hóa đối với thành phần bùn *i* được mô tả bởi công thức:

$$D^i = w^i{}_s c_b^i p_D^i$$

Trong đó:

w_s^i là tốc độ chìm lắng

c_b^i là nồng độ sát đáy của thành phần *I* và

$$p_D^i = \max\left(0, \min\left(1{,}1 - \frac{\tau_b}{\tau^i{}_{c,d}}\right)\right)$$

Sự phân bố nồng độ trầm tích:

Sự phân bố theo Teerter:

$$c_b = \bar{c}^i{}_s\left(1 + \frac{p_e^i}{1.25 + 4.75 p_D^{i\,2.5}}\right)$$

Với: P^i_e là số Peclet cho thành phần thứ *i*

$$p_e^i = 6\left(\frac{w_s^i}{\kappa . U_f}\right)$$

U_f là vận tốc ma sát đáy, κ là hằng số von Karman, có giá trị là 0,4

Sự phân bố theo Rouse:

Nồng độ trầm tích trong phân bố này có quan hệ với nồng độ trung bình của trầm tích trong cột nước:

$$c_b = \frac{\bar{c}^i}{RC}$$

$\bar{c}^{i}$ là nồng độ trung bình theo độ sâu

RC là độ cao của tâm khối hay khoảng cách từ đáy đến độ cao tâm khối của phân bố nồng độ trầm tích.

Tốc độ trầm tích hóa có thể được xác định như sau:

$$D = c_b w_s \text{ nếu } \tau_b < \tau_{cs}$$

Trong mô hình, ứng suất tới hạn tại đáy có thể chọn là hằng số hoặc biến đổi theo không gian và cúng là tham số hiệu chỉnh mô hình. Thông thường, giá trị của ứng suất tới hạn tại đáy nhỏ hơn giá trị ứng với sự xói mòn. Giá trị thực nghiệm cho thấy ứng suất tới hạn tại đáy có giá trị trong khoảng ($0 - 0{,}1 N/m^2$), và độ cao tâm khối xấp xỉ 0,3.

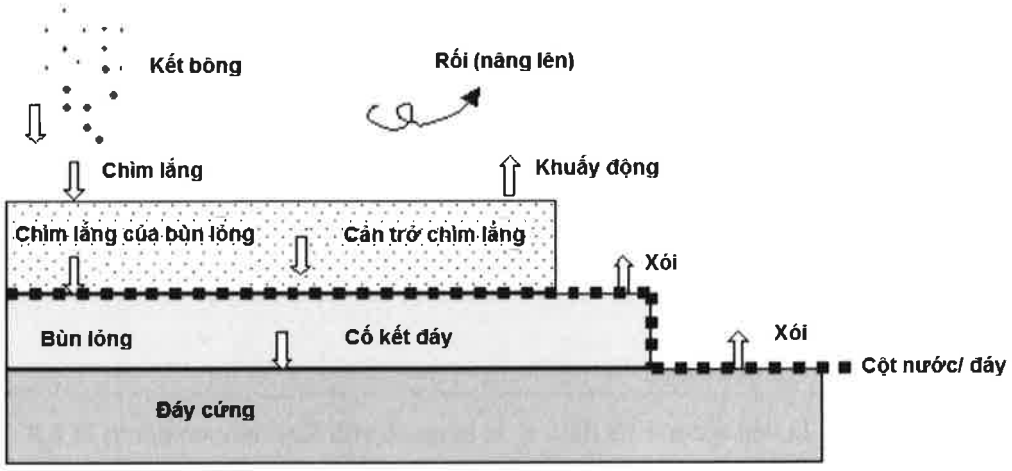
Các tham số đáy:

Là các tham số chi phối các quá trình các động tới đáy như sự xói mòn, mật độ độ nhám đáy cho mỗi một lớp, sự chuyển đổi giữa các lớp.

Mô đun tính vận chuyển trầm tích MT có thể xét với một hoặc nhiều lớp trầm tích đáy. Mỗi một lớp được xác định bởi khối lượng trầm tích, mật độ khô, đặc tính xói mòn của lớp đó. Khối lượng trầm tích trong lớp đáy là tổng khối lượng của các thành phần trầm tích trong lớp đó và có thể xem là một biến trạng thái của trầm tích đáy, hay được xét trong mô hình trong thời gian và không gian tính toán. Mật độ khô và đặc tính của trầm tích đáy được giả thiết là không thay đổi theo thời gian.

Lớp đáy là lớp yếu nhất, coi như bùn lỏng và là lớp đầu tiên trong lớp trầm tích đáy, mật độ khô của trầm tích đáy tăng dần từ lớp đó đến các lớp sâu hơn.

Hình vẽ dưới đây là ví dụ về hai lớp trầm tích đáy và các quá trình tác động đến nó.



Hình 1.3. Các quá trình trong mô đun vận chuyển bùn. Các lớp đáy là những lớp bên dưới giao diện đáy - cột nước (đường chấm)

Khối lượng của thành phần trầm tích i trong lớp trầm tích j tại điểm lưới ngang được cập nhật tại mỗi một bước thời gian tính toán theo biểu thức sau

$$m_{1,j}^{new} = m_{1,j}^{oil} + (D_i - E_i)\Delta t + (T_{i,j-1} - T_{i,j})$$

Với: m là khối lượng trầm tích (kg/m^2)

D_i là khối lượng bồi có thể trong một đơn vị thời gian đối với lớp đầu ($kg/m^2/s$)

E_i là khối lượng xói có thể trong một đơn vị thời gian đối với lớp hoạt động ($kg/m^2/s$)

T_i là khối lượng chuyển đổi từ lớp trên xuống lớp dưới

Δt là bước thời gian

Độ dày của lớp đáy thứ *i* là tham số được xác định bởi:

$$H_j^{new} = \frac{M_j}{\rho_{d,j}} = \frac{\sum_i m_{i,j}^{new}}{\rho_{d,j}}$$

H_j^{new} là độ dày của lớp đáy

$\rho_{d,j}$ là mật độ khô của

M_j là khối lượng trầm tích tổng cộng.

Sự xói mòn đáy:

Là sự chuyển đổi trầm tích từ đáy vào trong cột nước. Sự xói mòn xảy ra từ lớp đáy hoạt động và ứng suất trượt (τ_b) tại đó lớn hơn ứng suất trượt tới hạn cho sự xói mòn (τ_{ce}).

Đối với đáy cứng:

Tốc độ xói mòn đối với lớp *i* được xác định bởi công thức của (Partheniades, 1989)

$$E^i = E_0{}^i p_E^{j\,E_m}$$

p_E^j là hàm xác suất cho sự xói mòn

E_0 là hệ số xói mòn

E_m là số mũ của sự xói mòn.

$$p_E^j = \max\left(0, \frac{\tau_b}{\tau_{ce}} - 1\right)$$

Đối với đáy mềm:

Tốc độ xói mòn đối *với* lớp *i* được xác định bởi công thức của Parchure và Mehta, 1985:

$$E^i = E_0{}^i \exp\left(\alpha\left(\tau_b - \tau_{ce}^i\right)\right)$$

α là hệ số.

Mô hình giả thiết tham số xói mòn là hằng số theo thời gian đối với mỗi một lớp.

Nhân tố tỷ lệ E có giá trị (5.10^{-6} - 2.10^{-5} $kg/m^2/s$) đối với đáy mềm và có giá trị xung quanh 10^{-4} $kg/m^2/s$ đối với đáy cứng

Ứng suất tới hạn có giá trị:

Phân loại	**Mật độ**	**Ứng suất tới hạn (N/m^2)**
Bùn lỏng động	180	0.05 – 0.10
Bùn lỏng kết mảng	450	0.20 – 0.40
Bùn cứng	600+	0.60 – 0.20

Mật độ khô: được xác định bởi công thức

$$\rho_{d,j} = \frac{M}{V}$$

M là khối lượng các hạt

V là thể tích hỗn hợp

Biến đổi địa hình đáy:

Sự thay đổi địa hình đáy được so sánh với độ sâu của cột nước. Mức độ biến đổi địa hình do sự biến động lượng trầm tích thực được xác định cong thức sau:

$Z^{n+1}=Z^n+\Delta z^n$

Z^n là mực đáy tại thời điểm hiện tại

Z^{n+1} là mực đáy tại thời điểm của bước thời gian tiếp theo

Δz^n là lượng biến đổi do sự biến đổi lượng trầm tích thực

Điều kiện biên:

Điều kiện biên đất

Điều kiện biên Dirichlet

Điều kiện biên Neumann

Sự liên kết giữa các mô đun

Mô đun liên hợp (Mike21 Coupled Model FM) là hệ thống liên kết động, có thể liên kết các mô đun sau:

Mô đun dòng chảy (Mike21HD FM)

Mô đun vận chuyển (Mike21AD FM)

Mô đun sinh thái (Mike21 Ecolab FM)

Mô đun vận chuyển bùn (Mike21 Mud FM)

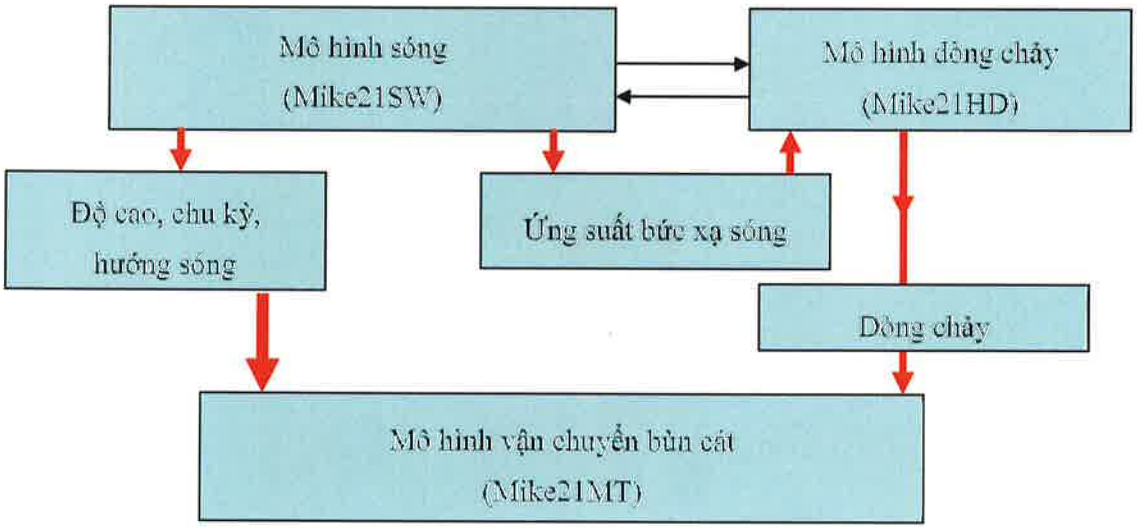
Mô đun quỹ đạo hạt (Mike21 Particle Tracking Module FM)

Mô đun vận chuyển cát (Mike21 ST FM)

Mô đun phổ sóng (Mike21 SW FM)

Trong số các mô đun đó thì hai mô đun quan trọng của mô đun liên hợp là mô đun Mike21HD và Mike21SW. Việc liên kết động các mô đun cho phép tính toán sự tác động qua lại, lẫn nhau giữa các quá trình như, tương tác sóng và dòng chảy, ảnh hưởng của các quá trình đến địa hình và đường bờ và ngược lại.

Trong dự án này, sử dụng mô đun liên hợp, kết hợp 3 mô đun tính sóng (Mike21SW), dòng chảy (Mike21HD) và vận chuyển bùn cát (Mike21MT). Các mô đun này đều sử dụng lưới phi cấu trúc (phần tử hữu hạn không đều) phù hợp tốt với các dạng đường bờ và địa hình phức tạp.

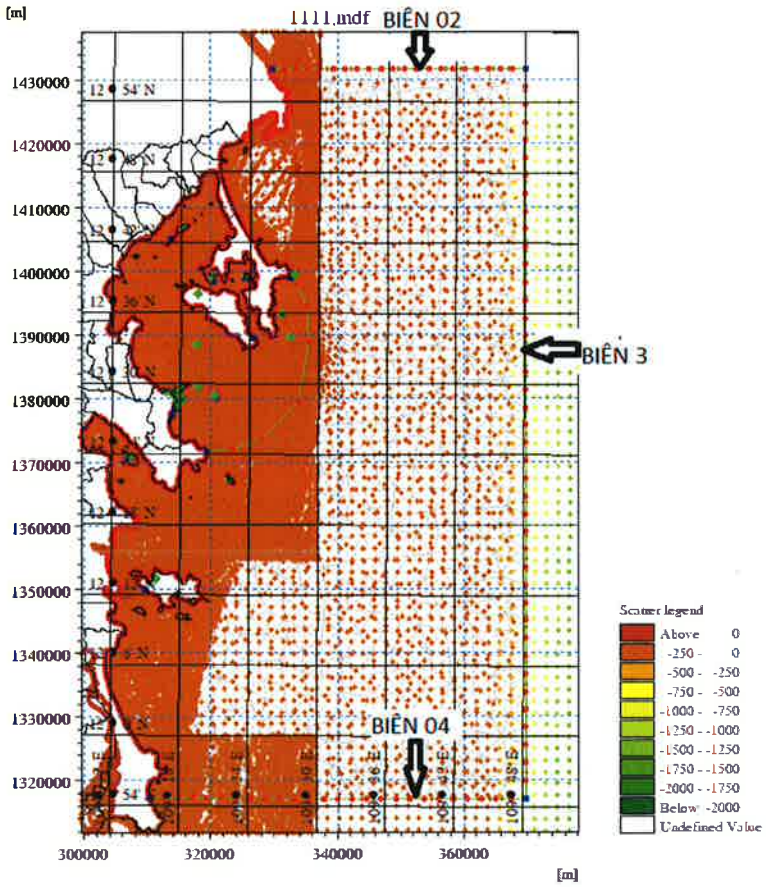


Hình 1.4. Mối liên hệ giữa các mô đun

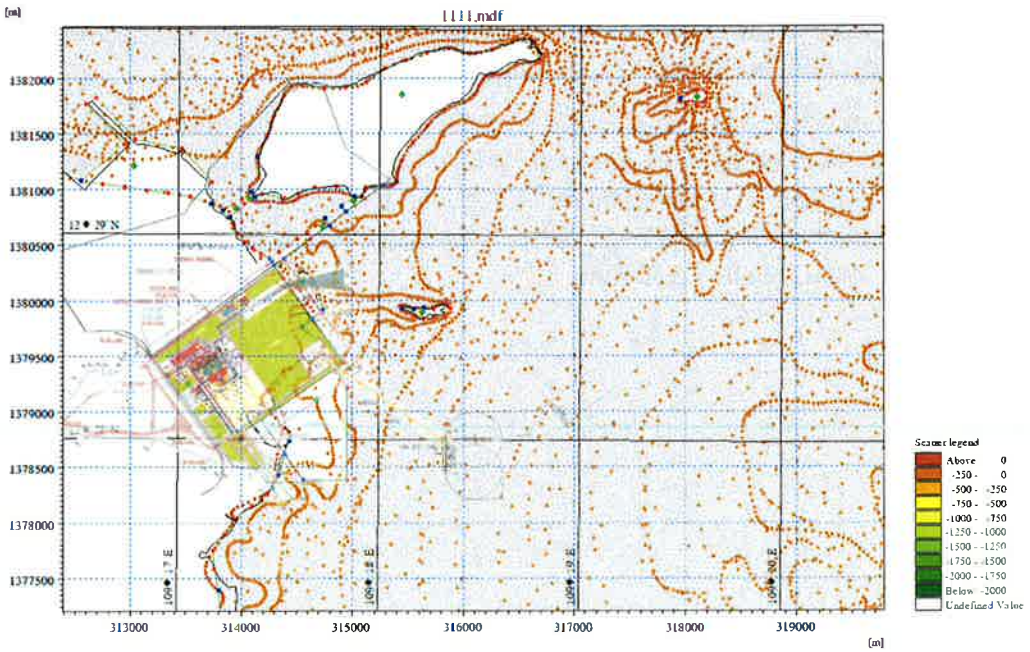
1.4. Địa hình và lưới tính toán

Địa hình và lưới tính toán có vai trò quan trọng hàng đầu và quyết định mức độ phù hợp của địa hình mô phỏng với địa hình thực tế.

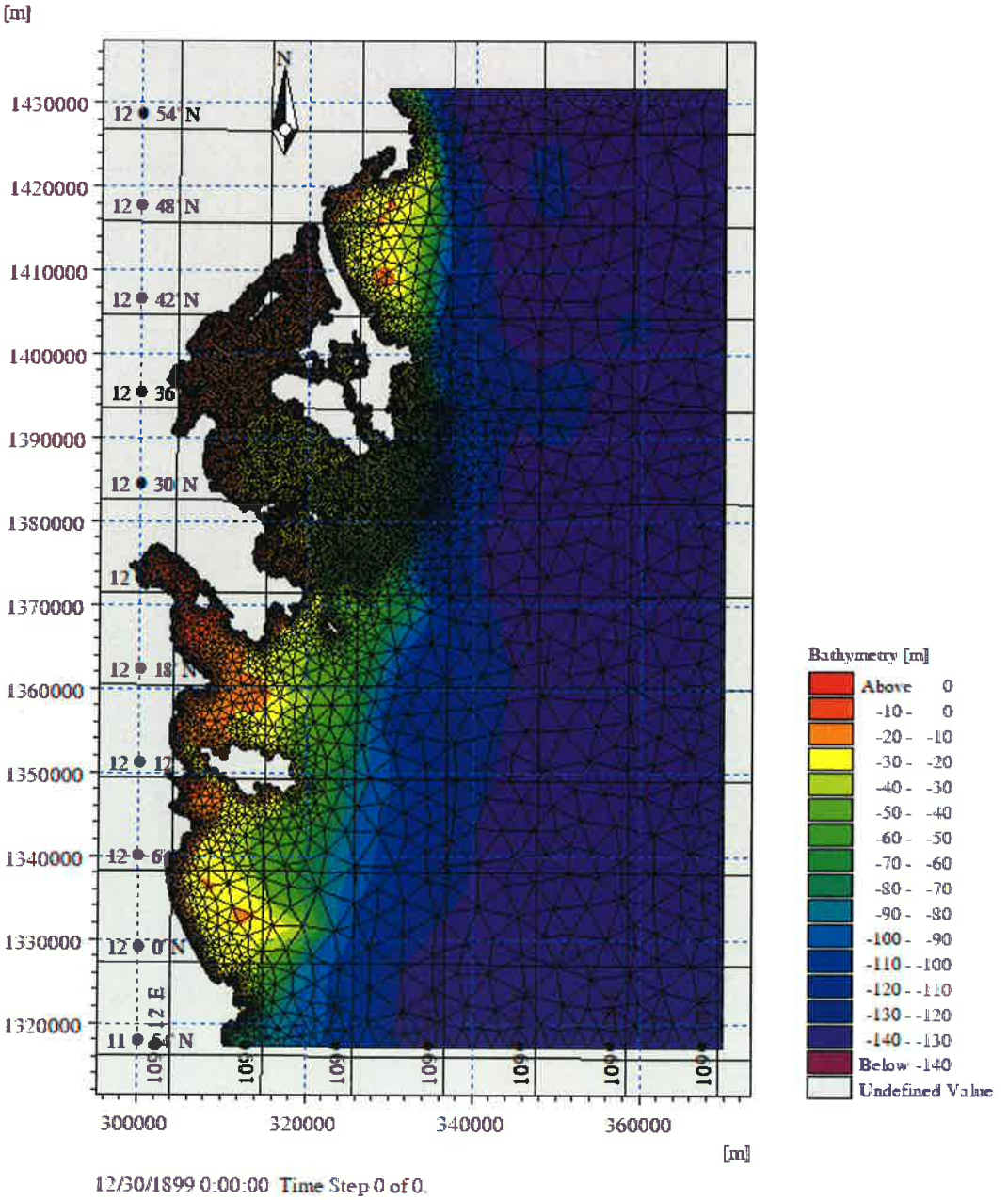
Qua mô phỏng thử nghiệm với bộ tham số mô hình khác nhau và địa hình, lưới tính khác nhau, đã chọn được bộ địa hình và lưới tính với số lượng phần tử xấp xỉ 20000 phần tử; kích thước ô lưới biến thiên từ 50-70m cho khu vực gần bờ và khu vực đổ bùn cát nạo vét, kích thước ô lưới biến thiên với kích thước thô hơn để áp dụng cho vùng ngoài khoikhoảng 200-300m (Hình 1.6 & Hình 1.7).



Hình 1.5. Lưới tính toán toàn vùng biển có bao quát phạm vi nghiên cứu



Hình 1.6. Lưới tính toán độ chi tiết cao cho khu vực gần bờ



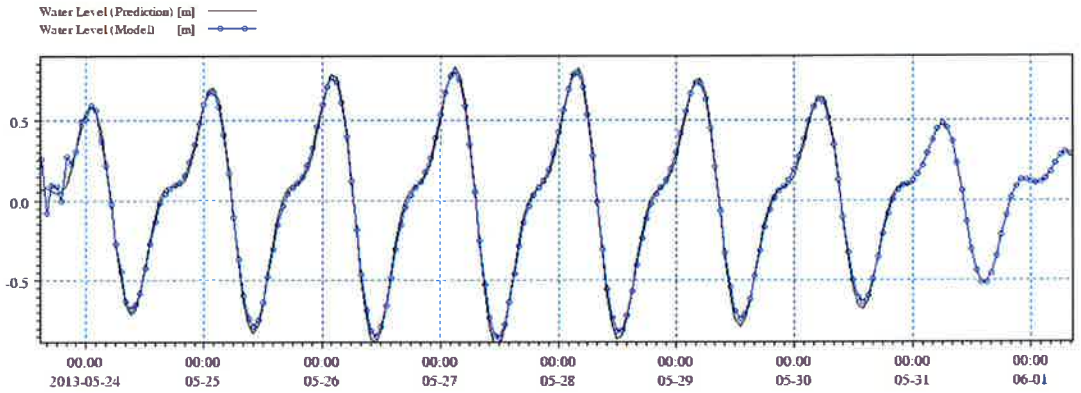
Hình 1.7. Địa hình và lưới tính toàn bộ khu vực nghiên cứu với độ phân giải từ thô đến chi tiết cho các vùng

1.5. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình

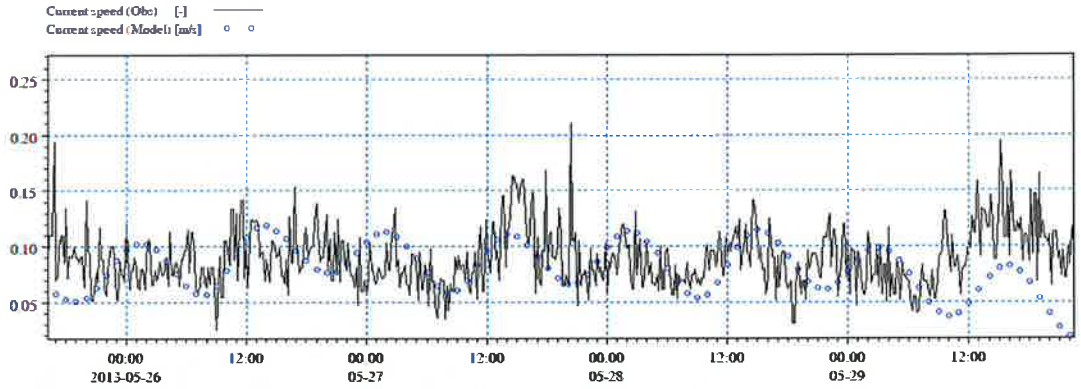
Mô hình trước khi sử dụng cho tính toán các kịch bản khác nhau cần được kiểm định để đánh giá độ chính xác của kết quả, mức đô phù hợp của các tham số mô hình, các điều kiện biên áp dụng, địa hình và lưới tính toán hợp lý.

Trong nghiên cứu này, việc hiệu chỉnh mô hình được thực hiện bằng cách mô phỏng lại điều kiện mực nước và dòng chảy trong quá khứ vào tháng 5/2013 và kiểm định tiếp tục bằng số liệu khảo sát mới nhất vào tháng 7/2017.

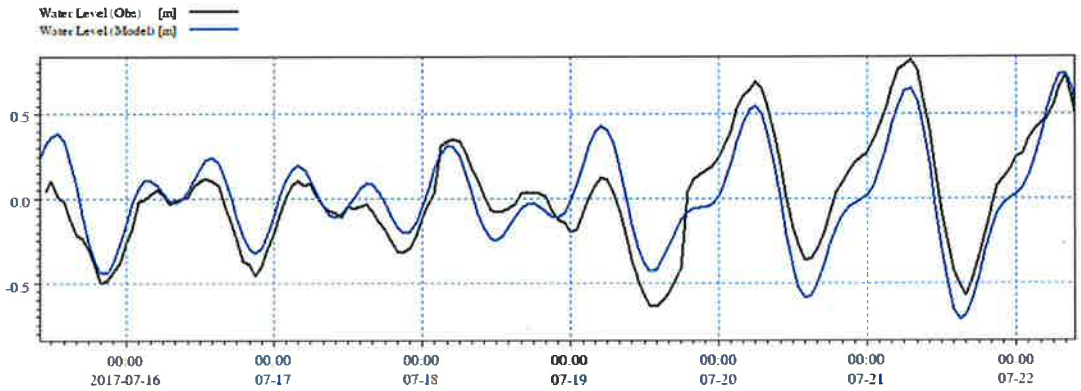
Qua so sánh giữa kết quả tính toán và số liệu thực tế cho thấy mô hình đã mô phỏng tương đối sát với số liệu thực tế. Điều đó cho thấy mô hình và bộ tham số lựa chọn đảm bảo phù hợp, có thể dùng cho tính toán các kịch bản khác nhau.



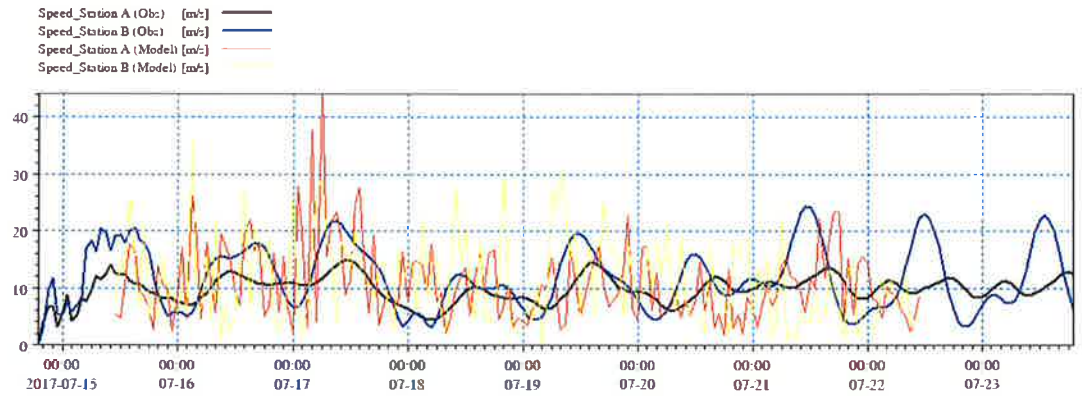
Hình 1.8. So sánh mực nước tính toán bởi mô hình triều và mực nước dự báo theo hằng số điều hòa trong thời kỳ khảo sát 5/2013



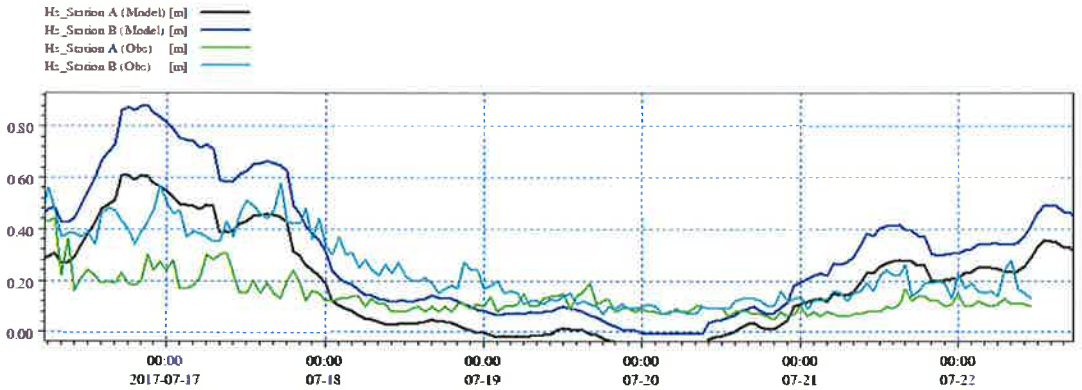
Hình 1.9. So sánh tốc độ dòng chảy giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 5/2013



Hình 1.10. So sánh mực nước tính toán bởi mô hình triều và mực nước thực đo trong thời kỳ khảo sát 7/2017



Hình 1.11. So sánh tốc độ dòng chảy giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 7/2013



Hình 1.12. So sánh chiều cao sóng giữa tính toán mô hình số trị và số liệu thực đo 7/2013

Bảng 1.1. Tham số mô hình

Tham số mô hình	Giá trị
Hệ số nhám đáy (Đại lượng nghịch đảo của số Manning)	36,00-48,00
Hệ số ma sát gió	Lấy tỷ lệ theo công thức của mô hình
Hệ số nhớt rối	0,28
Hệ số hội tụ	10,00
Hệ số sóng vỡ	0,76
Hệ số tỉ lệ của khuếch tán ngang	1,00
Góc nội ma sát của trầm tích	30^0
Hệ số ma sát đáy	0,001

2. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN KHUẾCH TÁN TRẦM TÍCH LƠ LỬNG DO ĐỔ BÙN CÁT NẠO VÉT THI CÔNG CẢNG

2.1. Kịch bản& điều kiện biên tính toán khuếch tán trầm tích lơ lửng do đổ bùn cát nạo vét thi công cảng

a. Kịch bản tính toán

+ Nguồn hút và thải: được tính toán theo khối lượng nạo vét và đổ thải thiết kế

+ Thời gian tính toán mô phỏng: Tổng số 193 ngày từ 15/1/2016 đến 26/7/2016

Bảng 2.1. Thành phần cơ lý của bùn cát đáy tại khu vực

Khu vực cầu dẫn			
	Thành phần %		
Cỡ hạt	Lớp 2	Lớp 4	Lớp 5
Hạt sét (<0.005mm)	0	0.5	38.6
Hạt bụi (0.05-0.005mm)	0	4	24.9
Hạt cát (2-0.05mm)	72.2	78	25.3
Hạt sạn (20-2mm)	27.8	17.5	11.2
Khu vực bãi xỉ			
	Thành phần %		
Cỡ hạt	Lớp 2	Lớp 4	Lớp 5
Hạt sét (<0.005mm)	0	0	38.6
Hạt bụi (0.05-0.005mm)	0		24.9
Hạt cát (2-0.05mm)	72.2	0	25.3
Hạt sạn (20-2mm)	27.8	0	11.2

Qua số liệu thống kê tại các lỗ khoan về thành phần cơ lý của trầm tích cho thấy có nhiều thành phần khác nhau trong đó gồm hạt sét, hạt bụi, hạt cát, hạt sạn. Trong mô hình hóa các thành phần hạt có kích thước nhỏ hơn 0,6μm gọi chung là trầm tích kết dính và mô phỏng với mô hình lan truyền bùn (MT) và do đó mô hình hóa với những cấp hạt chính được tính trung bình theo số liệu ở trên như sau:

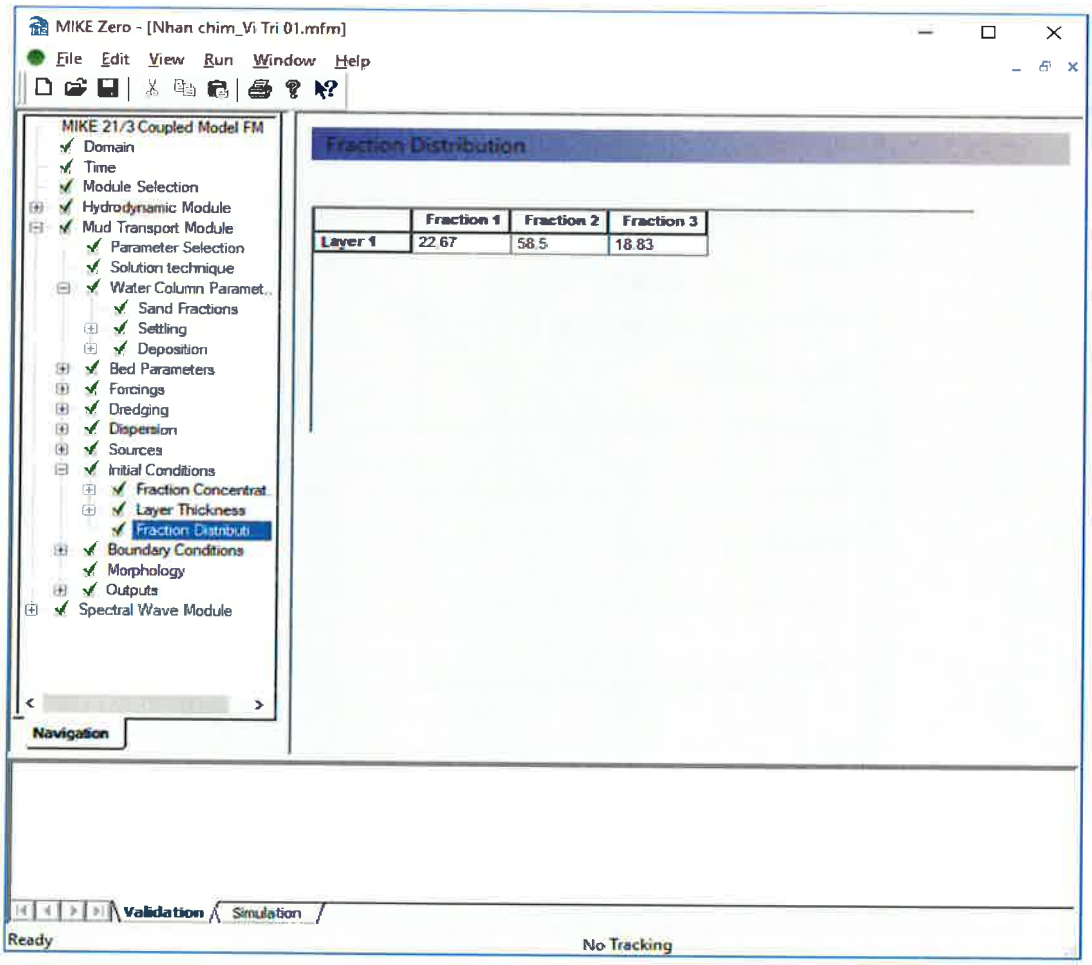
Thành phần hạt nhỏ dưới 0,05mm là sét và bụi lớn nhất chiếm tối đa khoảng 22,67%. Vận tốc lắng khoảng 0,015m/s. Ứng suất cắt tới hạn 0,02 N/m^2.

Thành phần hạt trung 0,05-2mm là cát chiếm tối đa khoảng 58,5%. Vận tốc lắng khoảng 0,03m/s. Ứng suất cắt tới hạn 0,2N/m^2

Thành phần hạt lớn 2-20mm là sạn chiếm tối đa khoảng 18,83%. Vận tốc lắng khoảng 0,3-0,4m/s. Ứng suất cắt tới hạn 0,5N/m^2

Việc chọn lựa theo số liệu tại được xem xét trên tổng thể số liệu khảo sát địa chất cho thấy số liệu tại các lỗ khoan ở khu vực khác chủ yếu phản ánh thành phần hạt lớn gồm cát, hạt sạn lẫn vỏ sò và các thành phần hạt lớn. Giá trị vận tốc lắng được tính từ công thức của Van Rjin 1993. Ứng suất trượt tới hạn được tính từ công thức Shield (S. Shields, 1936)

Thành phần các cấp được mô hình hóa như dưới đây



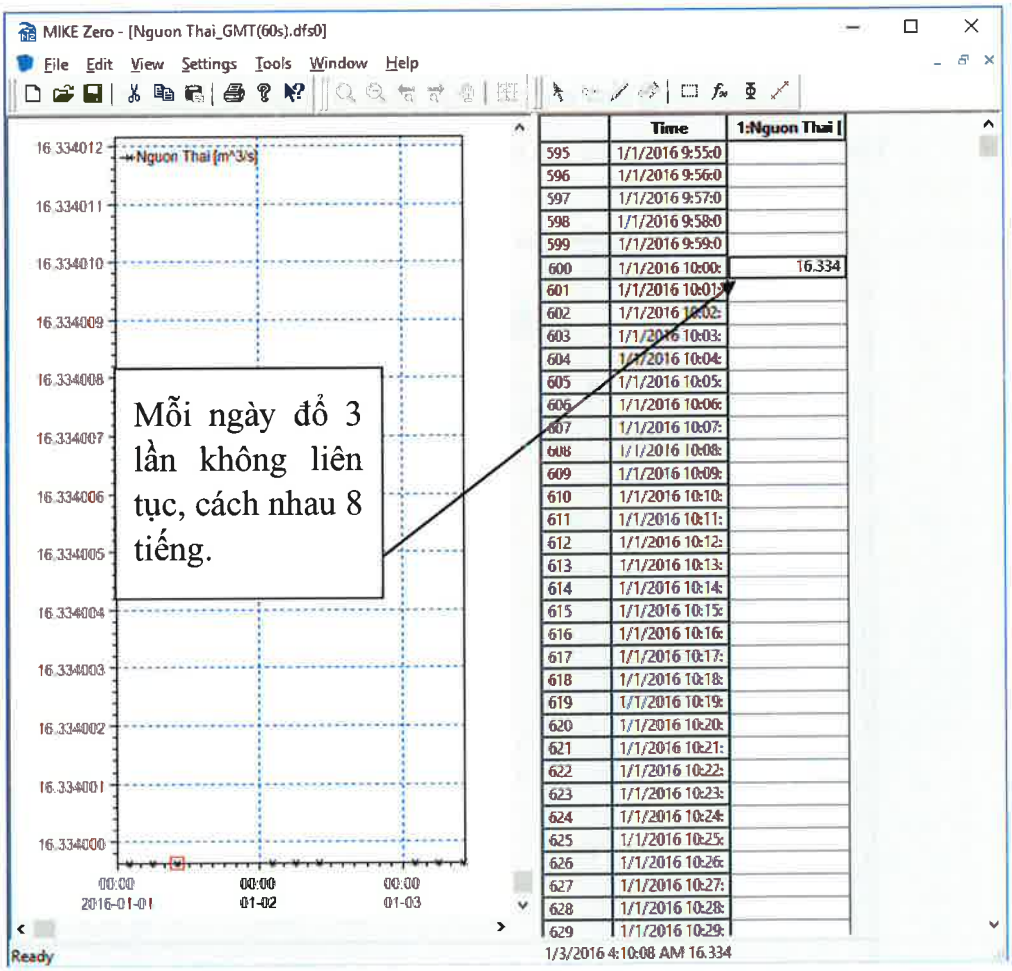
Hình 2.1. Mô hình hóa thành phần (%) các loại hạt

Về khối lượng nạo vét: Lượng trầm tích tham gia vào quá trình đục nước là phần hạt mịn gồm bụi và sét chiếm tổng số 22,67%. Khối lượng như sau

Bảng 2.2. Tính toán nguồn tham gia khuếch tán tại vị trí nạo vét

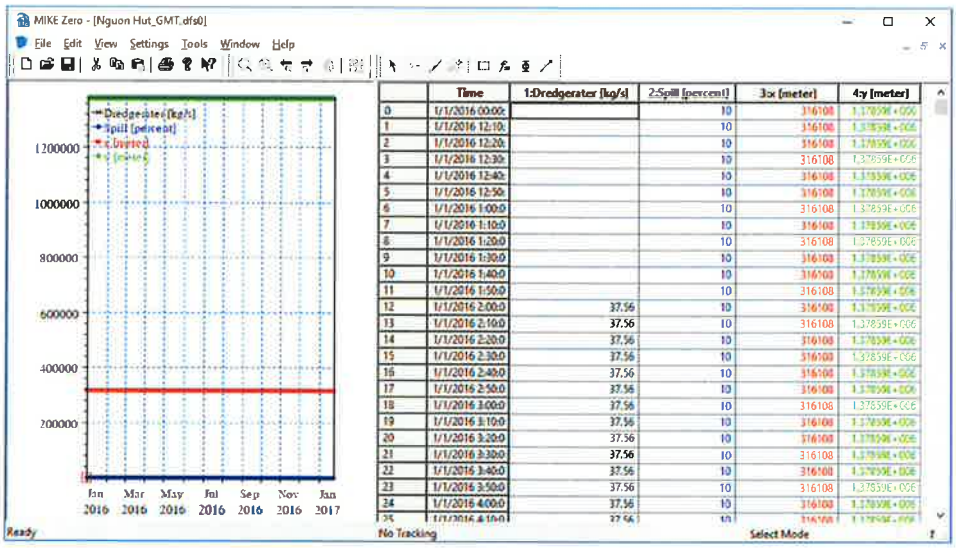
Tính toán nguồn Nạo Vét (10h/ngày- thi công 190 ngày)					Phần bùn sét 22,67%
Khối lượng nạo vét (m^3)	Thời gian thi công	Khối lương 1 ngày	Khối lượng 10h thi công (m^3/h)	m^3/s	Kg/s
580.000	190	3052,63	305,26	0,08	37,56

Khối lượng nhấn chìm bùn cát là 3000m^3/ngày với thể tích tích xà lan 980m^3. Mỗi ngày đổ 3 lần với lượng đổ mỗi lần diễn ra trong 01 phút. Khối lượng một lần đổ tương đương với nguồn 16.334m^3/s.



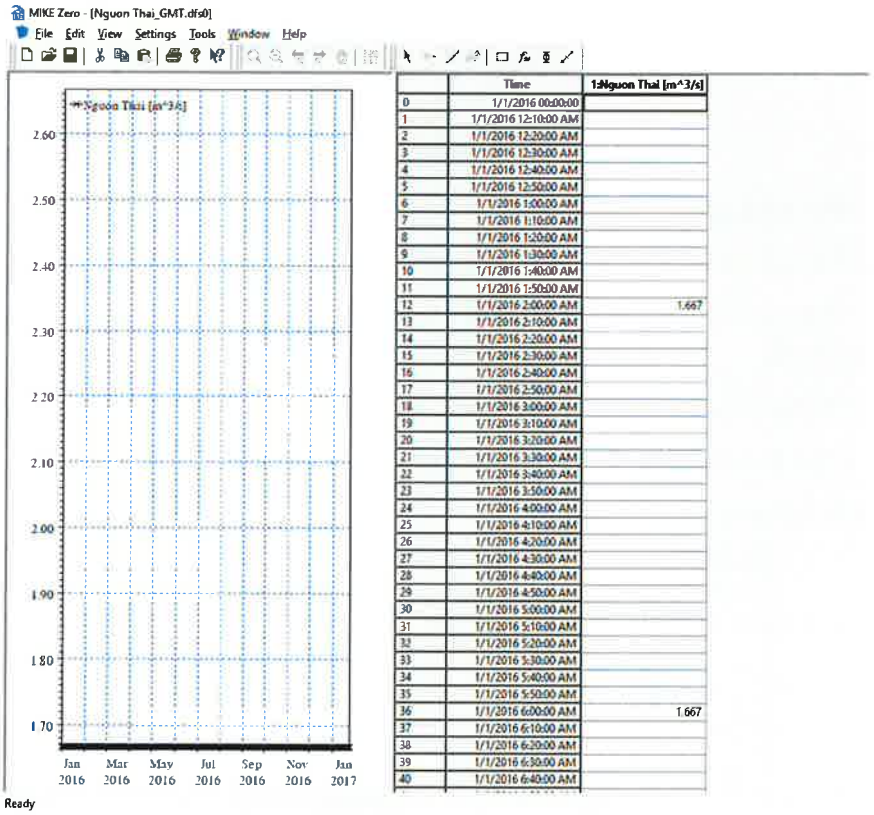
Hình 2.2. Lưu lượng nguồn thải theo phương an thi công thực tế

Tham số tính toán nguồn nạo vét và nguồn đổ thải được mô hình hóa trong tính toán như dưới đây. Chú ý rằng nguồn nạo vét và nguồn đổ thải đều không liên tục trong đó nguồn nạo vét trong một ngày được liên tục trong 10 tiếng thi công, nguồn đổ thải thì một ngày chỉ xuất hiện 3 lần, thời gian không liên tục giữa các lần đổ thải là thời gian nạo vét để đầy xà lan, thời gian di chuyển…



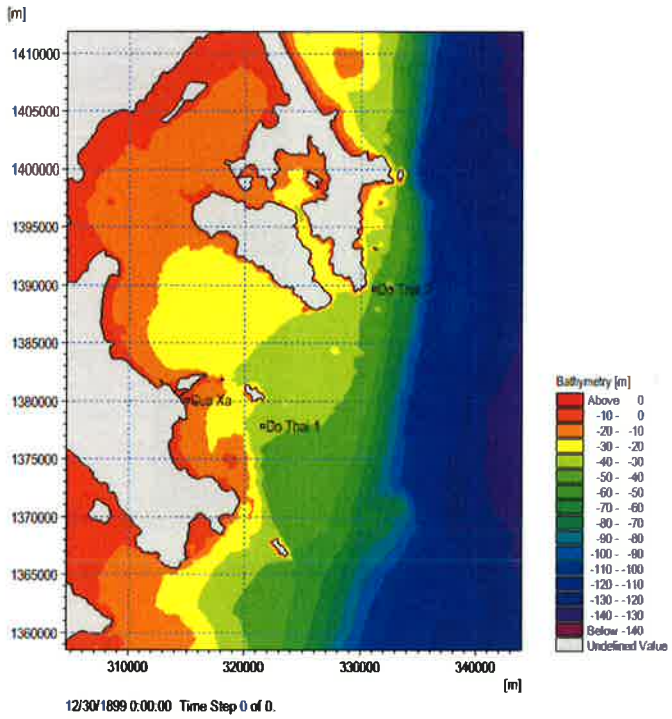
	Time	1:Dredgerater [kg/s]	2:Spill [percent]	3:x [meter]	4:y [meter]
0	1/1/2016 00:00:		10	316108	1.37859E+006
1	1/1/2016 12:10:		10	316108	1.37859E+006
2	1/1/2016 12:20:		10	316108	1.37859E+006
3	1/1/2016 12:30:		10	316108	1.37859E+006
4	1/1/2016 12:40:		10	316108	1.37859E+006
5	1/1/2016 12:50:		10	316108	1.37859E+006
6	1/1/2016 1:00:0		10	316108	1.37859E+006
7	1/1/2016 1:10:0		10	316108	1.37859E+006
8	1/1/2016 1:20:0		10	316108	1.37859E+006
9	1/1/2016 1:30:0		10	316108	1.37859E+006
10	1/1/2016 1:40:0		10	316108	1.37859E+006
11	1/1/2016 1:50:0		10	316108	1.37859E+006
12	1/1/2016 2:00:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
13	1/1/2016 2:10:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
14	1/1/2016 2:20:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
15	1/1/2016 2:30:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
16	1/1/2016 2:40:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
17	1/1/2016 2:50:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
18	1/1/2016 3:00:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
19	1/1/2016 3:10:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
20	1/1/2016 3:20:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
21	1/1/2016 3:30:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
22	1/1/2016 3:40:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
23	1/1/2016 3:50:0	37.56	10	316108	1.37859E+006
24	1/1/2016 4:00:0	37.56	10	316108	1.37859E+006

Hình 2.3. Số liệu nguồn phát tán trầm tích lơ lửng do quá trình nạo vét



	Time	1:Nguon Thai [m^3/s]
0	1/1/2016 00:00:00	
1	1/1/2016 12:10:00 AM	
2	1/1/2016 12:20:00 AM	
3	1/1/2016 12:30:00 AM	
4	1/1/2016 12:40:00 AM	
5	1/1/2016 12:50:00 AM	
6	1/1/2016 1:00:00 AM	
7	1/1/2016 1:10:00 AM	
8	1/1/2016 1:20:00 AM	
9	1/1/2016 1:30:00 AM	
10	1/1/2016 1:40:00 AM	
11	1/1/2016 1:50:00 AM	
12	1/1/2016 2:00:00 AM	1.667
13	1/1/2016 2:10:00 AM	
14	1/1/2016 2:20:00 AM	
15	1/1/2016 2:30:00 AM	
16	1/1/2016 2:40:00 AM	
17	1/1/2016 2:50:00 AM	
18	1/1/2016 3:00:00 AM	
19	1/1/2016 3:10:00 AM	
20	1/1/2016 3:20:00 AM	
21	1/1/2016 3:30:00 AM	
22	1/1/2016 3:40:00 AM	
23	1/1/2016 3:50:00 AM	
24	1/1/2016 4:00:00 AM	
25	1/1/2016 4:10:00 AM	
26	1/1/2016 4:20:00 AM	
27	1/1/2016 4:30:00 AM	
28	1/1/2016 4:40:00 AM	
29	1/1/2016 4:50:00 AM	
30	1/1/2016 5:00:00 AM	
31	1/1/2016 5:10:00 AM	
32	1/1/2016 5:20:00 AM	
33	1/1/2016 5:30:00 AM	
34	1/1/2016 5:40:00 AM	
35	1/1/2016 5:50:00 AM	
36	1/1/2016 6:00:00 AM	1.667
37	1/1/2016 6:10:00 AM	
38	1/1/2016 6:20:00 AM	
39	1/1/2016 6:30:00 AM	
40	1/1/2016 6:40:00 AM	

Hình 2.4. Số liệu nguồn phát tán trầm tích lơ lửng do quá trình đổ bùn cát



Hình 2.5. Vị trí đổ bùn cát nạo vét (vị trí 01 và vị trí 02)

Điều kiện biên

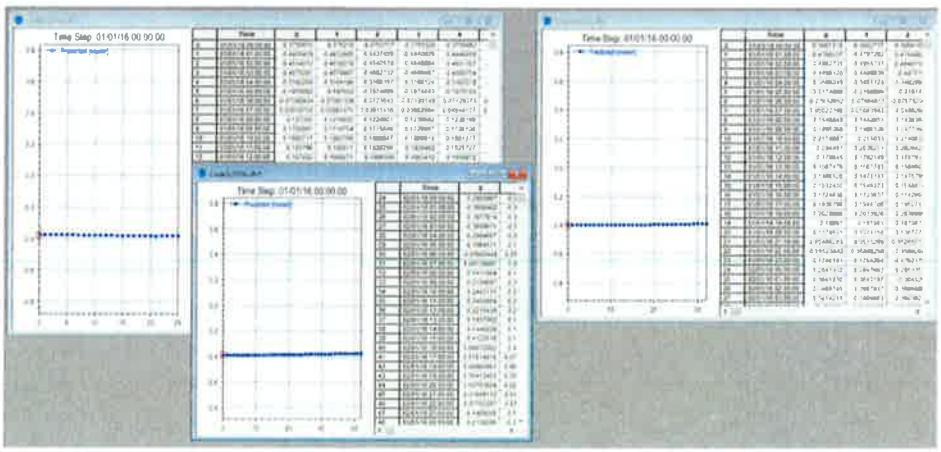
Điều kiện biên sử dụng trong mô phỏng là các điều kiện về mực nước, sóng, gió. Trong đó

+ Mực nước tại 3 biên phía biển (vị trí như Hình 2.6) được sử dụng từ dự báo mô hình toàn cầu

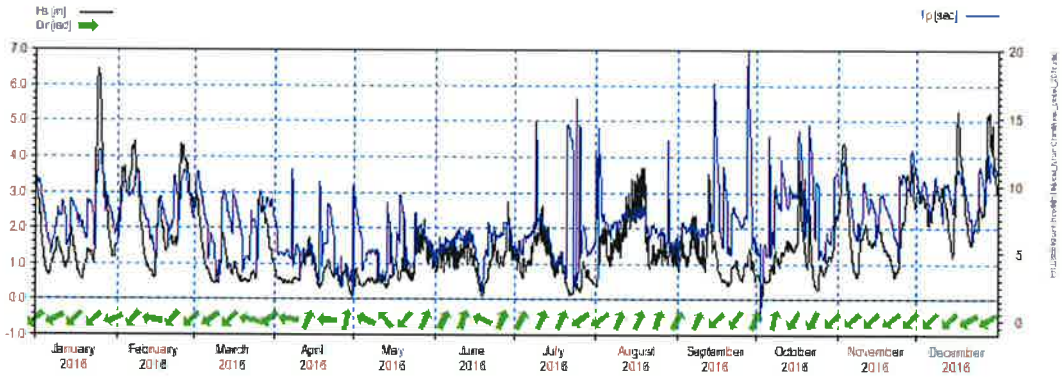
+ Sóng được sử dụng từ số liệu của NOAA gồm các tham số Hs, Tp, α

+ Gió được sử dụng từ số liệu quan trắc tại trạm hải văn Phú Quý

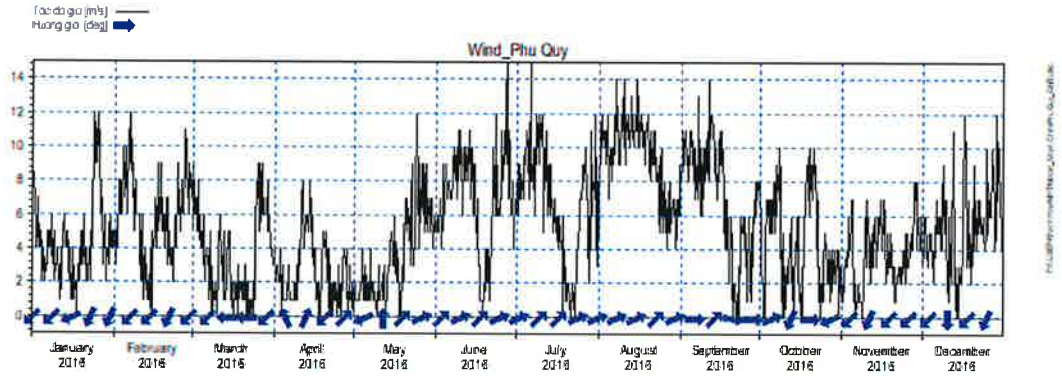
Chi tiết như các hình sau đây



Hình 2.6. Số liệu biên mực nước tại 3 biên phía biển năm 2016



Hình 2.7. Số liệu biên sóng ngoài khơi năm 2016



Hình 2.8. Số liệu biên gió tại trạm Phú Quý năm 2016

Với các điều kiện biên ở trên, mô hình tính toán được sử dụng là mô hình kết nối các mô đun để xử lý liên tục 3 chế độ mô phỏng theo không gian & thời gian gồm:

+ Mô đun HD: mô phỏng chế độ mực nước và dòng chảy

+ Mô đun SW: mô phỏng chế độ sóng, trong đó đặc biệt chú ý rằng trường ứng suất sóng là kết quả mô phỏng của mô đun này được liên tục cập nhật sang tính toán dòng chảy (HD)

+ Mô đun MT: mô phỏng chế độ khuếch tán trầm tích lơ lửng và bồi lắng đáy biển do lắng đọng trầm tích. Đây là mô đun đích cuối cùng của bài toán mô phỏng trong mục tính toán nhận chìm này. Các điều kiện tính toán mô phỏng khác gồm HD, SW thực chất là tính toán chế độ thủy động lực để phục vụ cho tính toán này.

Chú ý rằng các điều kiện biên này cũng được sử dụng cho mô hình tính toán diễn biến bồi lắng, xói lở đáy biển.

2.2. Kết quả tính toán quá trình khuếch tán trầm tích lơ lửng do đổ bùn cát nạo vét thi công cảng

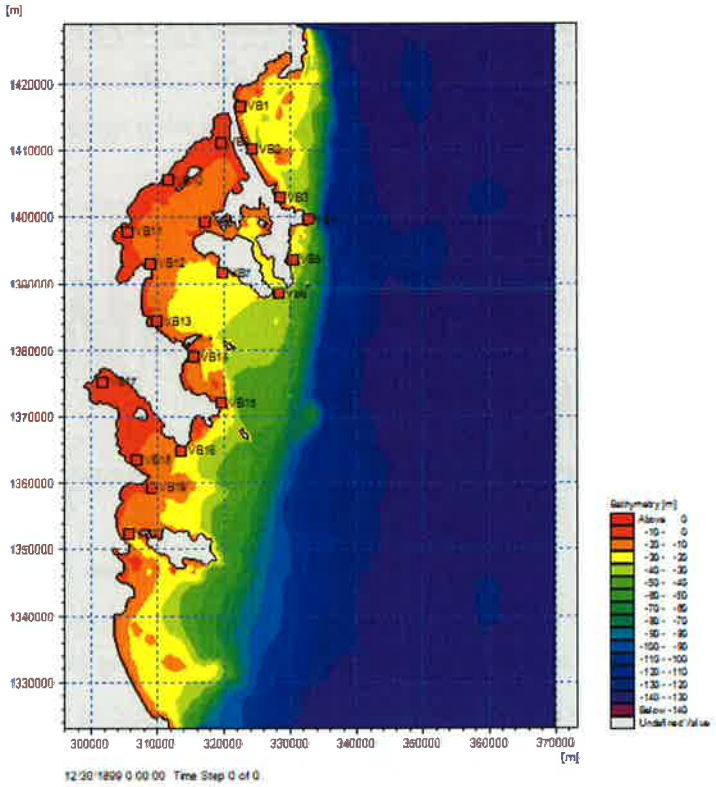
2.2.1. Kết quả tính toán với vị trí đổ bùn cát tại phía Nam khu vực Hòn Hỏa

Mô hình tính toán quá trình khuếch tán trầm tích lơ lửng (TSS) do nạo vét và đổ bùn cát tại vị trí nhận chìm được thực hiện bằng cách mô phỏng theo thời gian thi công thực tế theo kế hoạch thi công khoảng 6-7 tháng với điều kiện thủy hải văn khôi phục lại của thời gian gần nhất (năm 2016).

Trong quá trình mô phỏng thì các điều kiện về thủy lực gồm sóng, dòng chảy do triều, dòng chảy do gió trong suốt thời gian 193 ngày đều được tính đến. Kết quả thể hiện qua các phần dưới đây bao gồm các dạng kết quả như sau.

+ Phạm vi ảnh hưởng: là vùng bị ảnh hưởng bởi TSS khi có hoạt động nhận chìm.

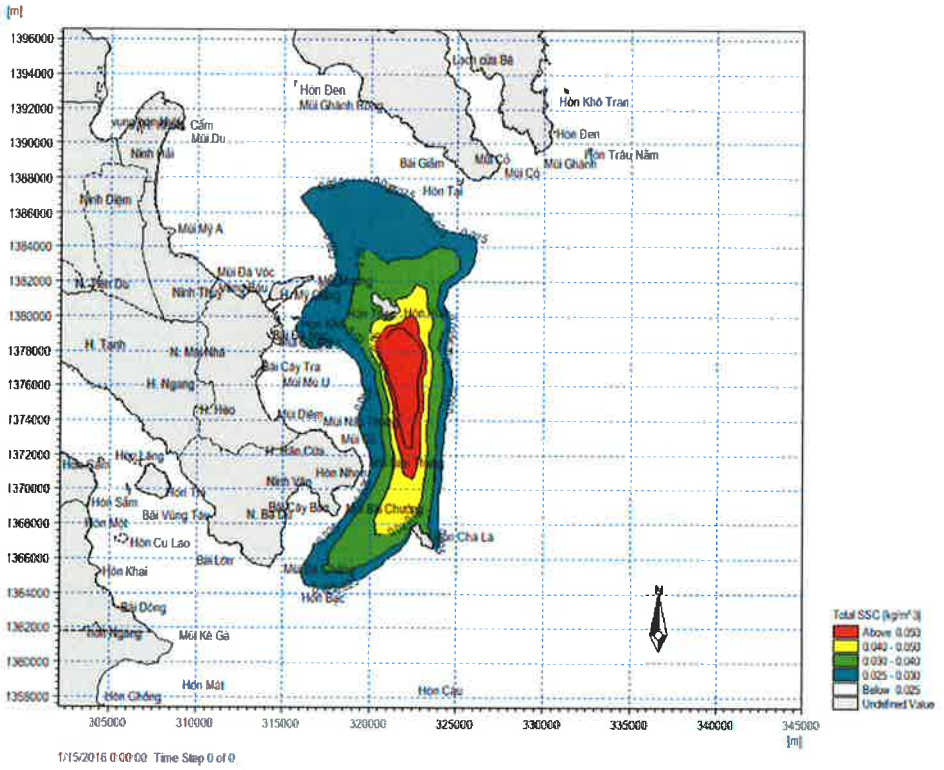
+ Quá trình ảnh hưởng: Diễn biến mực nước, dòng chảy, TSS tại 20 điểm dọc ven bờ biển. Vị trí 20 điểm ven bờ được thể hiện tại **Error! Reference source not found.**.



Hình 2.9. Vị trí các điểm trích rút kết quả tính toán trầm tích lơ lửng (TSS) trong thời gian thi công

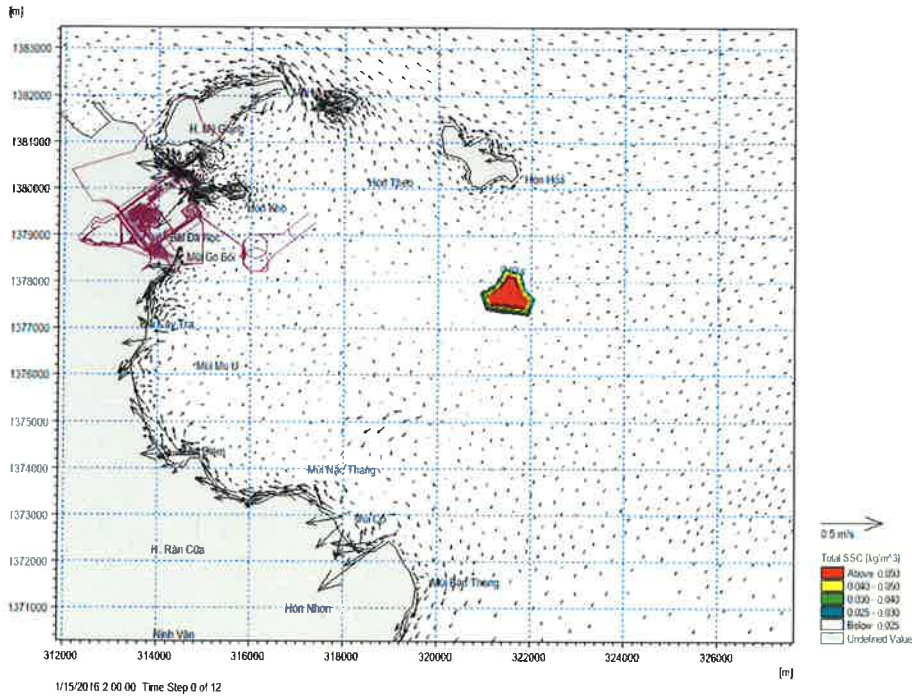
Kết quả tính toán cho thấy phạm vi ảnh hưởng trong thời gian 193 ngày có sự biến đổi theo không gian và thời gian, nhưng mang tích chu kỳ và ở những chu kỳ sau phạm vi ảnh hưởng không mở rộng hơn. Tuy nhiên, cũng có một số thời điểm diện tích vùng ảnh hưởng bởi TSS mở rộng hơn mức bình thường nhưng chỉ trong một thời gian ngắn, sau đó ổn định trở lại. Theo thời gian, có khu vực bị ảnh hưởng sớm có khu vực bị ảnh hưởng muộn tùy theo khoảng cách của chúng so với vị trí nhận chìm, có thời gian bị ảnh hưởng có thời gian không bị ảnh hưởng phụ thuộc vào đặc điểm thủy động lực trong vùng tại thời điểm đó.

Kết quả tính tổng phạm vi ảnh hưởng trong 193 ngày thể hiện **Error! Reference source not found.** cho thấy có thời điểm phạm vi ảnh hưởng đến Hòn Theo, Hòn Đỏ ở phía Bắc và hòn Chà Là ở phía Nam.

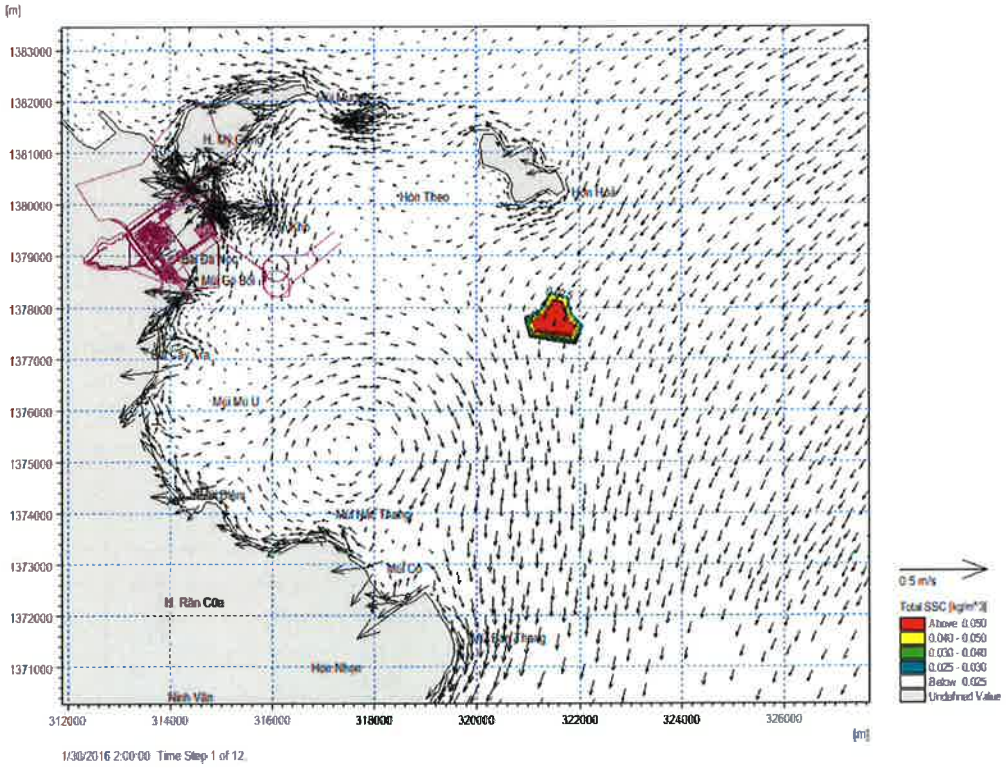


Hình 2.10. Tổng phạm vi phân bố nồng độ TSS lớn nhất sau 193 ngày mô phỏng trong trường hợp nhận chìm vật chất nạo vét tại vị trí phía Nam Hòn Đỏ (Vị trí 01)

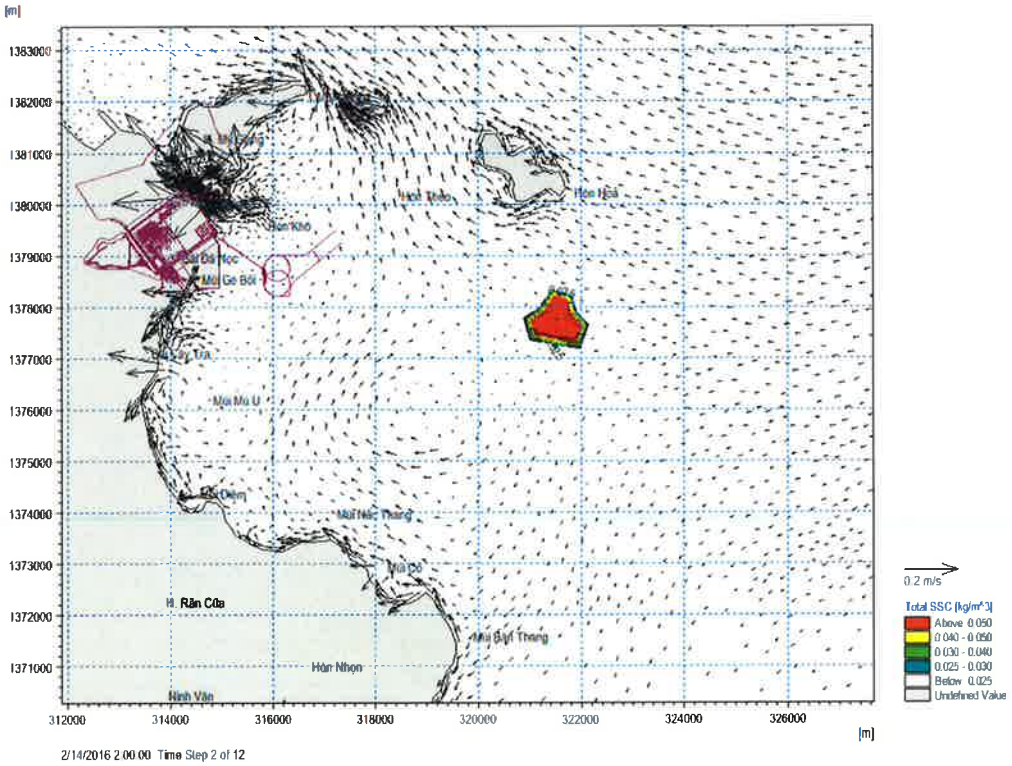
Phạm vi ảnh hưởng của TSS theo thời gian được thể hiện trong các hình sau:



Hình 2.11. Vùng ảnh hưởng trong ngày đầu tiên do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

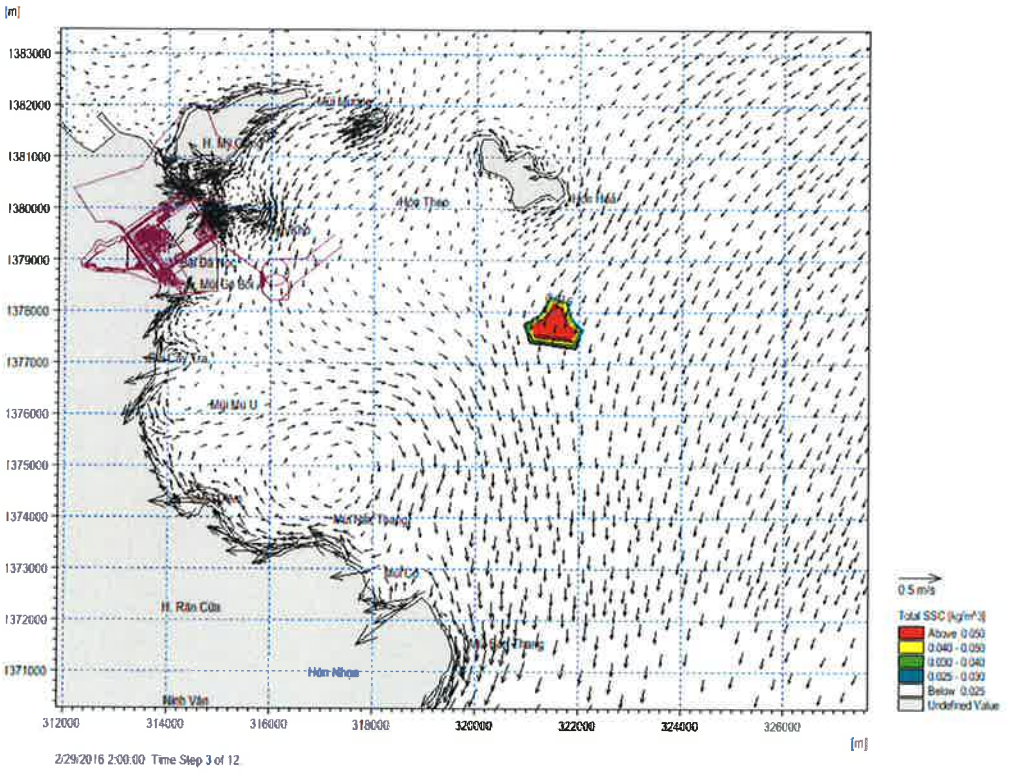


Hình 2.12. Vùng ảnh hưởng sau 15 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

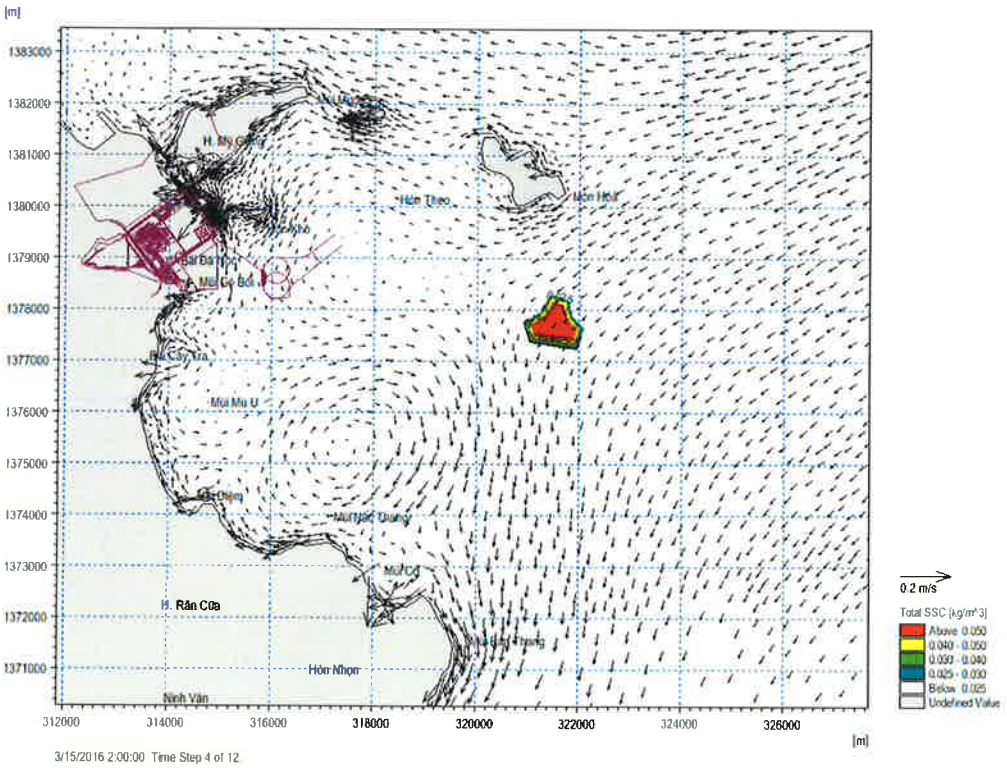


Hình 2.13. Vùng ảnh hưởng sau 30 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí

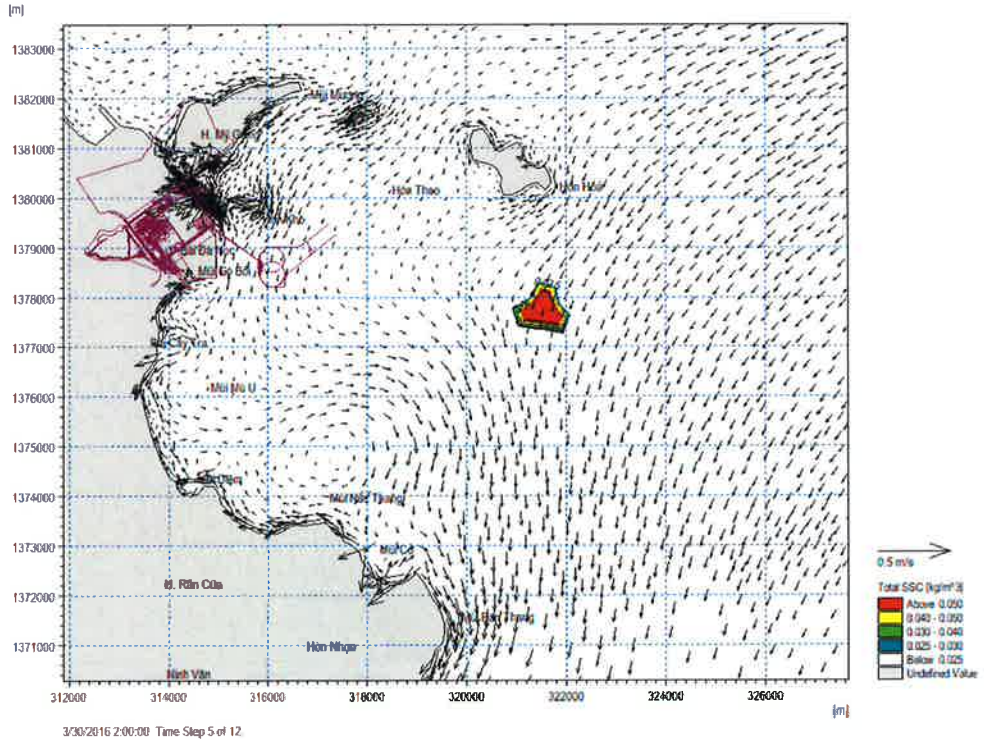
phía Nam (Vị trí 01)



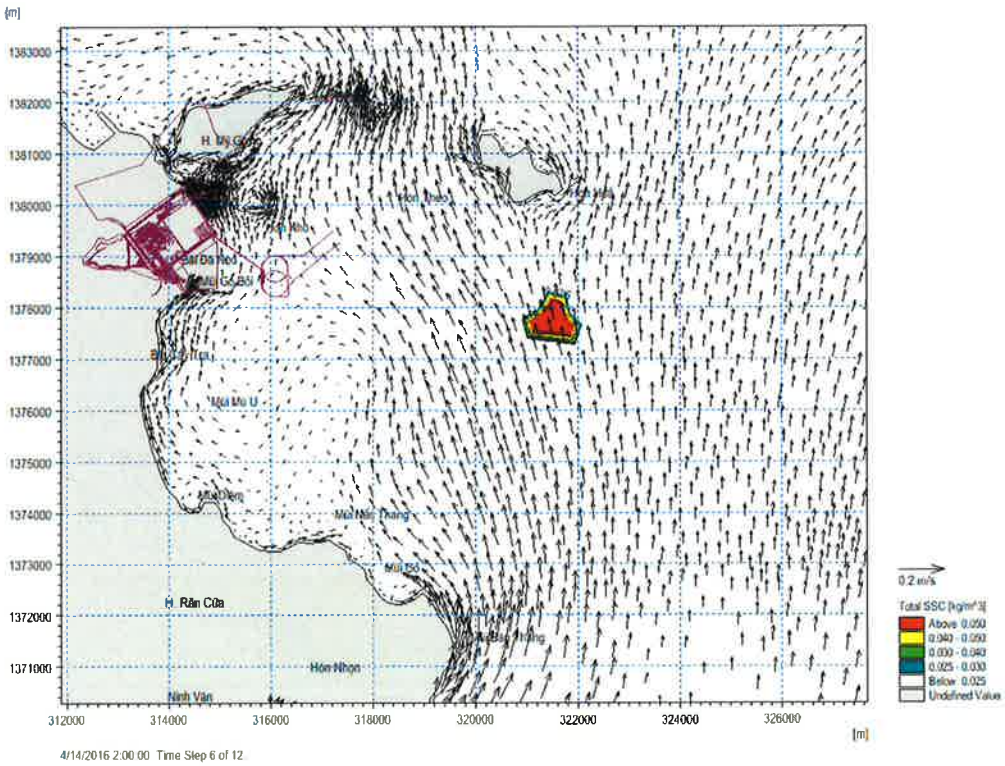
Hình 2.14. Vùng ảnh hưởng sau 45 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)



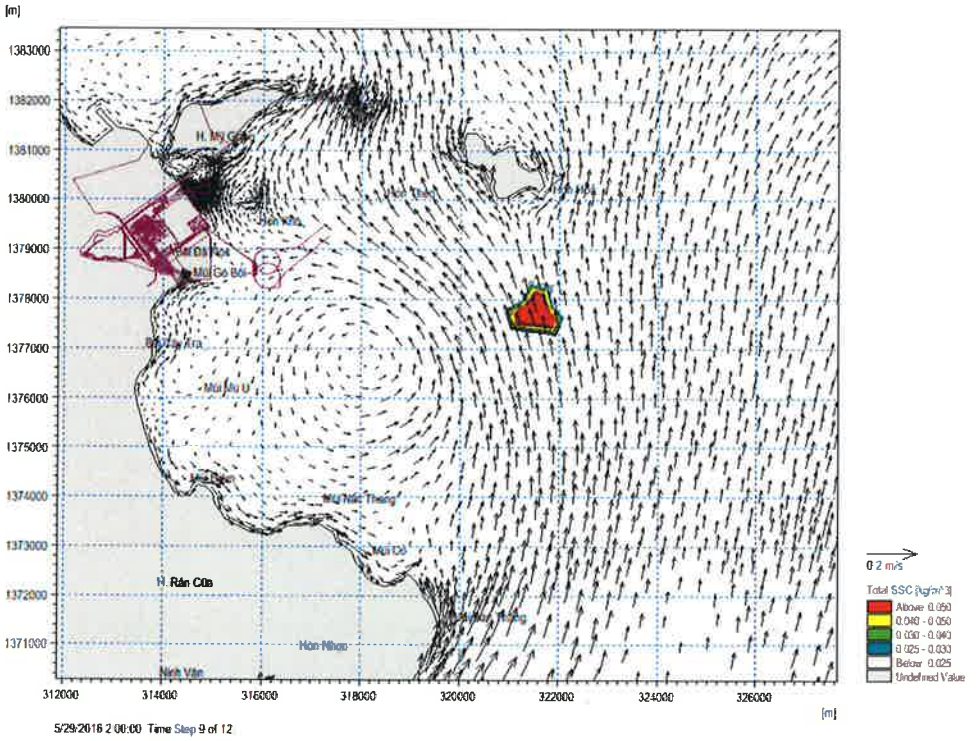
Hình 2.15. Vùng ảnh hưởng sau 60 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)



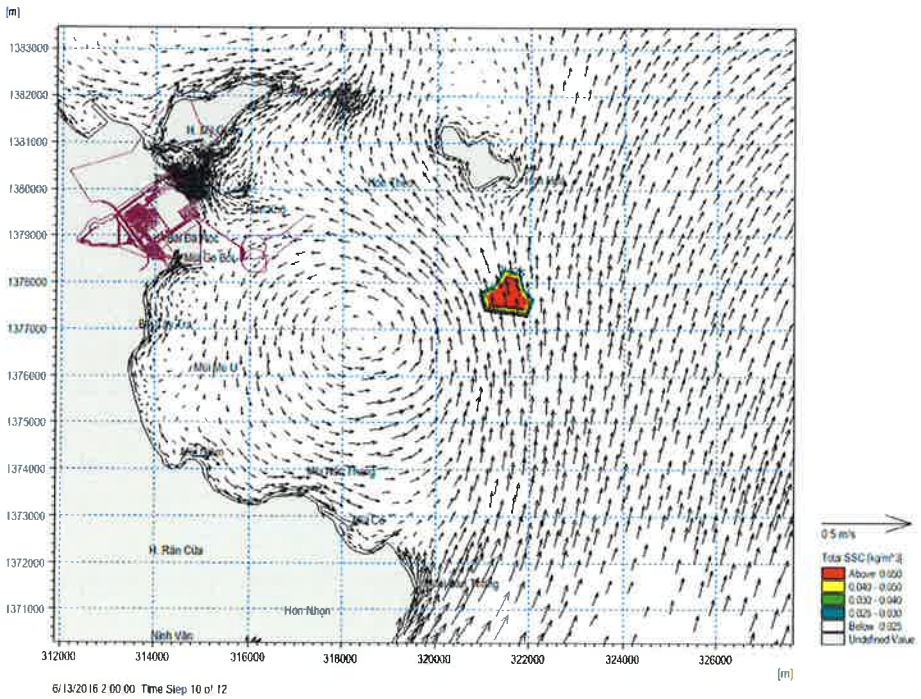
Hình 2.16. Vùng ảnh hưởng sau 75 ngày thi công do quá trình nhấn chìm bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)



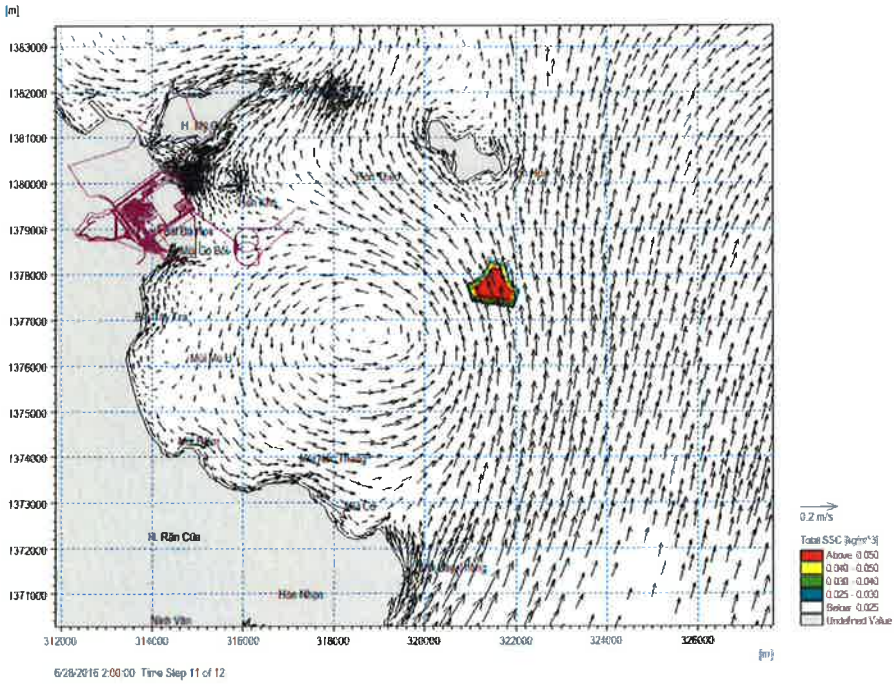
Hình 2.17. Vùng ảnh hưởng sau 90 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)



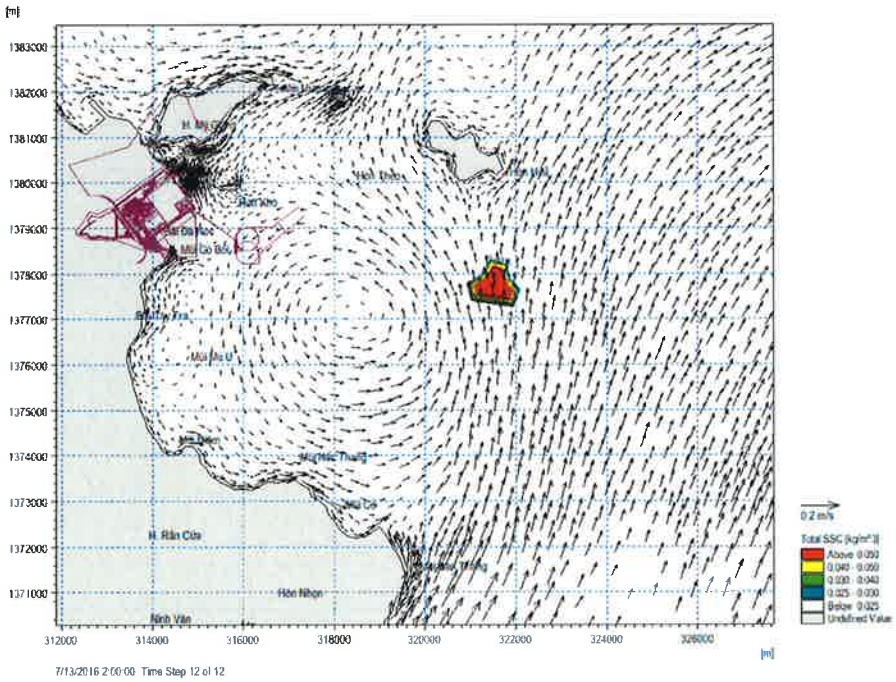
Hình 2.18. Vùng ảnh hưởng sau 135 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)



Hình 2.19. Vùng ảnh hưởng sau 150 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)



Hình 2.20. Vùng ảnh hưởng sau 175 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)



Hình 2.21. Vùng ảnh hưởng sau 190 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến theo không gian của vùng khuếch tán chất lơ lửng được thể hiện qua các hình ở trên cho thấy rằng phạm vi phát tán ngay khi diễn ra đổ thải có phạm vi tương đối hẹp. Khả năng khuếch tán rộng với nồng độ cao trong thời gian dài cũng không rõ rệt

vì kết quả cho thấy phạm vi qua nhiều ngày, vài tháng nhưng vùng ảnh hưởng không mở rộng nhiều. Cũng từ kết quả trích xuất ảnh hưởng theo không gian thời gian tại đây để đối chiếu lại vùng ảnh hưởng lớn nhất do quá trình đổ bùn thải cho thấy rằng vùng ảnh hưởng cực đại trong toàn thời gian có xu thế lớn hơn nhiều, kết hợp các diễn biến theo thời gian của TSS và thủy lực tại các điểm ven bờ có thể khẳng định rằng việc ảnh hưởng do quá trình thủy động lực khiến khuếch tán chất lơ lửng ra phạm vi rộng nhưng không duy trì lâu.

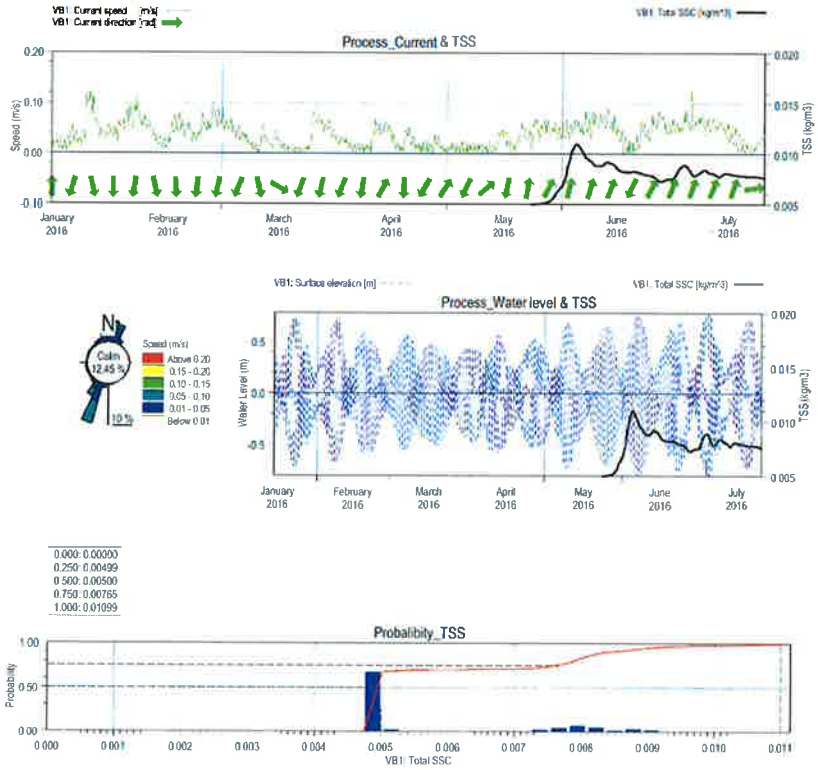
Quá trình diễn biến thủy lực & TSS tại các điểm ven bờ theo thời gian

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB1 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.1m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Đông Bắc & Tây Nam, trong đó hướng Tây Nam ít phân tán và đồng thời trị số cũng cao hơn hướng Đông Bắc phân tán mạnh.

+ Mực nước: Mực nước diễn biến trong toàn bộ thời gian tính toán đã bao gồm các thời kỳ triều khác nhau và gồm cả nước dâng do gió, biên độ dao động lớn nhất 0.8m.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0,011 kg/m^3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 5 (nghĩa là khoảng 5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0,005kg (50%), 0,00765kg (75%), 0,01099kg (100%)

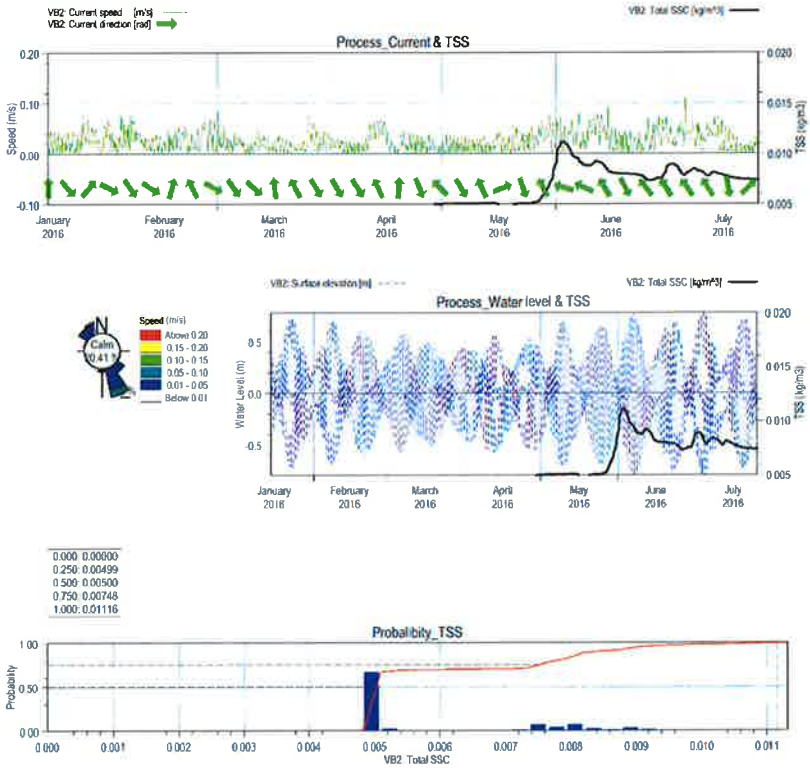


Hình 2.22. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB1 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB2 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.1m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc & Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán, dòng chảy mạnh tập trung theo hướng Đông Nam.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.011 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng đầu tháng 5 (nghĩa là khoảng 4 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0,005kg (50%), 0,00786kg (75%), 0,01116kg (100%)

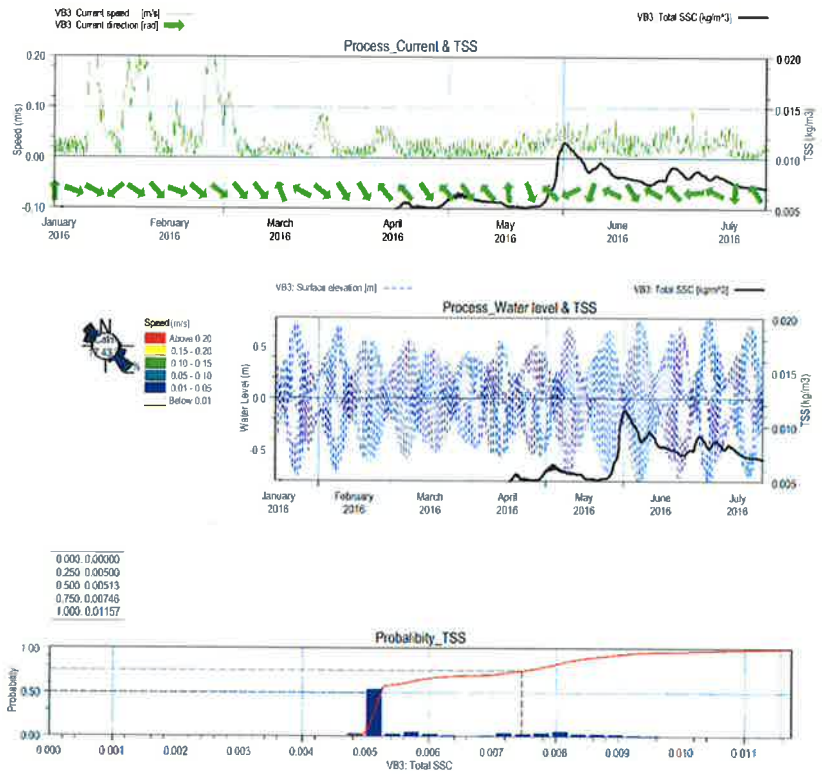


Hình 2.23. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB2 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB3 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.2m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc & Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán, dòng chảy mạnh tập trung theo hướng Đông Nam.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0,012 kg/m^3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (khoảng 3,5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0,005kg (50%), 0,00746kg (75%), 0,01157kg (100%).



Hình 2.24. Quá trình diễn biến dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB3 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB4 như sau:

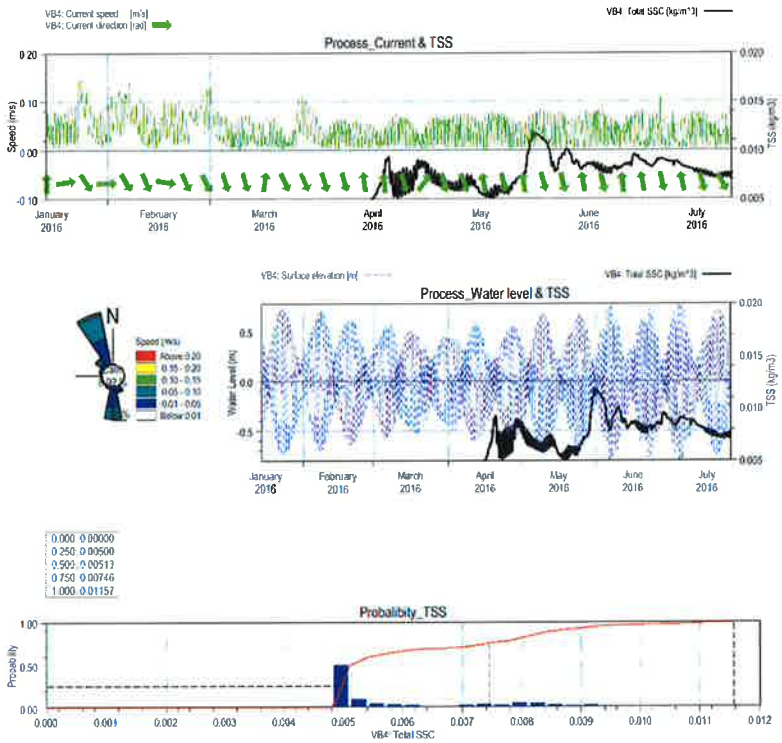
+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.15m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc & Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán, dòng chảy mạnh tập trung theo hướng Tây Bắc.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.012 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (nghĩa là khoảng 3.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.005kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)

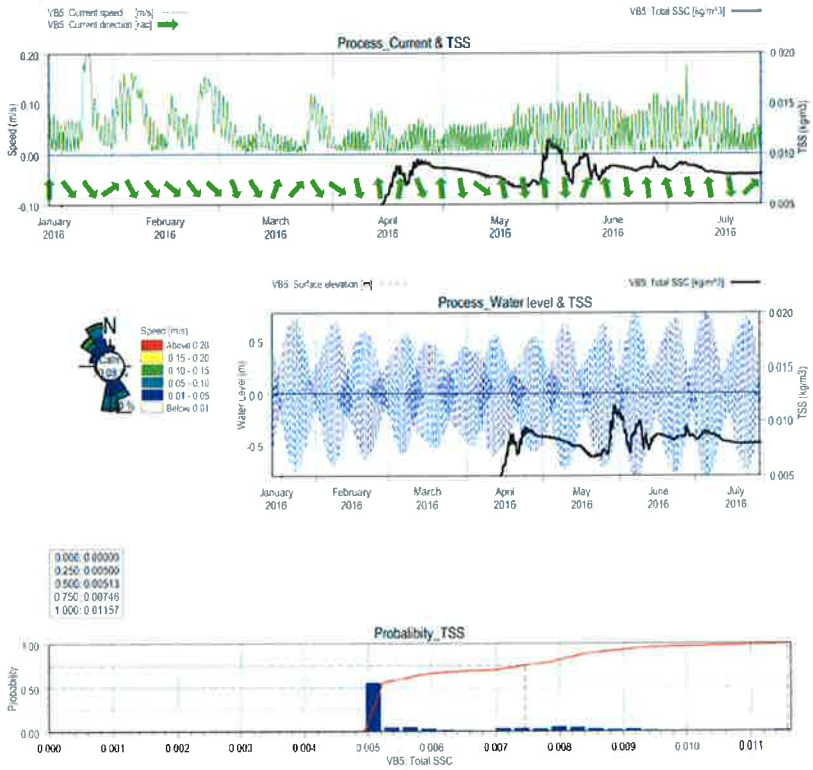
Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB5 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.2m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc & Nam, dòng chảy tại vị trí này có phân tán nhẹ, dòng chảy mạnh tập trung theo hướng Nam.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.012 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (nghĩa là khoảng 3.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)



Hình 2.25. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB4 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

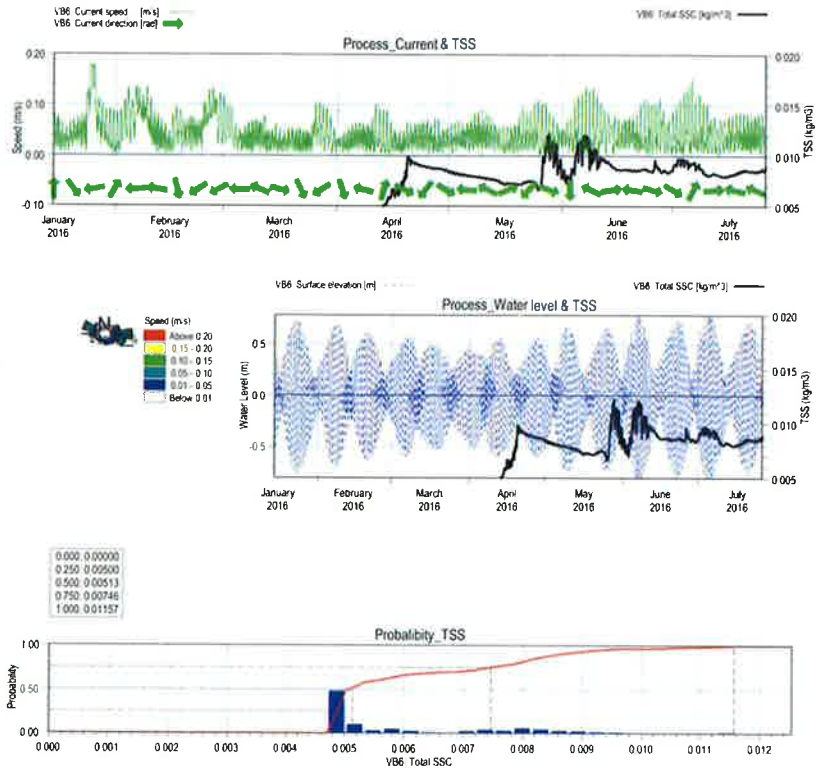


Hình 2.26. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB5 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB6 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.2m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính ngang bờ là Đông- Tây, dòng chảy tại vị trí này có phân tán mạnh.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.013 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (nghĩa là khoảng 3.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)

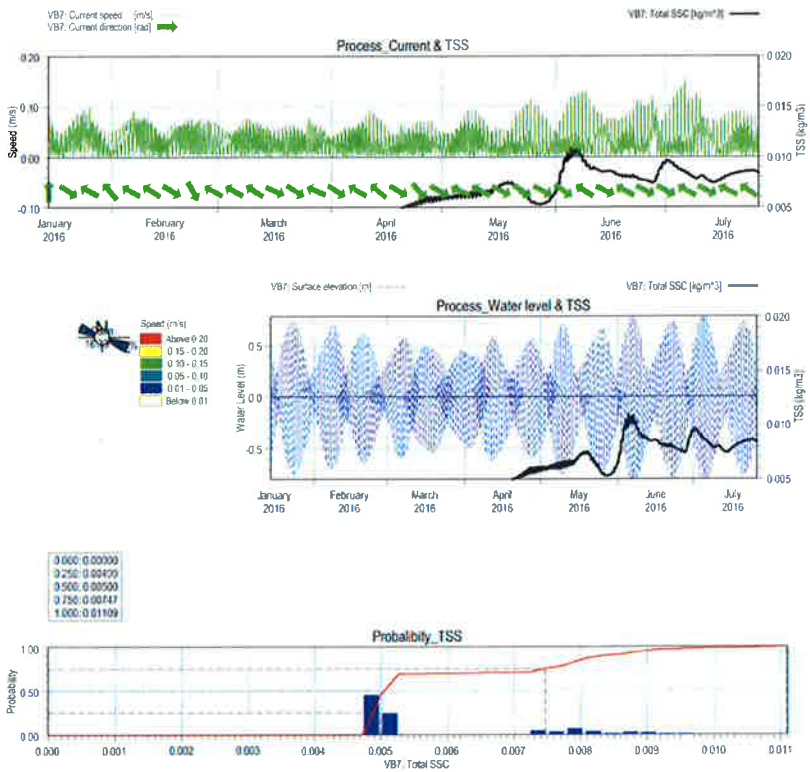


Hình 2.27. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB6 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB7 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.15m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Đông Bắc & Tây Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán, dòng chảy mạnh tập trung theo hướng Tây Nam.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.011 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (nghĩa là khoảng 3.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.005kg (50%), 0.00747kg (75%), 0.01109kg (100%)



Hình 2.28. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB7 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB8 như sau:

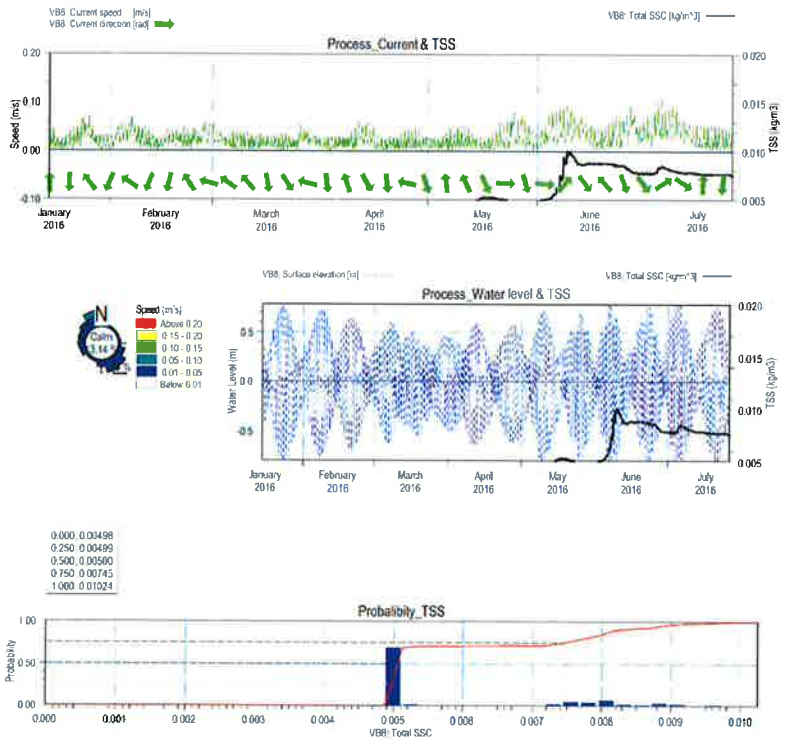
+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.1m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc &Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này có sự phân tán mạnh

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.01 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 5 (nghĩa là khoảng 4.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.005kg (50%), 0.00745kg (75%), 0.01024kg (100%)

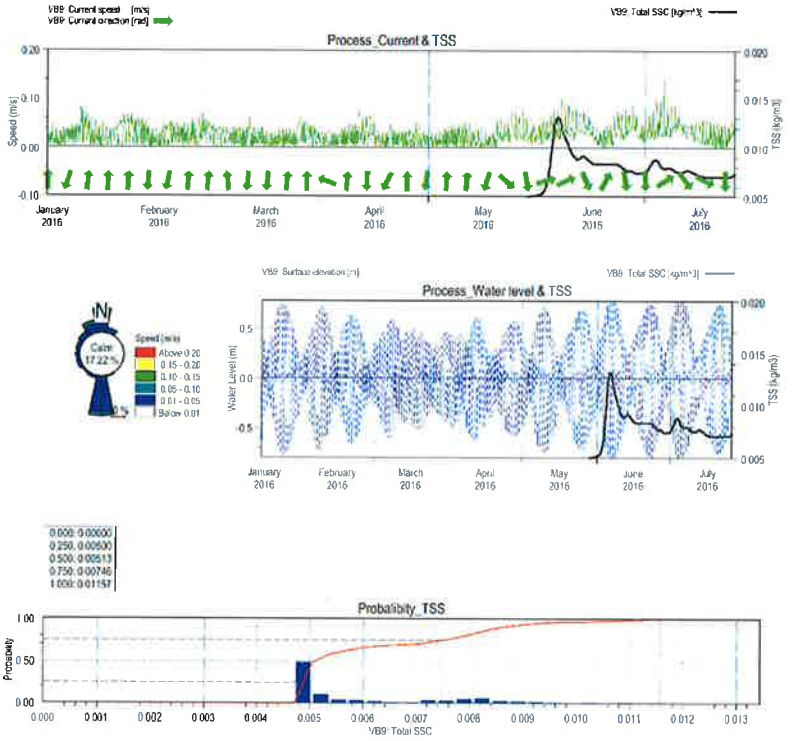
Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB9 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.1m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Bắc & Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.013 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 5 (nghĩa là khoảng 4.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)



Hình 2.29. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB8 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

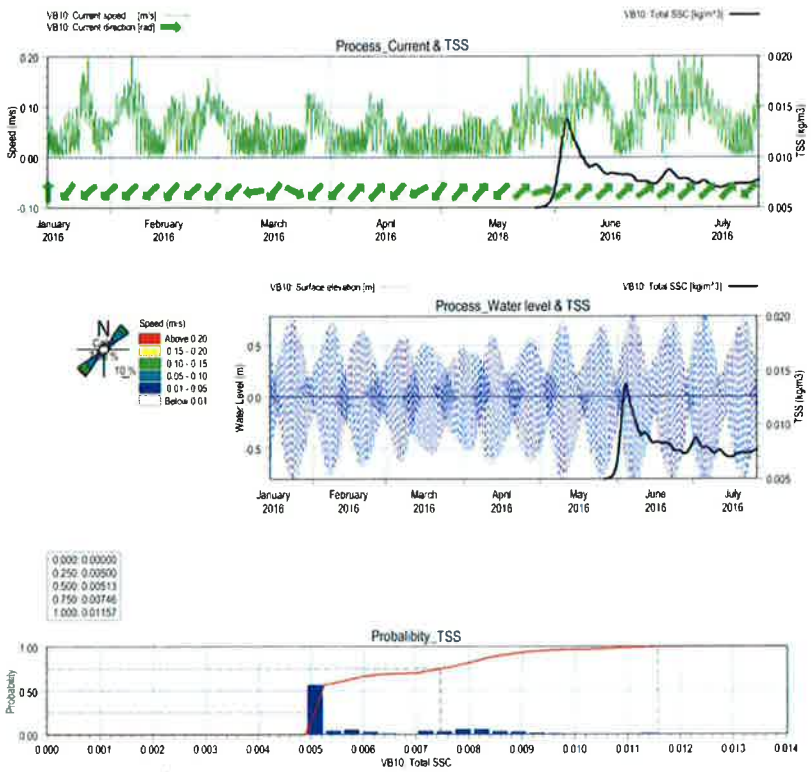


Hình 2.30. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB9 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB10 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.1m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Đông Bắc & Tây Nam, dòng chảy tại vị trí này ít có sự phân tán.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.014 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 5 (nghĩa là khoảng 4.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)

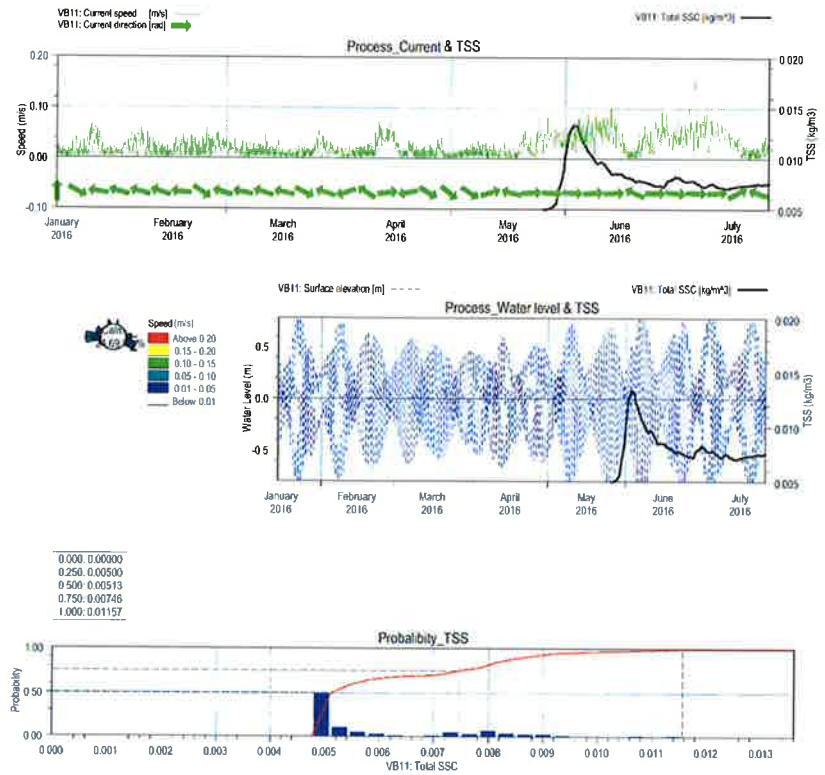


Hình 2.31. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB10 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB11 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.1m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính ngang bờ Đông-Tây, dòng chảy tại vị trí này có sự phân tán mạnh

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.014 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 5 (nghĩa là khoảng 4.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)



Hình 2.32. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB11 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB12 như sau:

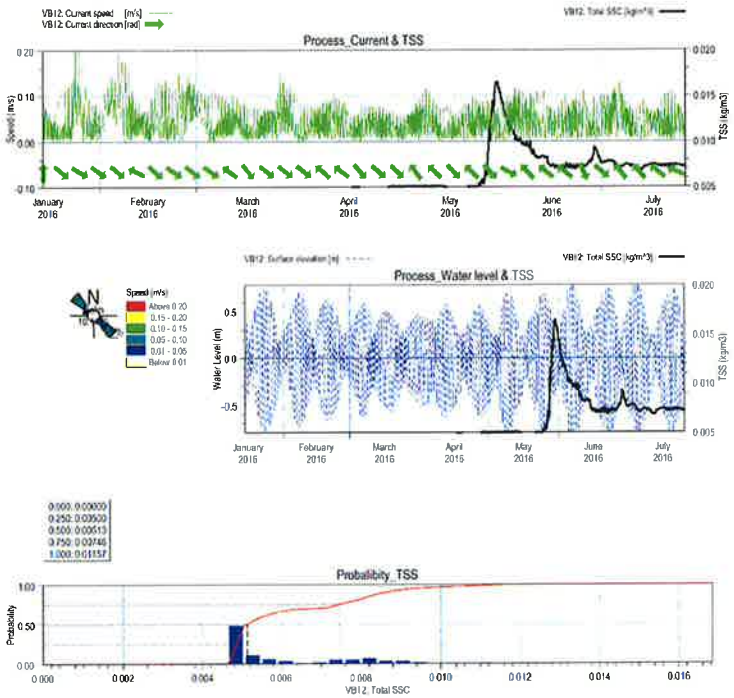
+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.1m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc- Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.017 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (nghĩa là khoảng 3.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.0046kg (75%), 0.01157kg (100%)

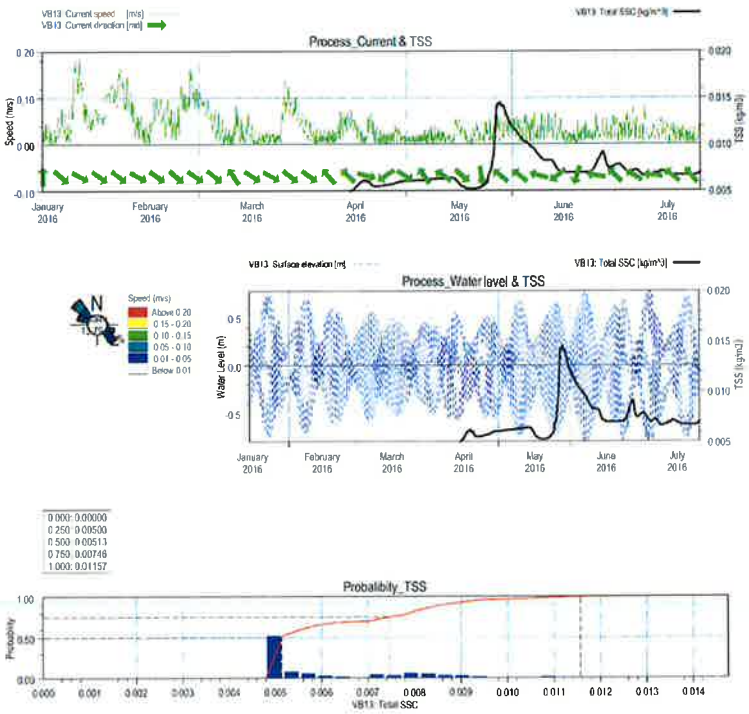
Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB13 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.15m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc- Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán.

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.015 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (nghĩa là khoảng 3.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)



Hình 2.33. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB12 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

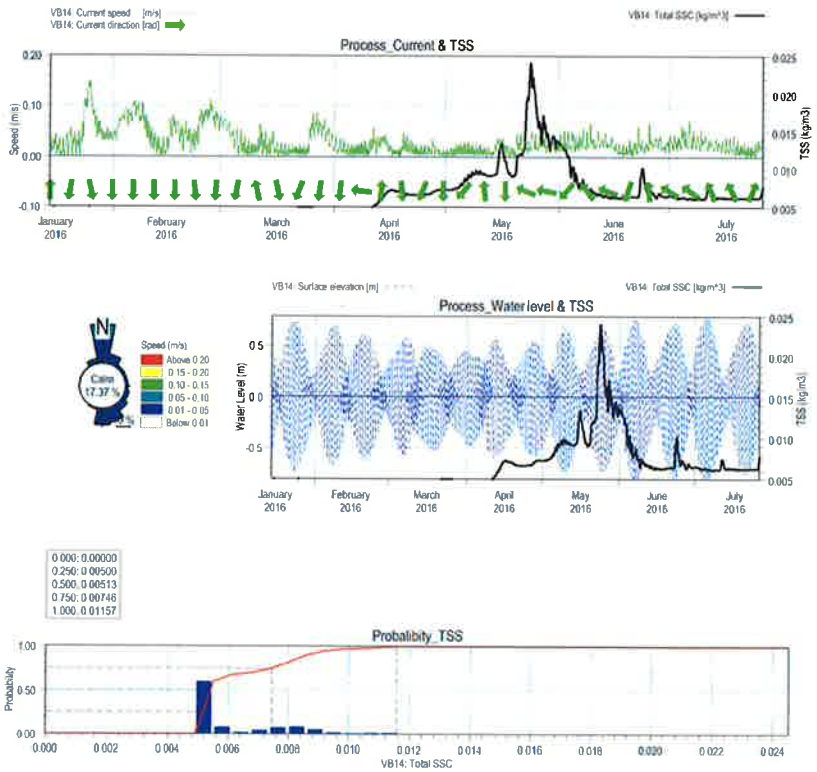


Hình 2.34. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB13 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB14 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.15m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Bắc & Nam, dòng chảy tại vị trí này có sự phân tán nhẹ

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.011 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy khoảng giữa tháng 4 (nghĩa là khoảng 3.5 tháng thi công). Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)

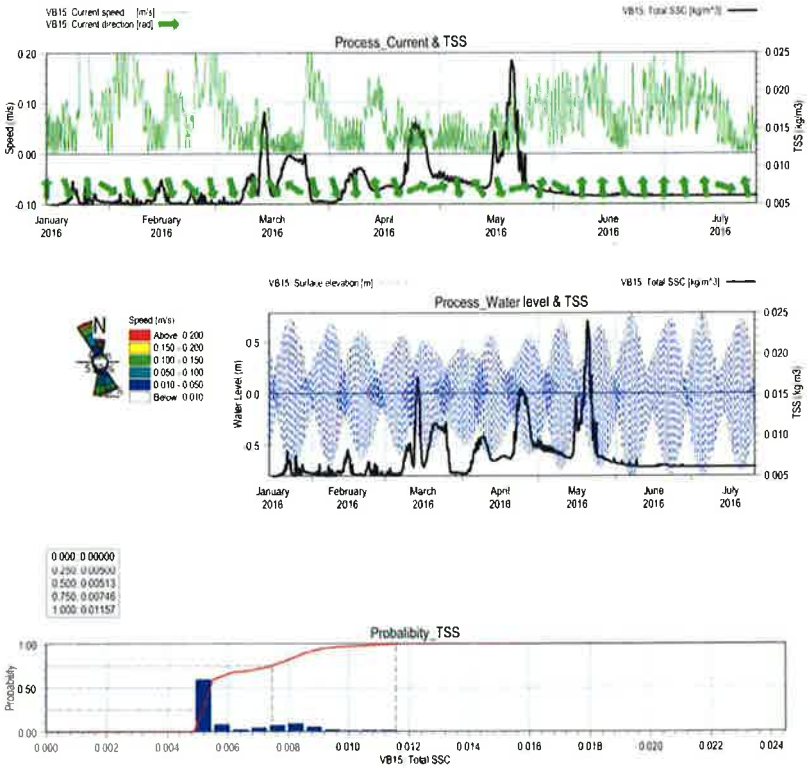


Hình 2.35. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB14 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB15 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.3m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc- Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.024 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy rất sớm ngay thời gian đầu thi công. Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)



Hình 2.36. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB15 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB16 như sau:

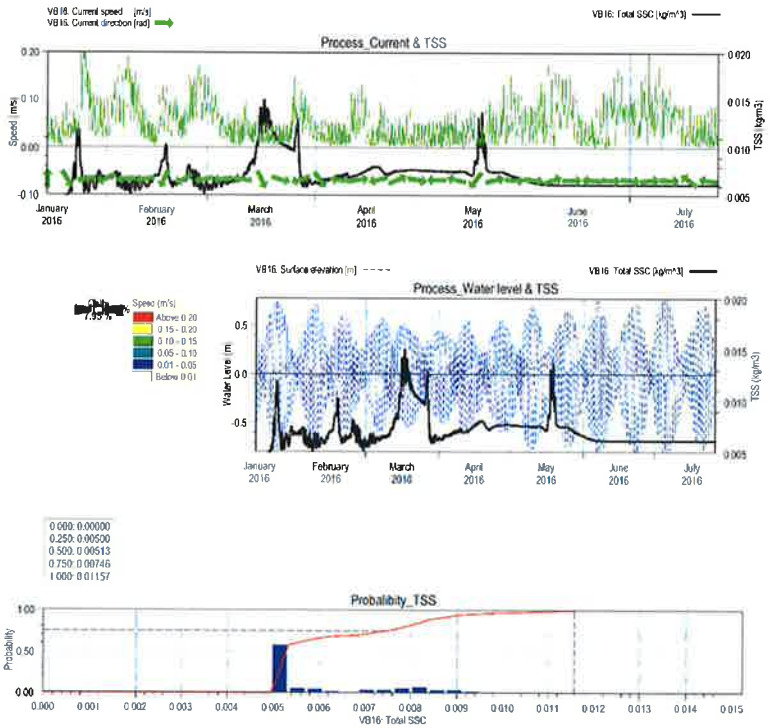
+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.3m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Đông- Tây, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.015 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy rất sớm ngay thời gian đầu thi công. Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00513kg (50%), 0.00746kg (75%), 0.01157kg (100%)

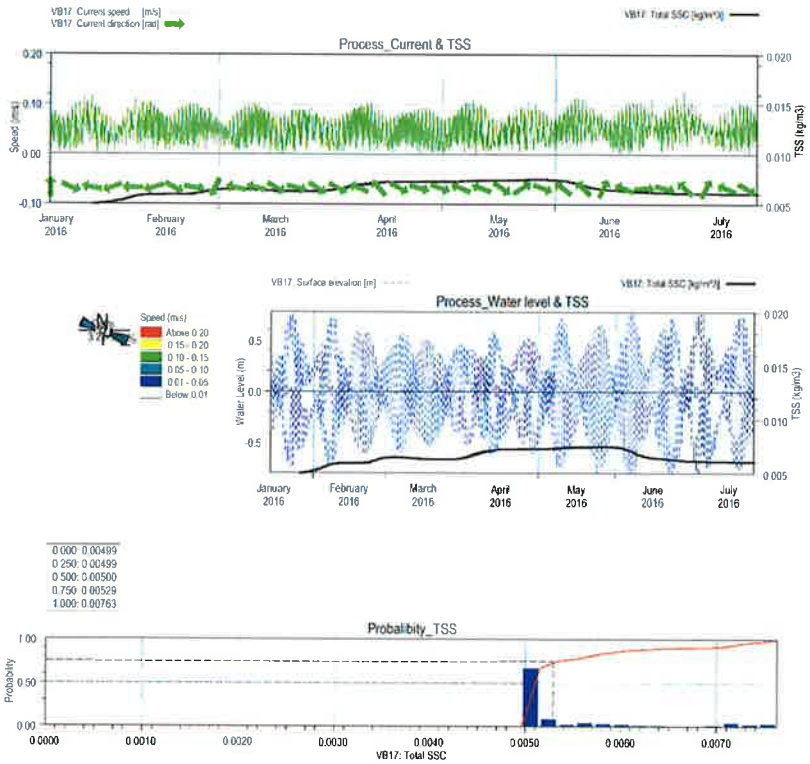
Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB17 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.3m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc- Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.008 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy rất sớm khoảng nửa tháng thi công. Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00645kg (50%), 0.00529kg (75%), 0.00763kg (100%)



Hình 2.37. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB16 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

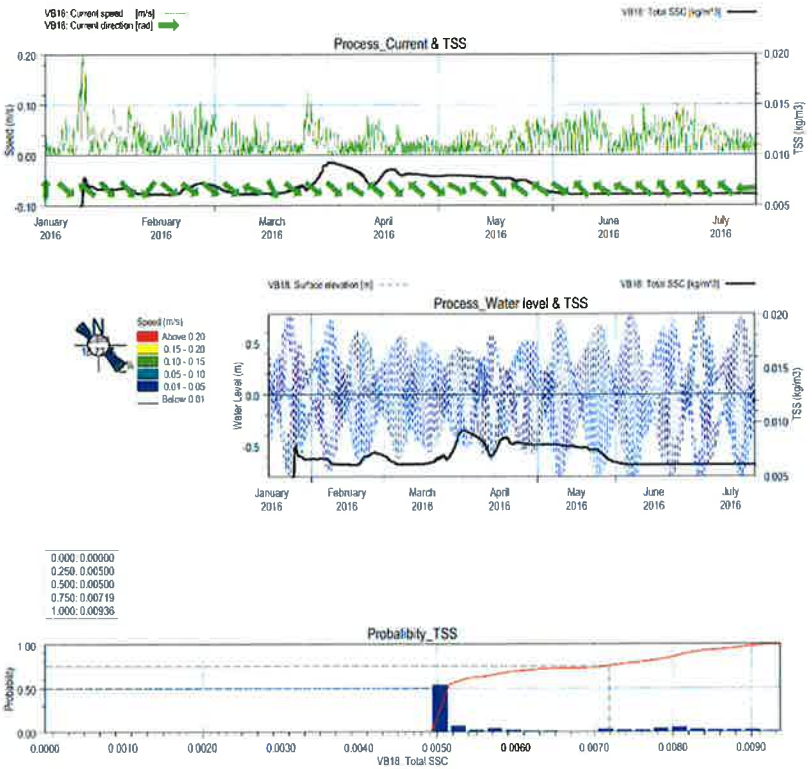


Hình 2.38. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB17 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB18 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.25m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc- Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.036 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy rất sớm khoảng nửa tháng thi công. Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.005kg (50%), 0.00719kg (75%), 0.00936kg (100%)

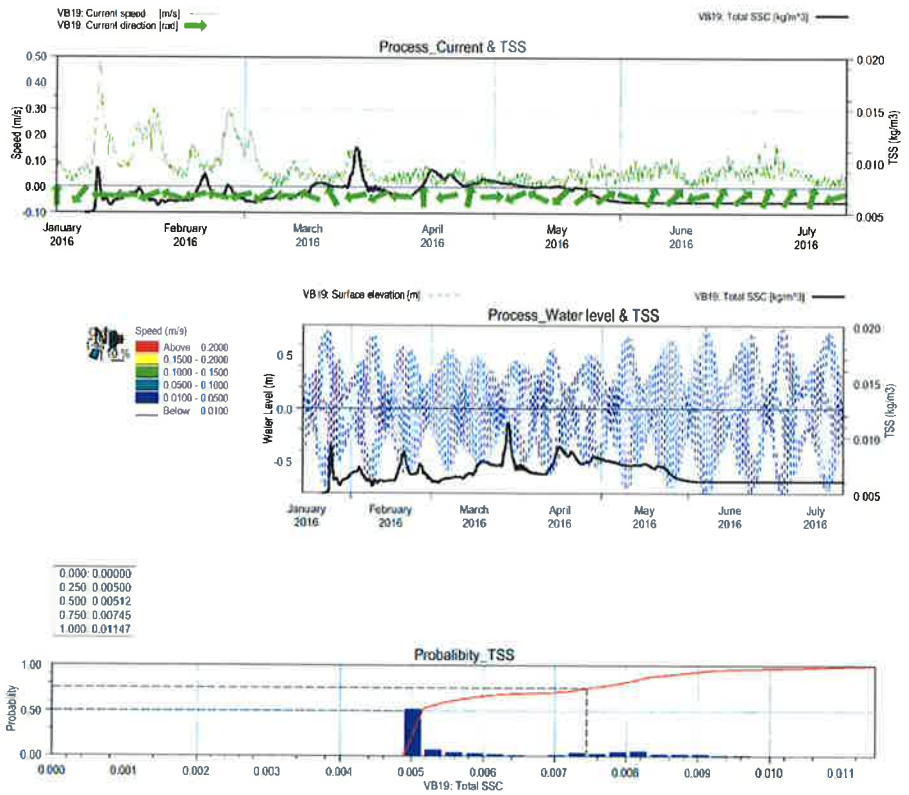


Hình 2.39. Quá trình diễn biến dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB18 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB19 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0. 5m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Đông- Tây Nam, dòng chảy tại vị trí này phân tán mạnh

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.011 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy rất sớm khoảng nửa tháng thi công. Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00512kg (50%), 0.00745kg (75%), 0.01147kg (100%)

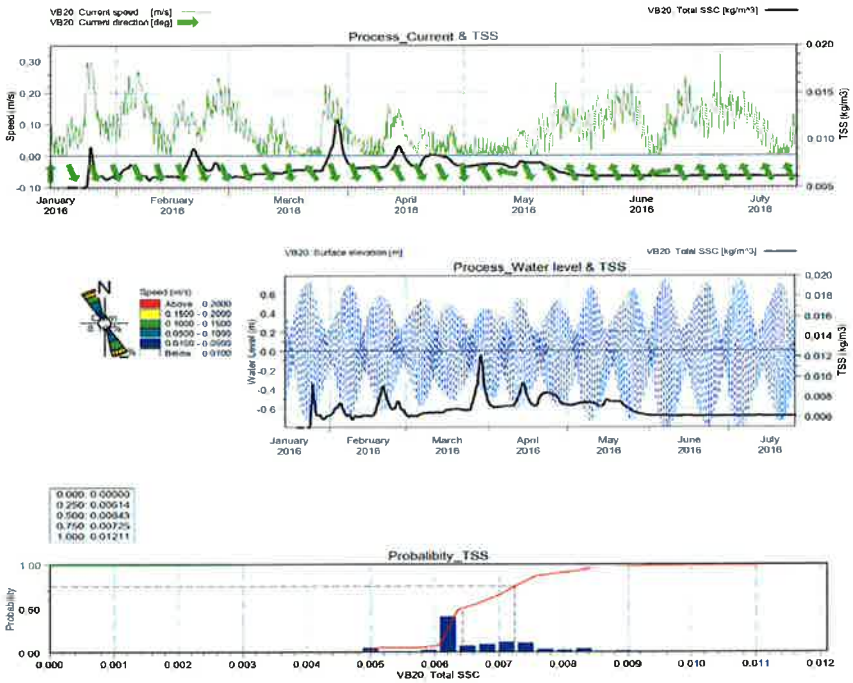


Hình 2.40. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB19 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Quá trình diễn biến các yếu tố dòng chảy, TSS, mực nước được tại điểm VB20 như sau:

+ Dòng chảy: Dòng chảy chính có tốc độ khoảng 0.25m/s, hướng dòng chảy theo hai hướng chính Tây Bắc- Đông Nam, dòng chảy tại vị trí này ít phân tán

+ Nồng độ trầm tích lơ lửng TSS: Diễn biến theo khoảng giá trị từ nền tới cực đại đạt khoảng 0.012 kg/m3. Sự ảnh hưởng được nhận thấy rất sớm khoảng nửa tháng thi công. Một số giá trị tần suất lũy tích của TSS như sau: 0.00643kg (50%), 0.00725kg (75%), 0.01211kg (100%)



Hình 2.41. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB20 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

Các đặc trưng cực trị cảu nồng độ TSS, mực nước dòng chảy tại 20 vị trí ven biển được trình bày trong Bảng 2.3**Error! Reference source not found.**.

Bảng 2.3. Tổng hợp giá trị cực trị về TSS, mực nước, tốc độ dòng chảy tại các điểm gần bờ - Kịch bản đổ bùn cát tại vị trí phía Nam (Vị trí 01)

TT	Tên điểm	TSS (kg/m3)	Mực Nước (m)		
			h_{max}	h_{min}	Tốc độ dòng chảy (m/s)
1	VB1	0.011	0.78	-0.80	0.13
2	VB2	0.011	0.78	-0.80	0.11
3	VB3	0.012	0.79	-0.81	0.45
4	VB4	0.012	0.79	-0.82	0.15
5	VB5	0.011	0.79	-0.82	0.26
6	VB6	0.012	0.79	-0.83	0.18
7	VB7	0.011	0.79	-0.84	0.15
8	VB8	0.010	0.82	-0.87	0.12
9	VB9	0.013	0.83	-0.83	0.15
10	VB10	0.014	0.82	-0.89	0.23
11	VB11	0.013	0.81	-0.93	0.15
12	VB12	0.017	0.80	-0.89	0.22
13	VB13	0.014	0.78	-0.84	0.19
14	VB14	0.024	0.78	-0.82	0.15
15	VB15	0.024	0.78	-0.83	0.36
16	VB16	0.015	0.79	-0.86	0.25

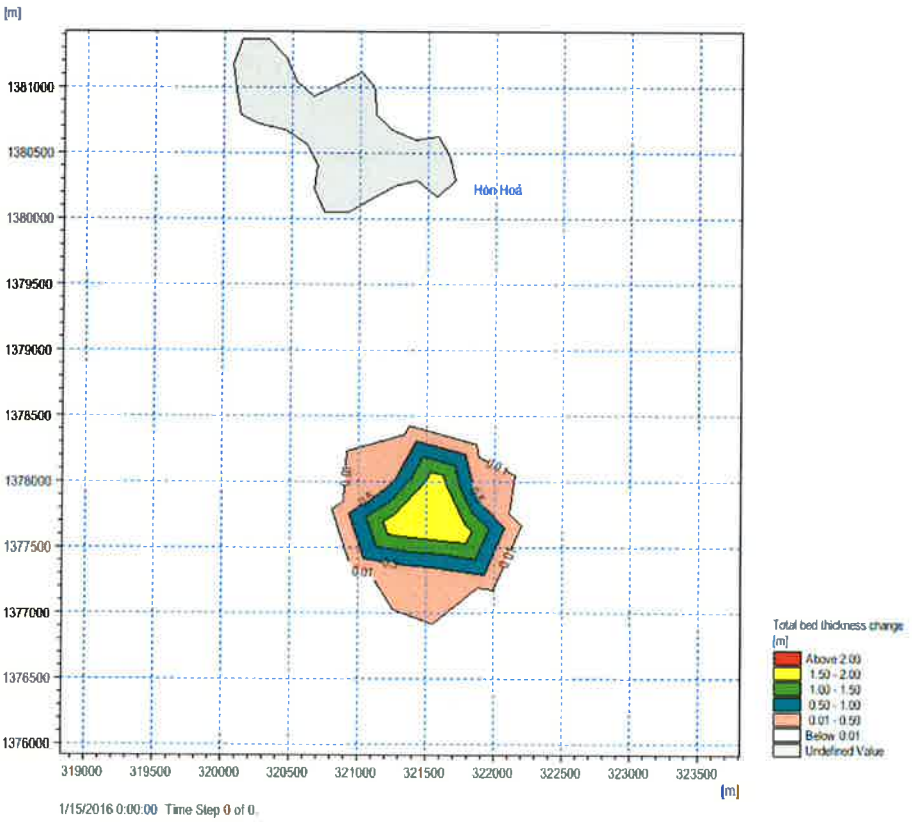
TT	Tên điểm	TSS (kg/m3)	Mực Nước (m)		
			h_{max}	h_{min}	Tốc độ dòng chảy (m/s)
17	VB17	0.007	0.80	-0.89	0.13
18	VB18	0.009	0.79	-0.89	0.25
19	VB19	0.011	0.77	-0.85	0.48
20	VB20	0.012	0.75	-0.84	0.33

Tổng diện tích vùng ảnh hưởng theo nồng độ TSS trong 193 ngày được thể hiện trong Bảng 2.4.

Bảng 2.4. Diện tích ảnh hưởng các khoảng nồng độ chất lơ lửng TSS (Vị trí 01)

Khoảng TSS (kg/m3)	Diện tích ảnh hưởng (ha)
>0.05	1645.12
0.04-0.05	1697.48
0.03-0.04	4012.04
0.02-0.03	17917.96
0.01-0.02	93916.24
Tổng	119188.84

Diện tích và độ dầy của vật chất nạo vét trên đáy biển khu vực nhận chìm được thể hiện trong **Error! Reference source not found.** và **Error! Reference source not found.**.



Hình 2.42. Bồi lắng đáy biển tại khu vực đổ bùn cát nạo vét – vị trí 01

Bảng 2.5. Diện tích các khoảng bồi lắng tại khu vực đổ bùn cát nạo vét- vị trí 01

TT	Khoảng bồi lắng (m)	Diện tích (ha)
1	>1.5	19.56
2	1.25-1.5	10.08
3	1.0-1.25	12.52
4	0.75-1.0	14.04
5	0.5-0.75	16.52
6	0.25-0.5	18.6
7	0.01-0.25	51.64

2.2.2. Kết quả tính toán với vị trí đổ bùn cát tại phía Nam khu vực giữa Hòn Trâu Nằm và Hòn Đen

Trong phần này, kết quả được trình bày với trường hợp tính toán vị trí đổ bùn cát nạo vét tại vị trí 02 (nằm giữa Hòn Trâu Nằm và Hòn Đen. Phương pháp tính toán và phân tích kết quả tương tự như với trường hợp tính toán thứ nhất (vị trí 01- nằm phía Nam Hòn Hỏa). Những vấn đề trích xuất và thể hiện kết quả tương tự như nhau, cụ thể:

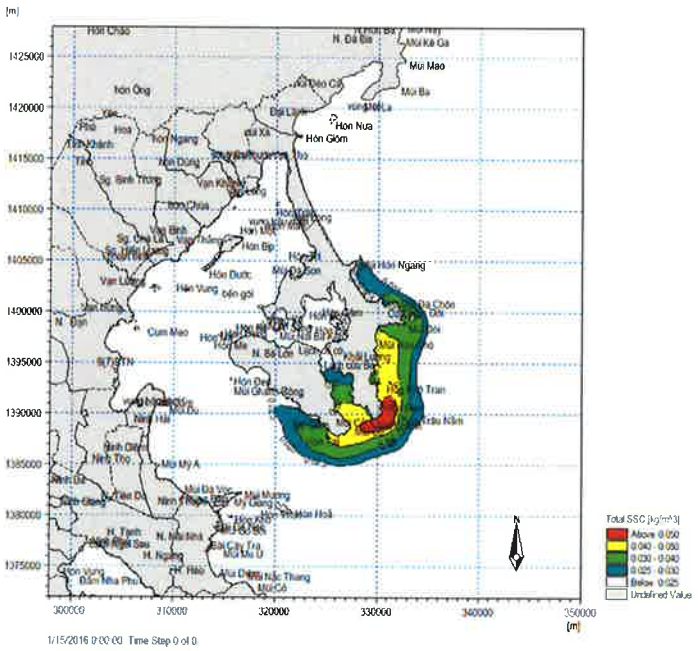
Mô hình tính toán quá trình khuếch tán trầm tích lơ lửng (TSS) do nạo vét và đổ bùn cát tại vị trí nhận chìm được thực hiện bằng cách mô phỏng theo thời gian thi công thực tế theo kế hoạch thi công khoảng 6-7 tháng với điều kiện thủy hải văn khôi phục lại của thời gian gần nhất (năm 2016).

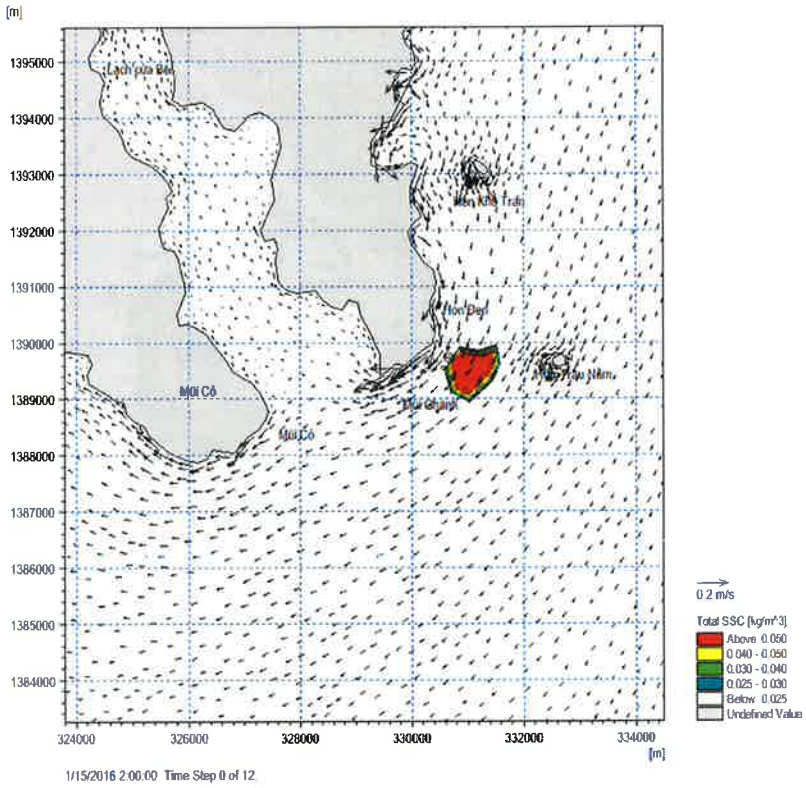
Trong quá trình mô phỏng thì các điều kiện về thủy lực gồm sóng, dòng chảy do triều, dòng chảy do gió trong suốt thời gian 193 ngày đều được tính đến. Kết quả thể hiện qua các phần dưới đây bao gồm các dạng kết quả như sau.

+ Phạm vi ảnh hưởng: là vùng bị ảnh hưởng bởi TSS khi có hoạt động nhận chìm.

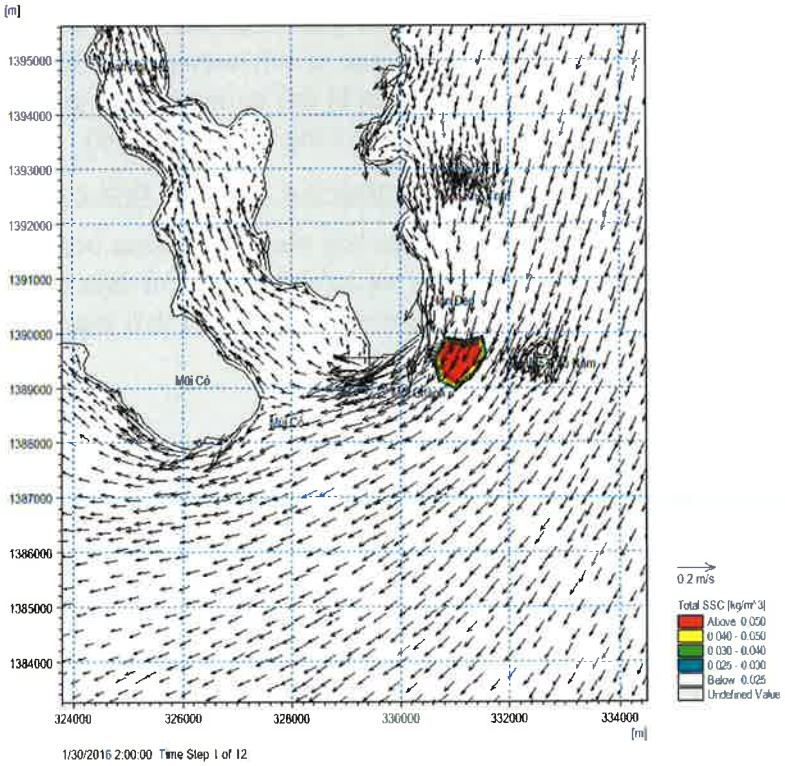
+ Quá trình ảnh hưởng: Diễn biến mực nước, dòng chảy, TSS tại 20 điểm dọc ven bờ biển. Vị trí 20 điểm ven bờ được thể hiện tại **Error! Reference source not found.**.

Kết quả tính toán nồng độ bùn cát lớn nhất cho thấy tổng phạm vi ảnh hưởng trong cả 193 ngày chủ yếu nằm ở phía Bắc của khu vực nhà máy, gồm khu vực vịnh Vân Phong và khu vực Bắc vịnh Vân Phong. Tuy nhiên, điều đáng chú ý là mặc dù tổng phạm vi ảnh hưởng nhỏ hơn so với trường hợp tính toán vị trí 01 nhưng về trị số nồng độ tại các điểm VB3 đến VB7 lớn hơn do chúng gần vị trí nhận chìm 02 hơn so với vị trí 01. Chi tiết được thể hiện trong Hình 2.43**Error! Reference source not found.**.


Hòn Nưa
Hòn Giốm
Hòn Ông
Mũi Kê Gà
Mũi Mào
Mũi Ba
Hòn Dấu
Hòn Bịp
Hòn Vung
Hòn Dước
Hòn Ngang
Cửa Mão
Mũi Mỹ A
Mũi Đá Vực
Mũi Gành Rái
Mũi Cà
Mũi Dinh
Mũi Đá Bàn
Mũi Lò Vôi
Mũi Đá Dựng
Mũi Đá Trắng
Mũi Đá Đen
Mũi Đá Bạc
Mũi Đá Chồng
Mũi Đá Chồng
Mũi Đá Trắng
Mũi Đá Đen
Mũi Đá Bạc

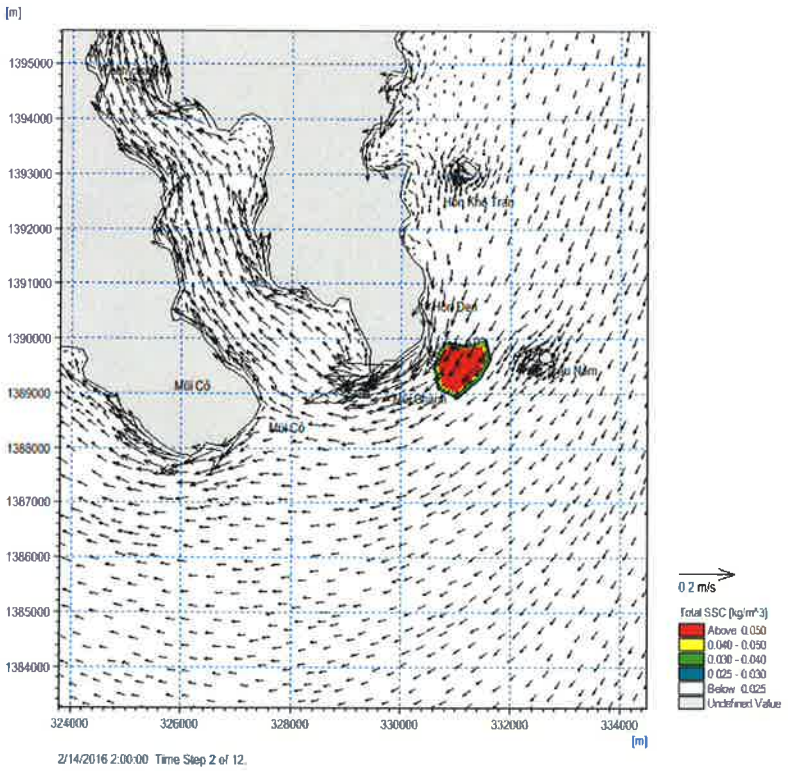


Hình 2.44. Vùng ảnh hưởng trong ngày đầu tiên do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)

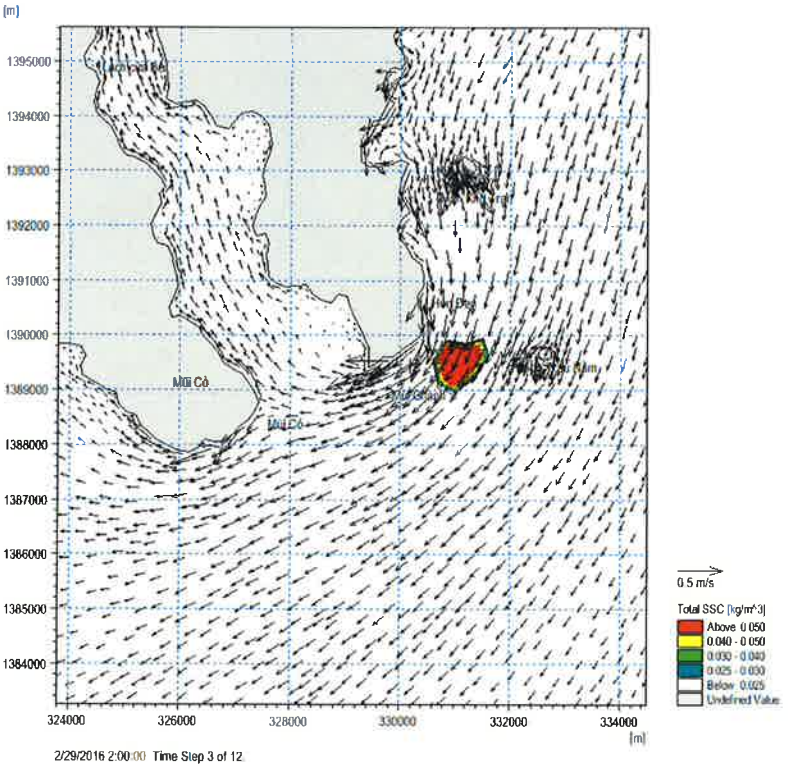


Hình 2.45. Vùng ảnh hưởng sau 15 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí

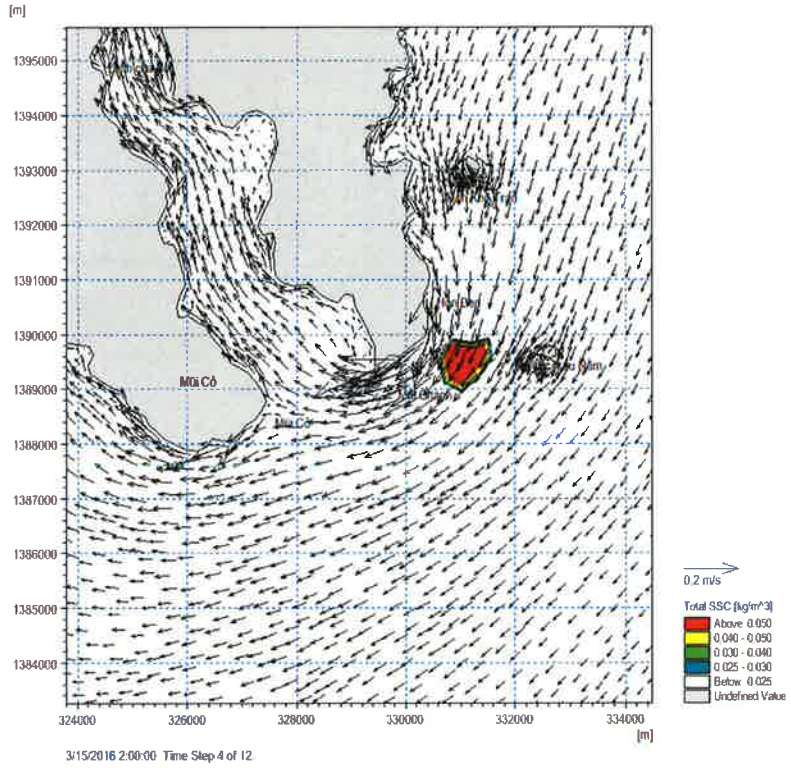
phía Nam (Vị trí 02)



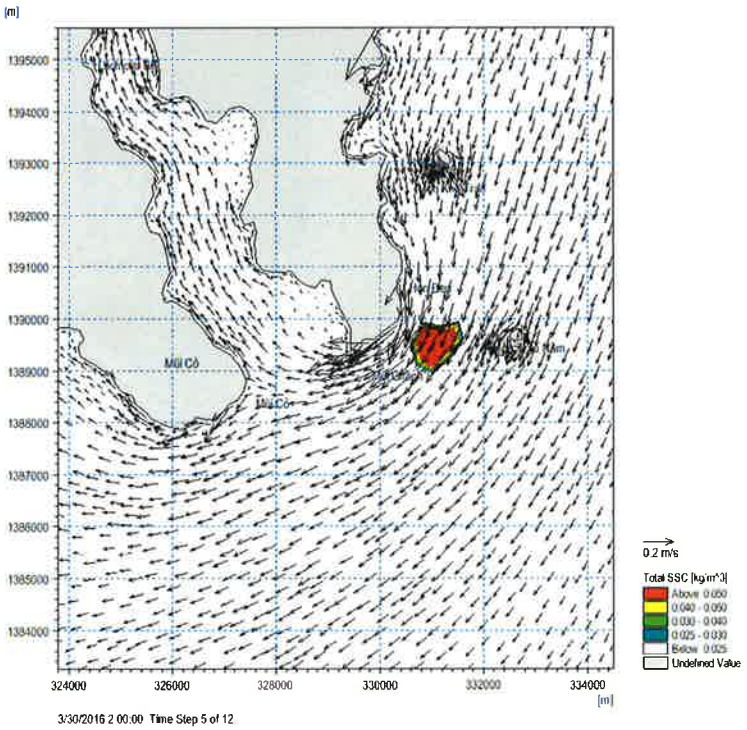
Hình 2.46. Vùng ảnh hưởng sau 30 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



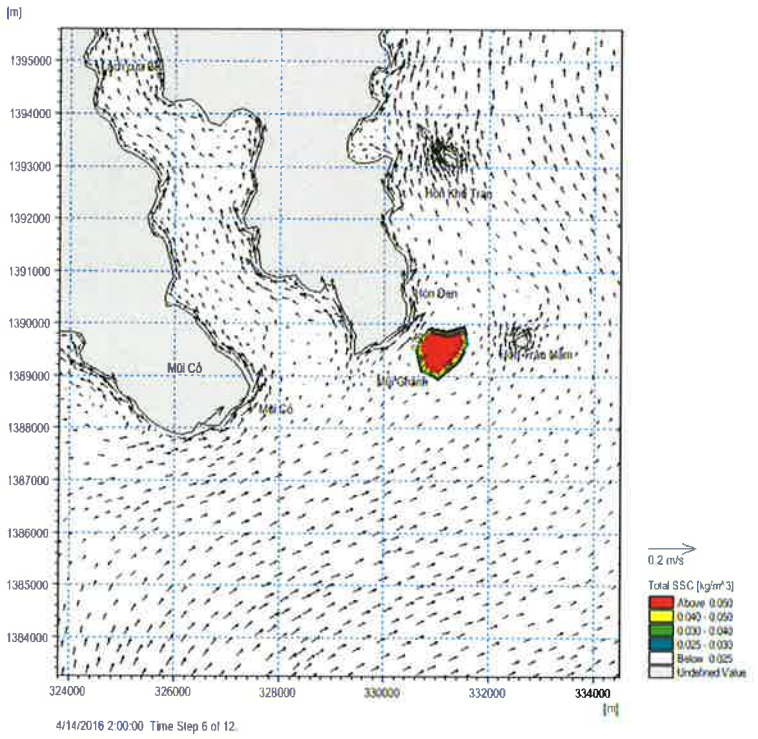
Hình 2.47. Vùng ảnh hưởng sau 45 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



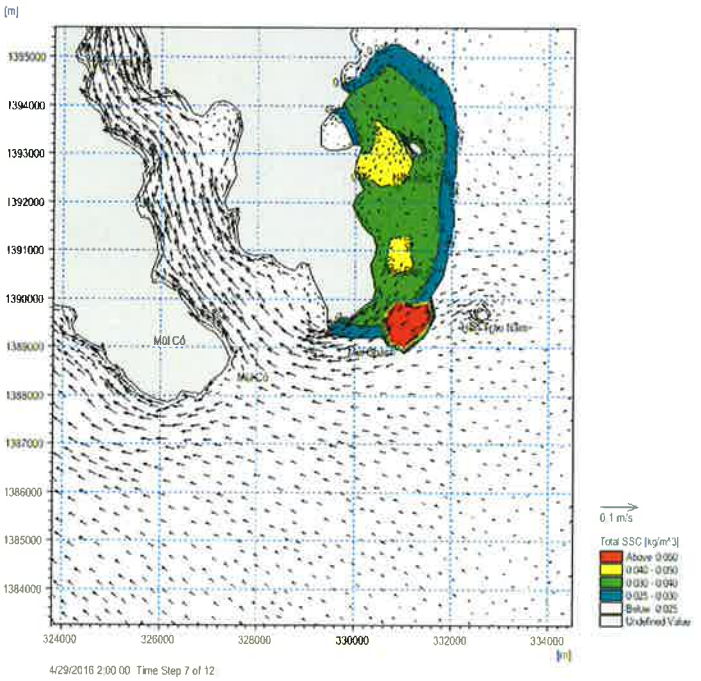
Hình 2.48. Vùng ảnh hưởng sau 60 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



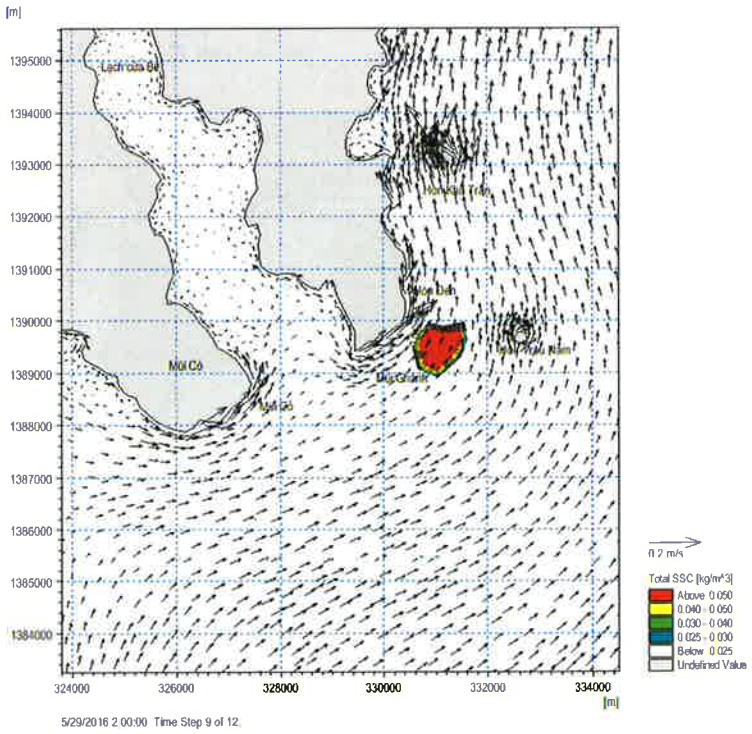
Hình 2.49. Vùng ảnh hưởng sau 75 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



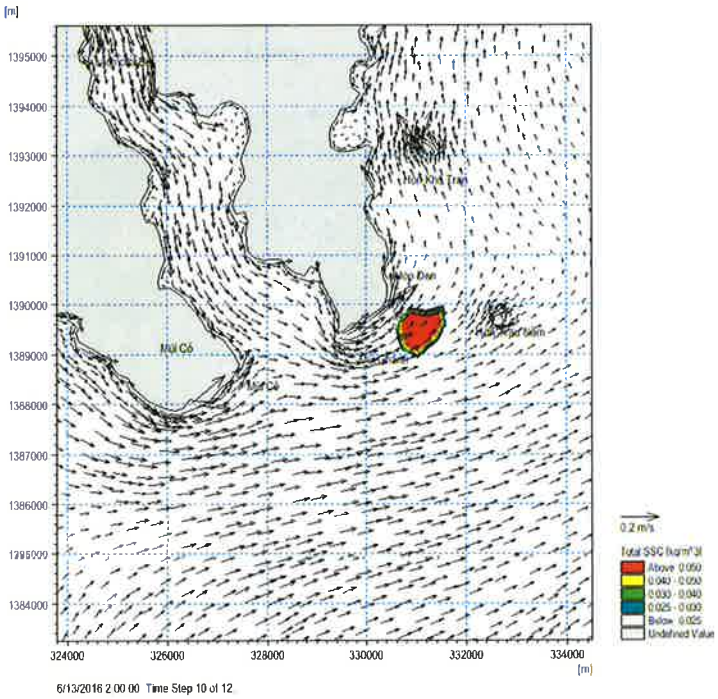
Hình 2.50. Vùng ảnh hưởng sau 90 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



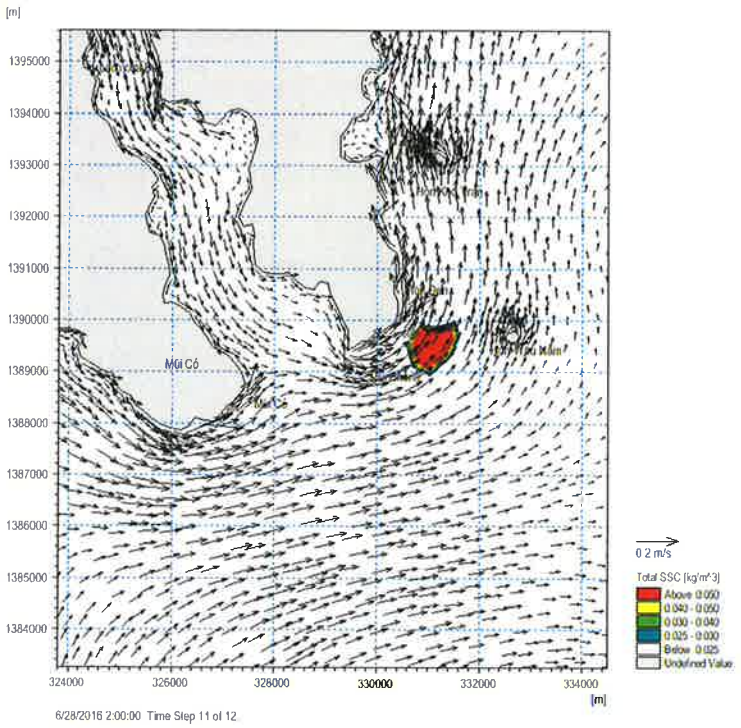
Hình 2.51. Vùng ảnh hưởng sau 105 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



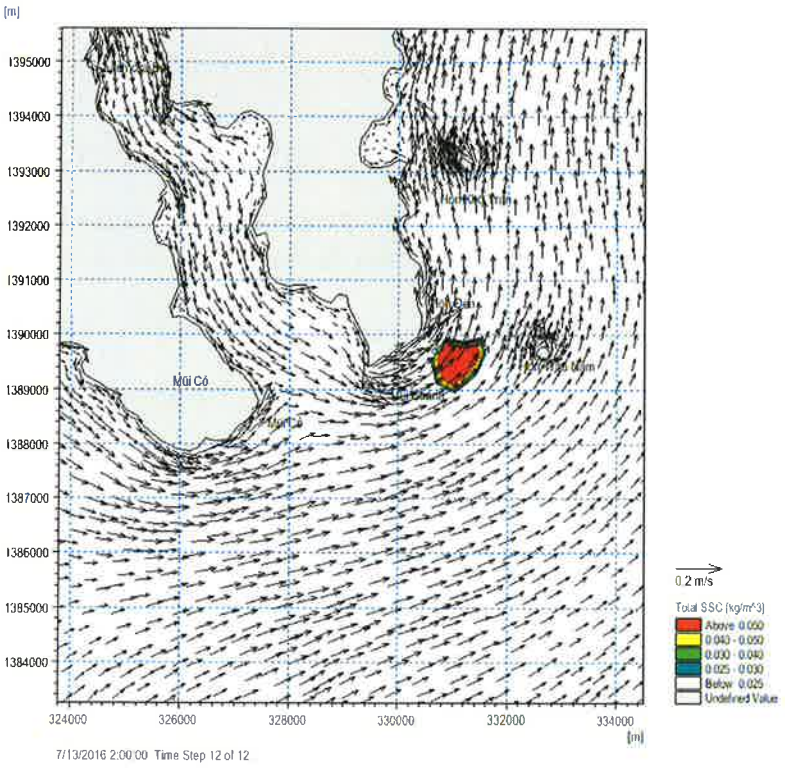
Hình 2.52. Vùng ảnh hưởng sau 135 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



Hình 2.53. Vùng ảnh hưởng sau 150 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



Hình 2.54. Vùng ảnh hưởng sau 175 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)



Hình 2.55. Vùng ảnh hưởng sau 190 ngày thi công do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Nam (Vị trí 02)

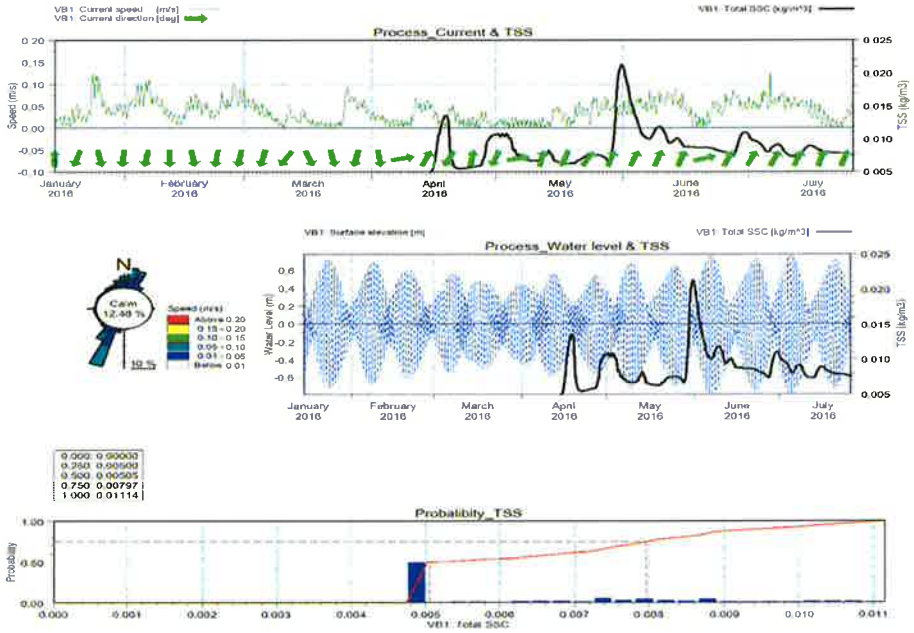
Quá trình diễn biến thủy lực & TSS tại các điểm ven bờ theo thời gian

Các khu vực có nồng độ trầm tích gồm các khoảng dọc bờ như sau

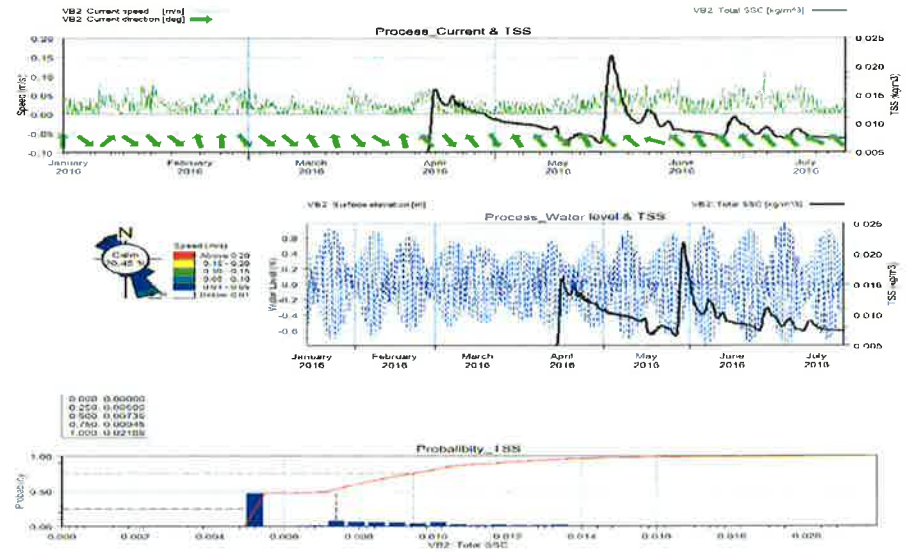
+ Khoảng 0.02-0.03 kg/m3: phía bắc từ Vũng Rô đến mũi Hòn Ngang, phía Nam từ Hòn Tai, Bãi Giảm đến qua Mũi Gành Rông nằm giữa khu vực Mũi Gành Rông và Hòn Me

+ Khoảng 0.03- trên 0.05 kg/m3: gồm toàn bộ dải từ mũi Đá Chôn đến Mũi Cỏ.

Các hình dưới đây thể hiện kết quả tính toán các yếu tố mực nước, dòng chảy, TSS của 20 điểm ven bờ. Các điểm ven bờ bị ảnh hưởng mạnh là từ VB3 - VB7.



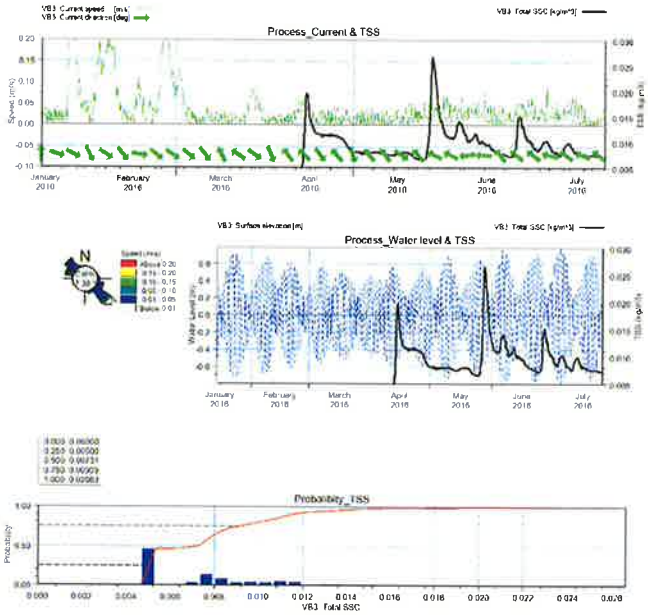
Hình 2.56. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB1 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



Hình 2.57. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại

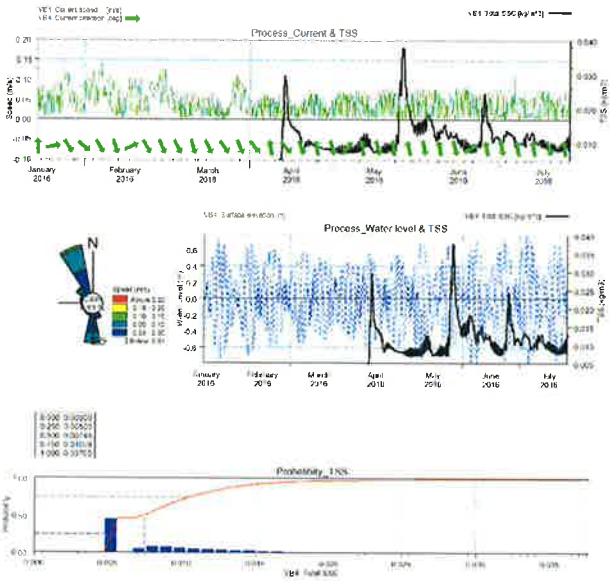
điểm VB2 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

Tại vị trí điểm VB3 dòng chảy lớn đạt được khoảng 0.2m/s, hướng dòng chảy trong toàn thời gian tập trung theo hai hướng chính là Tây Bắc- Đông Nam. Về nồng độ trầm tích TSS bắt đầu có sự diễn biễn khoảng 3 tháng thi công, trong diễn biến TSS cho thấy độ tăng nhanh, đường quá trình dốc và nhọn có đỉnh khoảng gần 0.03 kg/m3.



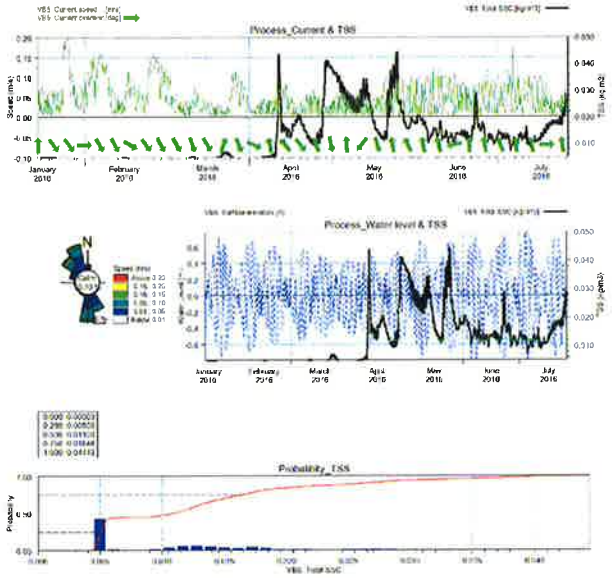
Hình 2.58. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB3 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

Tại vị trí điểm VB4 xu thế diễn biến tương tự, dòng chảy đạt 0.15m/s, hướng dòng chảy chính theo hai hướng Tây Bắc và Nam do ảnh hưởng đường bờ. Đặc biệt đường biến trình TSS có xu hướng dốc và nhọn hơn so với kết quả tại điểm VB3, thời gian bắt đầu ảnh hưởng khoảng 3 tháng thi công. Nồng độ đạt đỉnh khoảng xấp xỉ 0.04kg/m3.



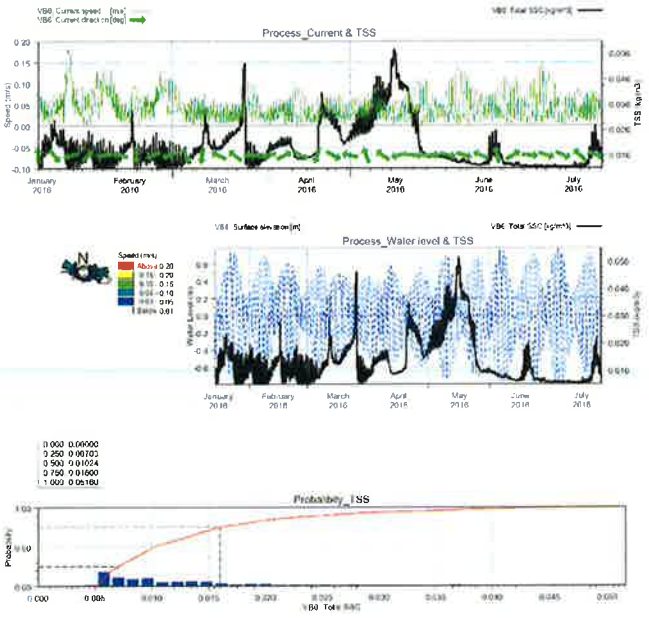
Hình 2.59. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB4 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

Tại điểm VB5, so với các điểm VB3 & VB4 thì điểm này tiến càng gần đến khu vực nhận chìm, xu thế đường biến trình TSS càng trở lên dốc và nhọn, đồng thời quá trình diễn biến nồng độ cao cũng nhiều và thường xuyên hơn. Nồng độ lớn nhất dạt được trên 0.04kg/m3.



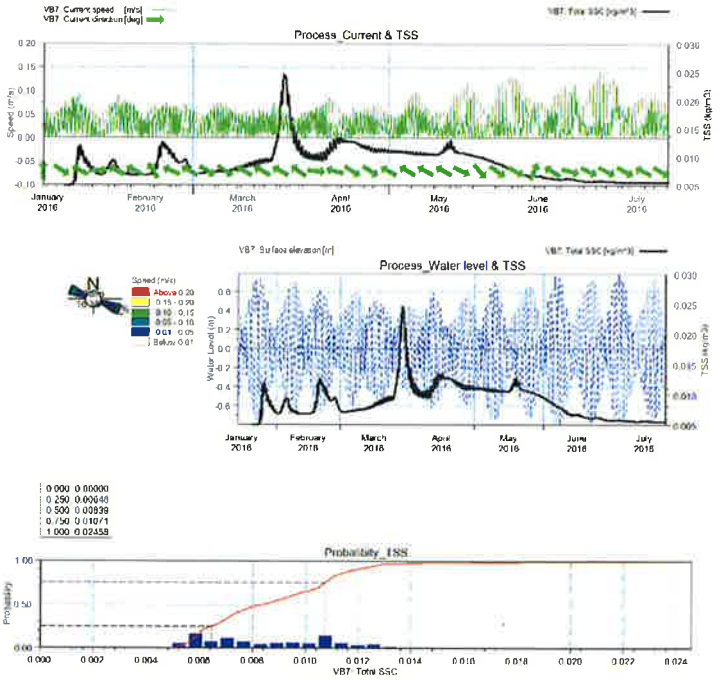
Hình 2.60. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB5 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

Theo xu thế ở trên thì càng tiến dần đến khu vực nhận chìm thì mức độ biến thiên nồng độ TSS càng lớn, trị số tại điểm VB6 đạt khá cao (khoảng 0.05kg/m3) và sự ảnh hưởng được thể hiện ngay những ngày đầu thi công.

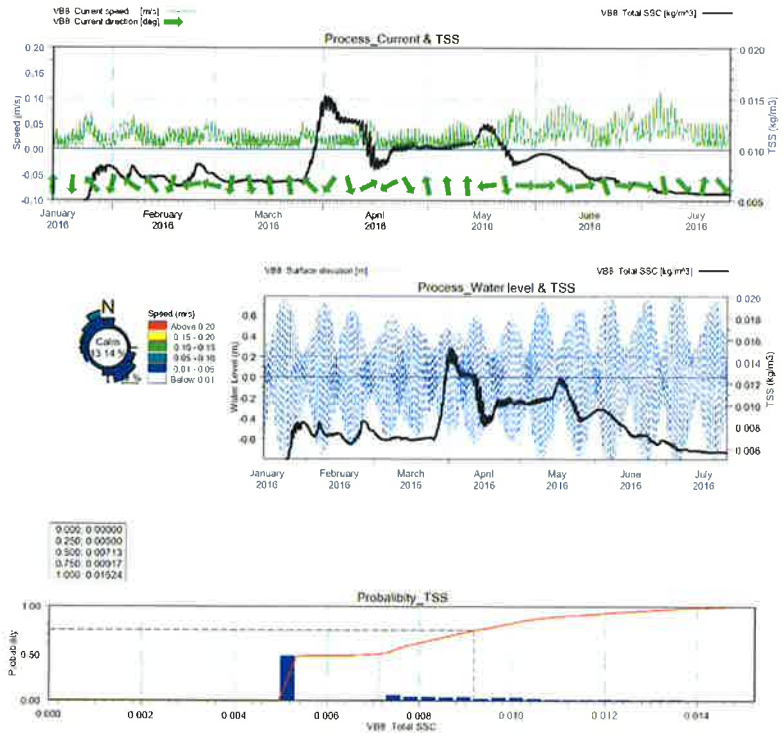


Hình 2.61. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB6 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

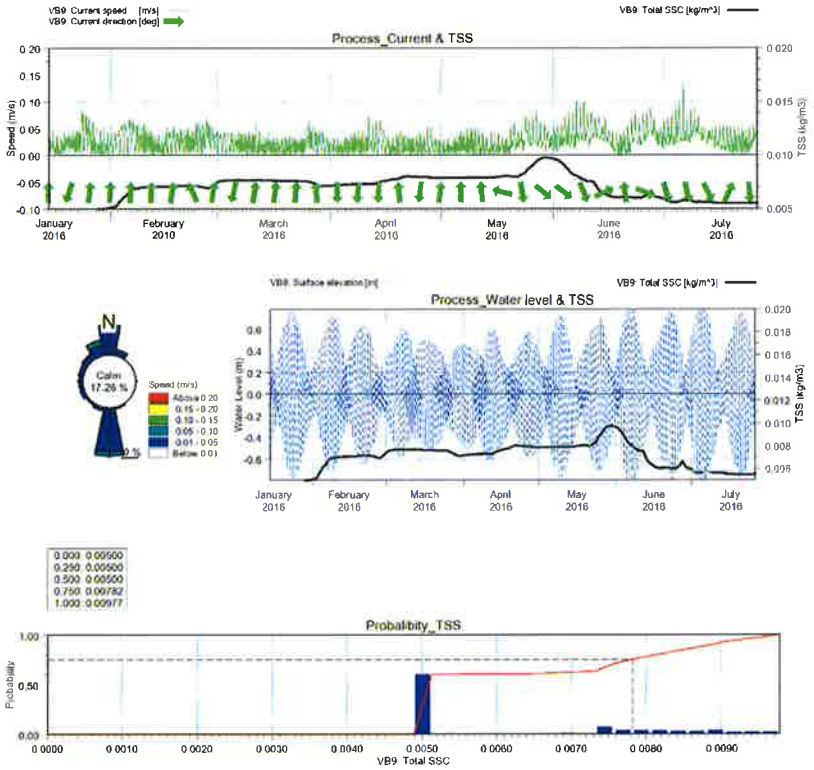
Vị trí điểm VB7 nằm trong vịnh Vân Phong, trị số TSS đạt lớn nhất khoảng 0.025 kg/m3. Quá trình bắt đầu ảnh hưởng được thể hiện khoảng 10 ngày thi công.



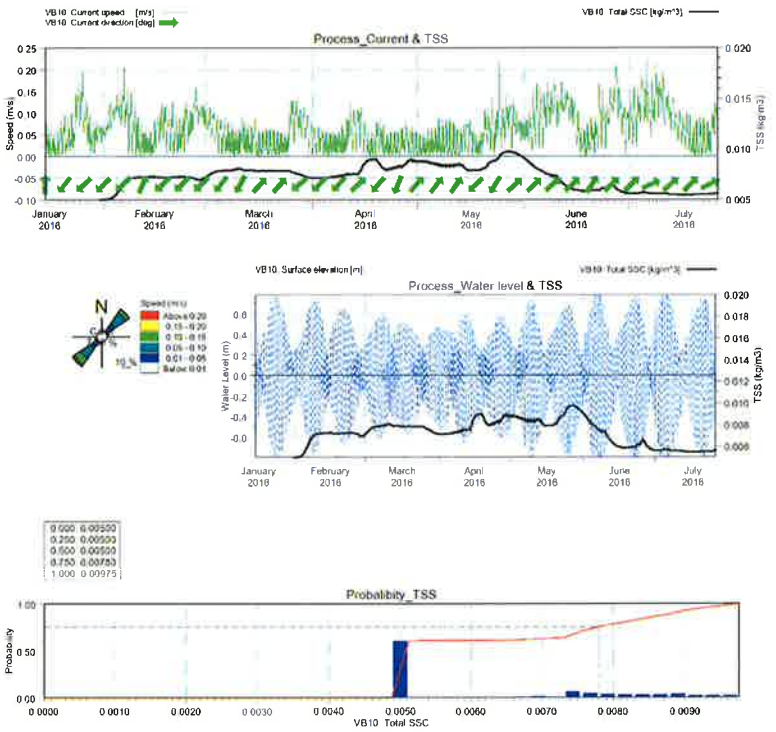
Hình 2.62. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB7 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



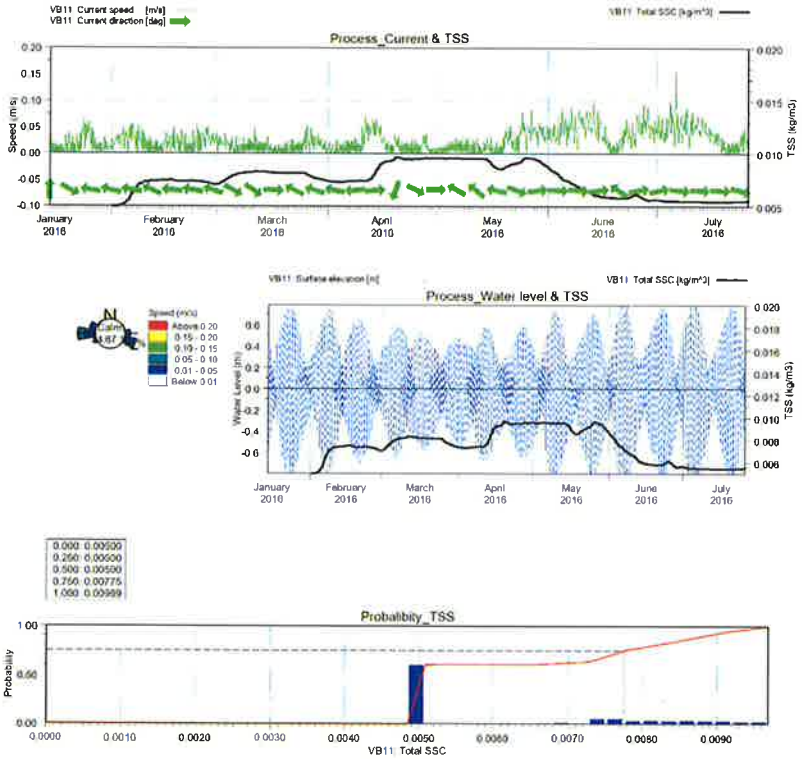
Hình 2.63. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB8 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



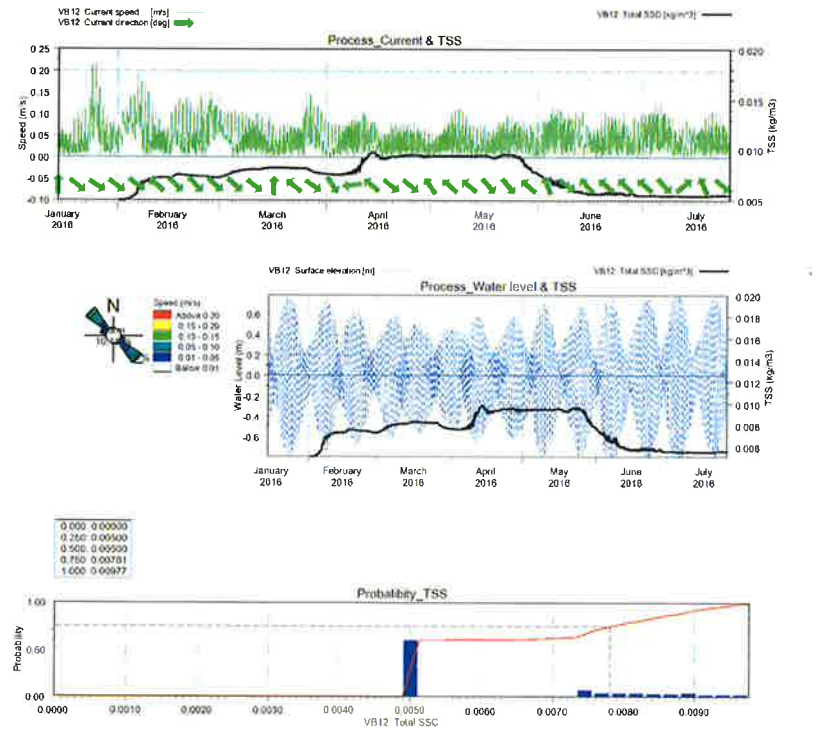
Hình 2.64. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB9 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



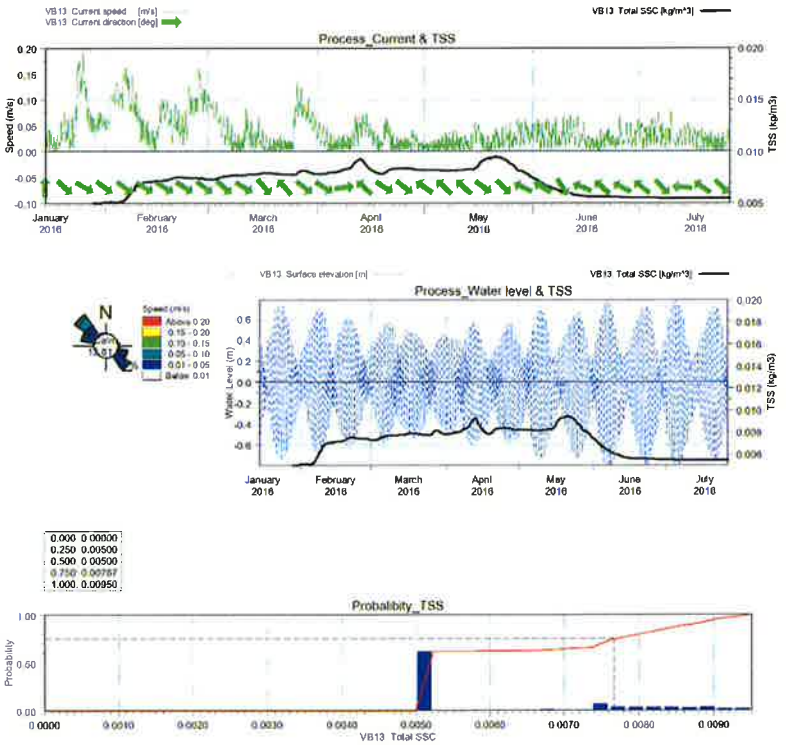
Hình 2.65. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB10 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



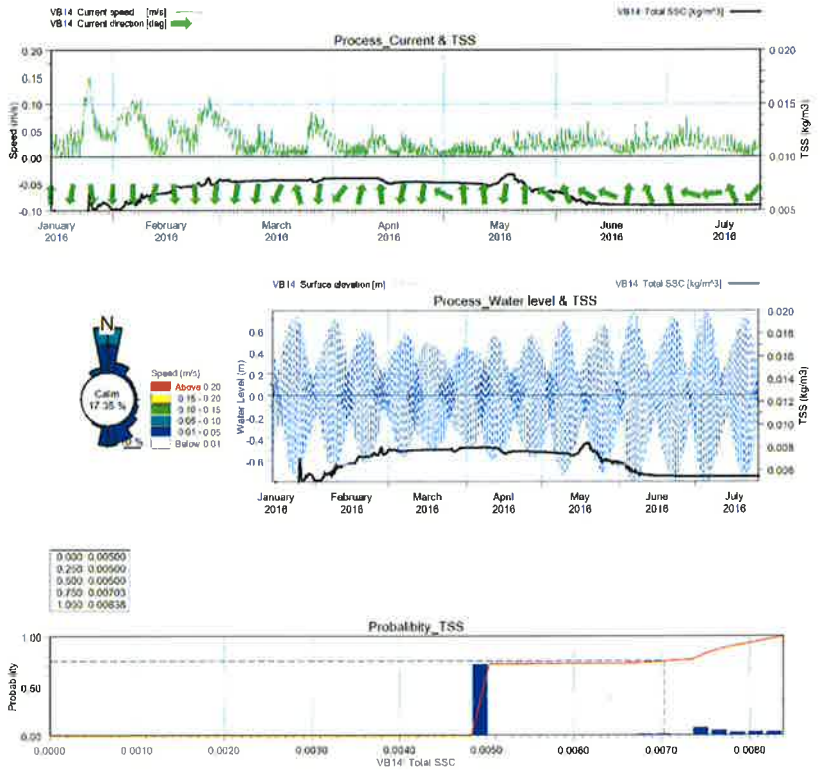
Hình 2.66. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB11 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



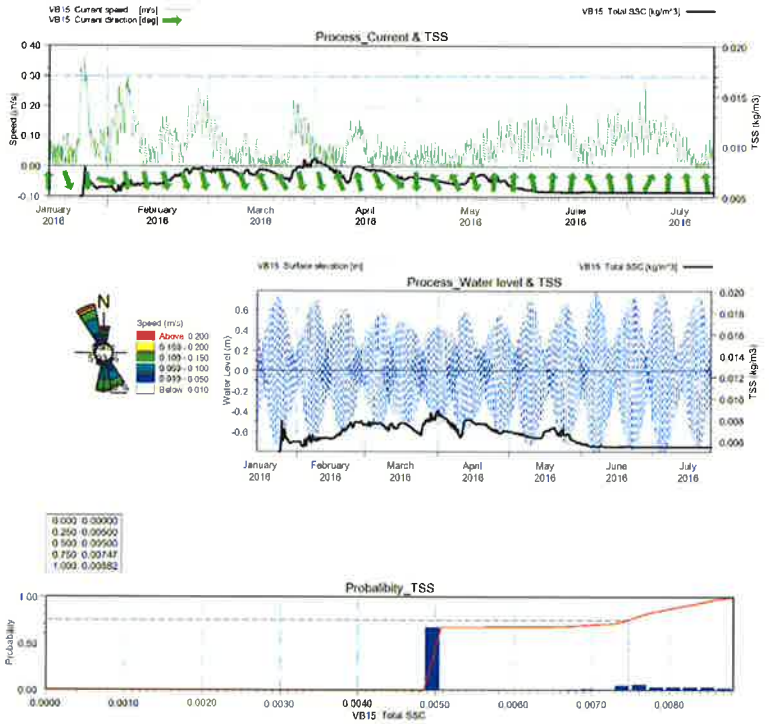
Hình 2.67. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB12 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



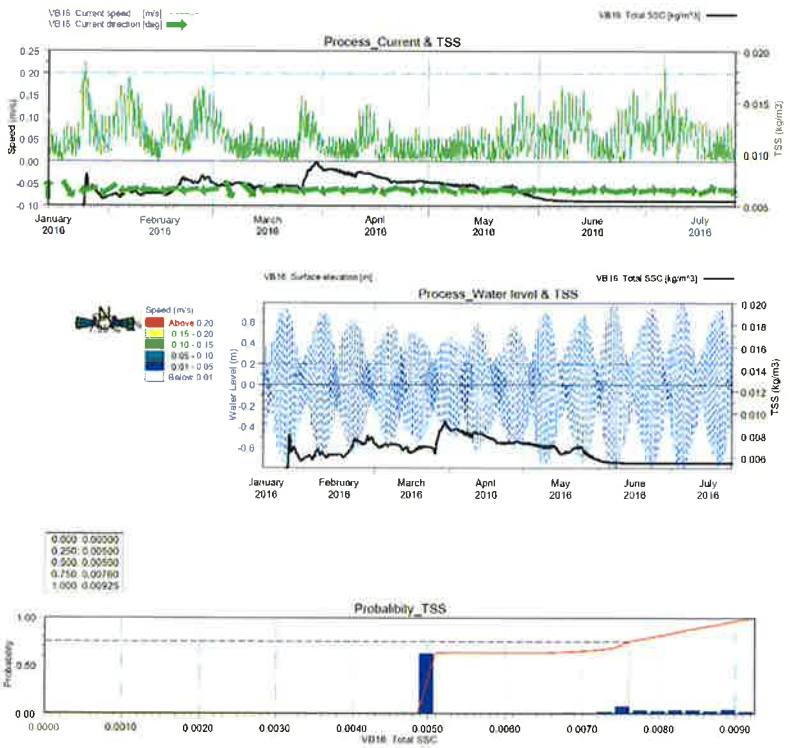
Hình 2.68. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB13 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



Hình 2.69. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB14 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

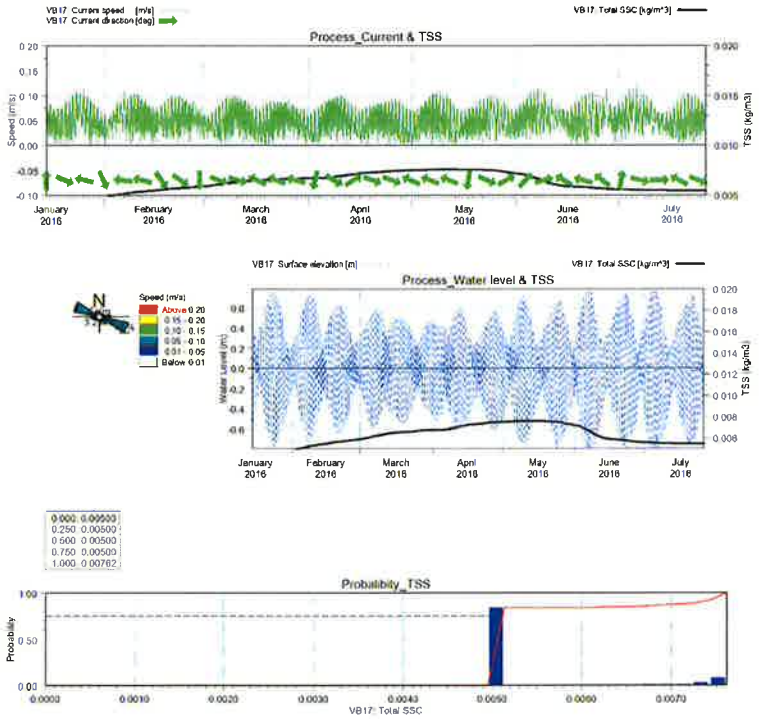


Hình 2.70. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB15 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

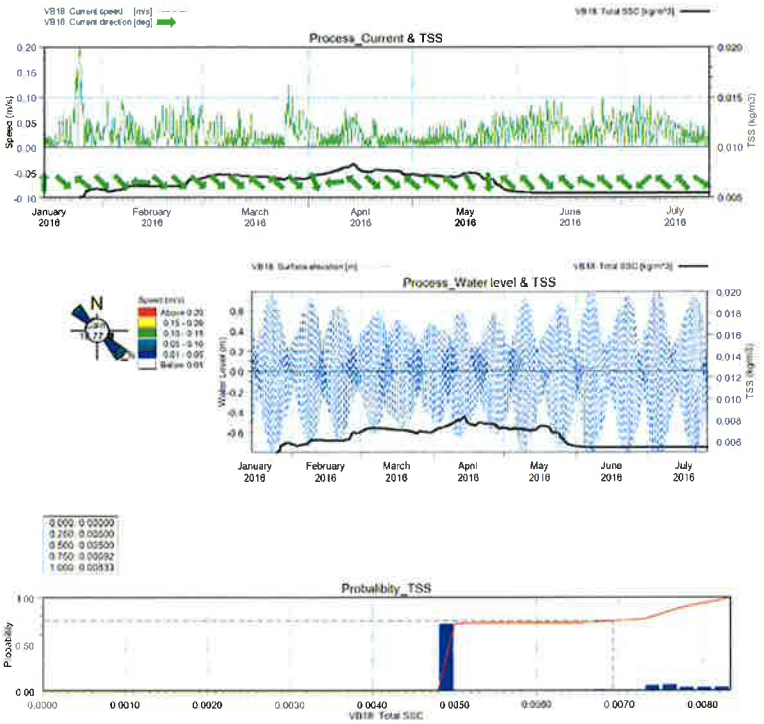


Hình 2.71. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại

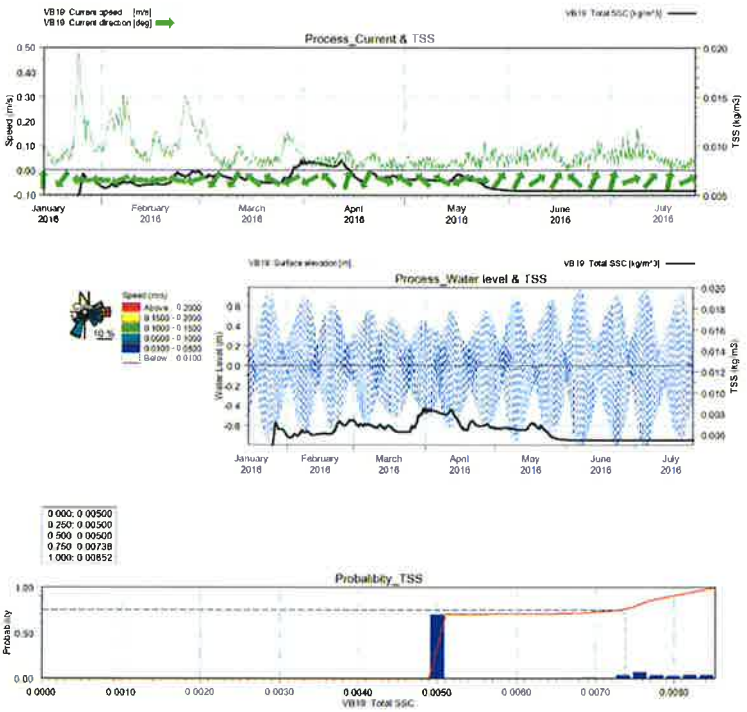
điểm VB16 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



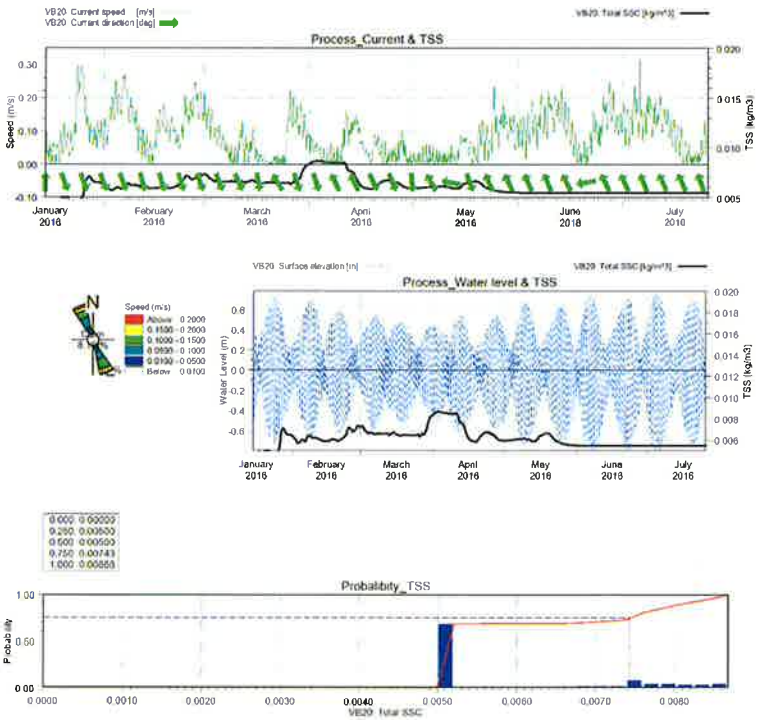
Hình 2.72. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB17 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



Hình 2.73. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB18 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



Hình 2.74. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB19 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)



Hình 2.75. Quá trình diễn biên dòng chảy, nồng độ trầm tích lơ lửng (TSS), mực nước tại điểm VB20 do quá trình đổ bùn cát nạo vét tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

Nồng độ TSS lớn nhất được trình bày trong **Error! Reference source not found.**. Các điểm ảnh hưởng mạnh bao gồm từ VB3 - VB7 nồng độ TSS đạt xấp xỉ 0.03-0.052kg/m3.

Bảng 2.6. Tổng hợp giá trị cực trị về TSS, mực nước, tốc độ dòng chảy tại các điểm gần bờ- Kịch bản đổ bùn cát tại vị trí phía Bắc (Vị trí 02)

TT	Tên điểm	TSS (kg/m3)	Mực Nước (m)		Tốc độ dòng chảy (m/s)
			h_{max}	h_{min}	
1	VB1	0.021	0.78	-0.80	0.13
2	VB2	0.021	0.78	-0.80	0.11
3	VB3	0.026	0.79	-0.81	0.45
4	VB4	0.037	0.79	-0.82	0.15
5	VB5	0.044	0.79	-0.82	0.26
6	VB6	0.050	0.79	-0.83	0.18
7	VB7	0.024	0.79	-0.84	0.16
8	VB8	0.015	0.82	-0.87	0.12
9	VB9	0.010	0.83	-0.83	0.15
10	VB10	0.010	0.82	-0.89	0.23
11	VB11	0.010	0.81	-0.93	0.16
12	VB12	0.010	0.80	-0.89	0.22
13	VB13	0.009	0.78	-0.84	0.19
14	VB14	0.008	0.78	-0.82	0.15
15	VB15	0.009	0.78	-0.83	0.36
16	VB16	0.009	0.79	-0.86	0.25
17	VB17	0.007	0.80	-0.89	0.13
18	VB18	0.008	0.79	-0.89	0.25
19	VB19	0.008	0.77	-0.85	0.48
20	VB20	0.009	0.75	-0.84	0.32

Bảng 2.7. Diện tích ảnh hưởng các khoảng nồng độ chất lơ lửng TSS (Vị trí 02)

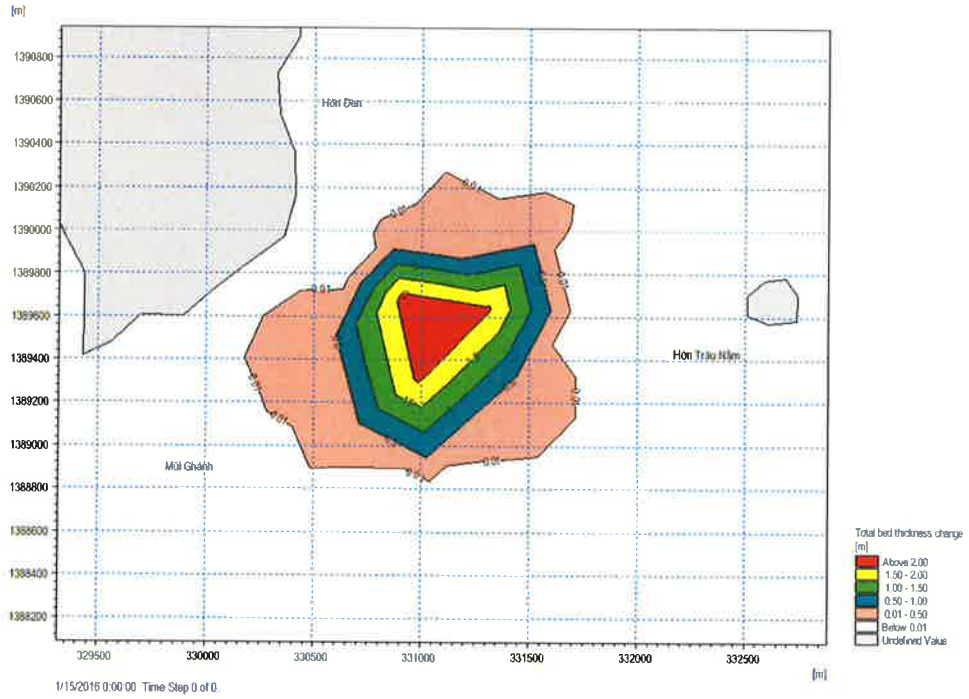
Khoảng TSS (kg/m3)	Diện tích ảnh hưởng (ha)
>0.05	670.44
0.04-0.05	2628.52
0.03-0.04	3845.6
0.02-0.03	14629.36
0.01-0.02	50223.12
Tổng	71997.04

Diện tích và độ dầy của vật chất nạo vét trên đáy biển khu vực nhận chìm được thể hiện trong Bảng 2.8 và **Error! Reference source not found.**.

Bảng 2.8. Diện tích các khoảng bồi lắng do đổ bùn cát nạo vét- vị trí 02

TT	Độ dầy bồi lắng (m)	Diện tích (ha)
1	>1.5	24.24
2	1.25-1.5	8.64
3	1.0-1.25	10.72

4	0.75-1.0	11.2
5	0.5-0.75	12.76
6	0.25-0.5	13.68
7	0.01-0.25	69.6



Hình 2.76. Bồi lắng đáy biển do đổ bùn cát nạo vét - vị trí 02

3. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN BỒI LẮNG XÓI LỞ

3.1. Kịch bản tính toán diễn biến bồi lắng xói lở

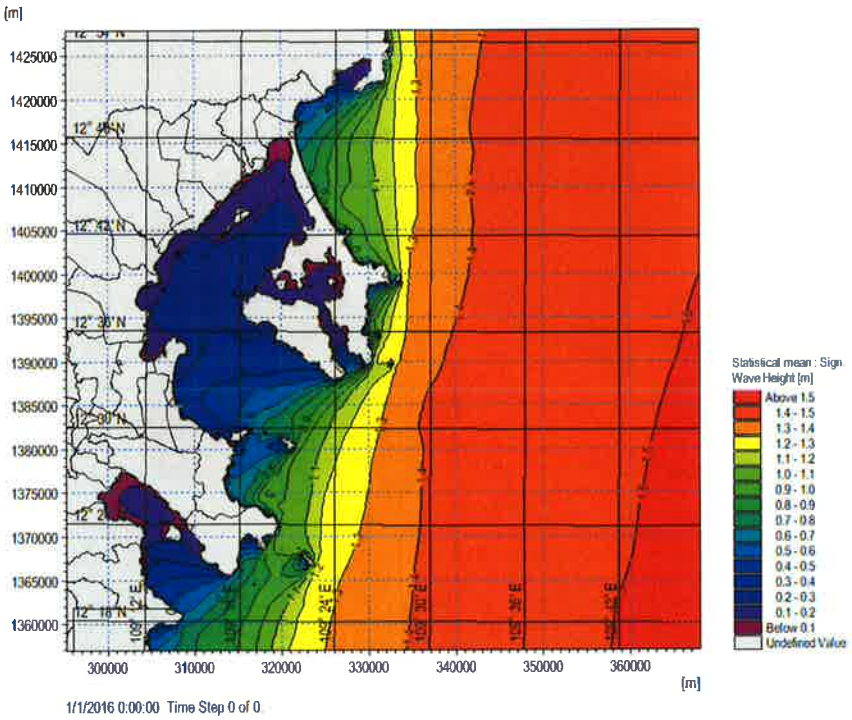
Kịch bản tính toán diễn biến bồi lắng, xói lở được thực hiện qua mô hình 2D trong 1 năm gần nhất 2016 với 2 địa hình trước và sau khi xây dựng công trình

3.2. Kết quả tính toán diễn biến bồi lắng xói lở

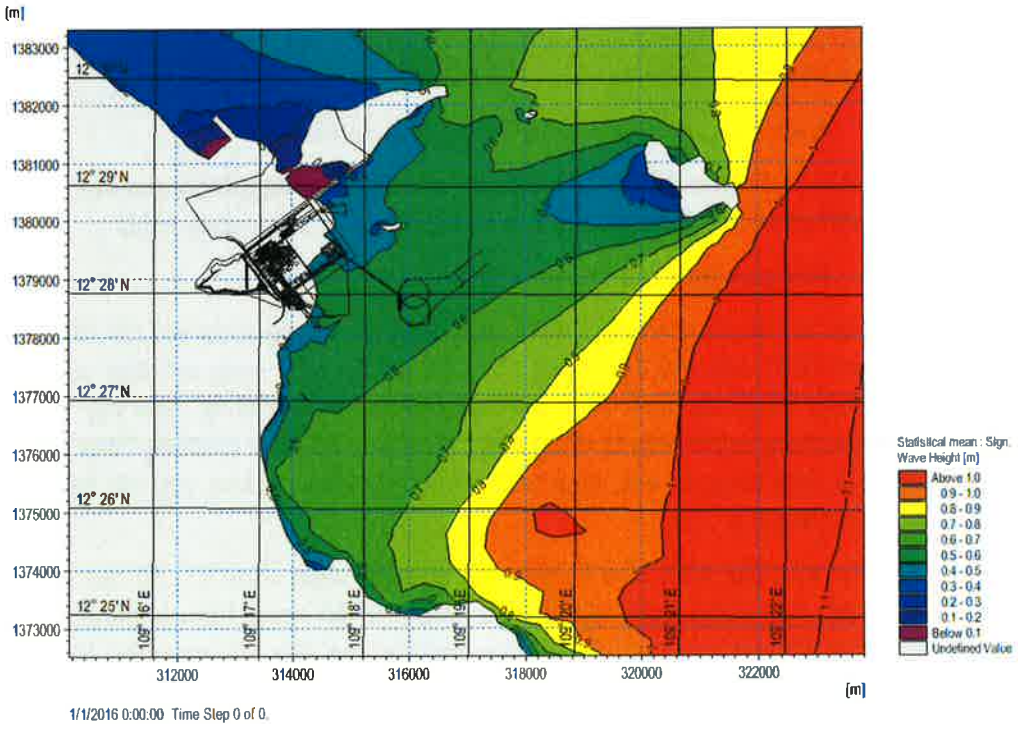
Trường độ cao sóng trong 1 năm được tính toán song song với mô đun dòng chảy, các giá trị mực nước của mô đun dòng chảy được cập nhật sang mô đun sóng và ngược lại ứng suất sóng được cập nhất sang mô đun tính toán dòng chảy, như vậy dòng chảy trong tính toán và phân tích ở trên là dòng chảy tổng hợp đã gồm cả dòng chảy gần bờ do sóng. Qua kết quả thấy rằng độ cao sóng ở khu vực cửa vịnh và khu vực các đảo nhỏ khá lớn, trung bình khoảng 0.8- 1m.

Tại khu vực gần Hòn Hỏa là khu vực dự kiến nhận chìm 01, độ cao sóng khá lớn tại phía trực diện với vùng nước sâu ở phía Đông, trị số trung bình khoảng 0.8-0.96m. Phía Tây của Hòn Hỏa là khu vực khuất sóng, theo hướng Tây vào trong bờ là khu vực nhà máy và các công trình phụ trợ, tại khu vực này do được che chắn bởi khu vực Hòn Hỏa ở phía Đông nhà máy, Hòn Mỹ Giang ở phía Bắc nhà máy và một phần ở phía Nam là mũi Hòn

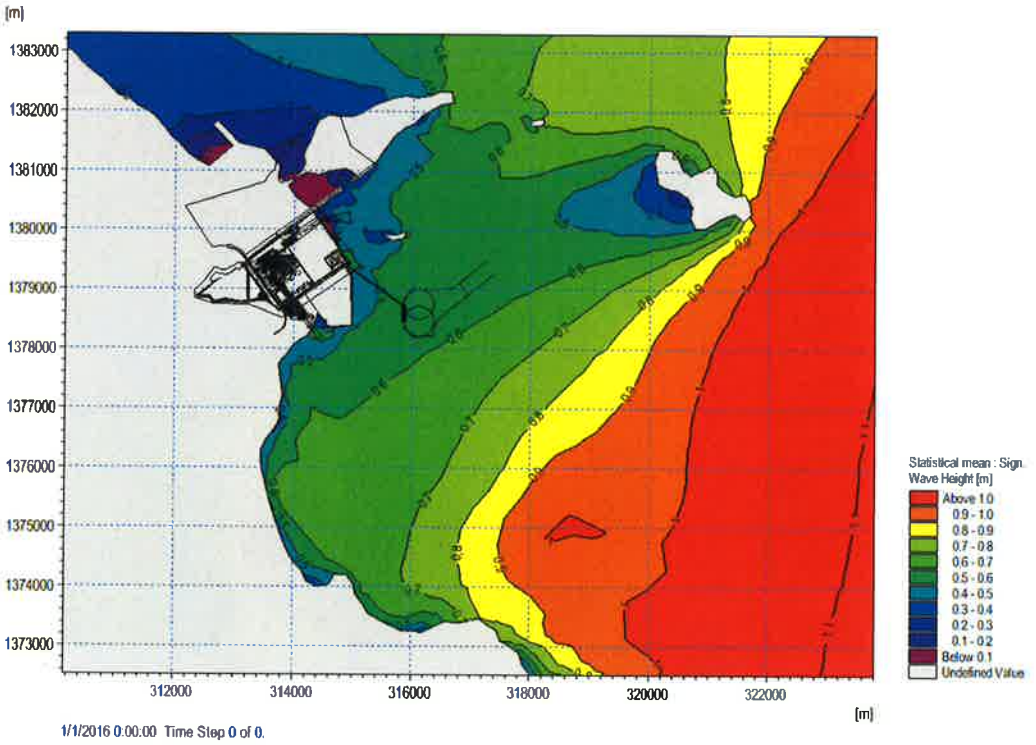
Ngang- Hòn Nhọn, do đó chiều cao sóng được suy giảm mạnh, từ khu vực cầu cảng vào trong bờ thì chiều cao sóng đều dưới 0.6m. Tương tự như xu thế đã phân tích, trường độ cao sóng với phương án đã xây dựng nhà máy không có sự sai khác rõ rệt (Hình 3.1 và **Error! Reference source not found.**).



Hình 3.1. Trường độ cao sóng trung bình trong 1 năm

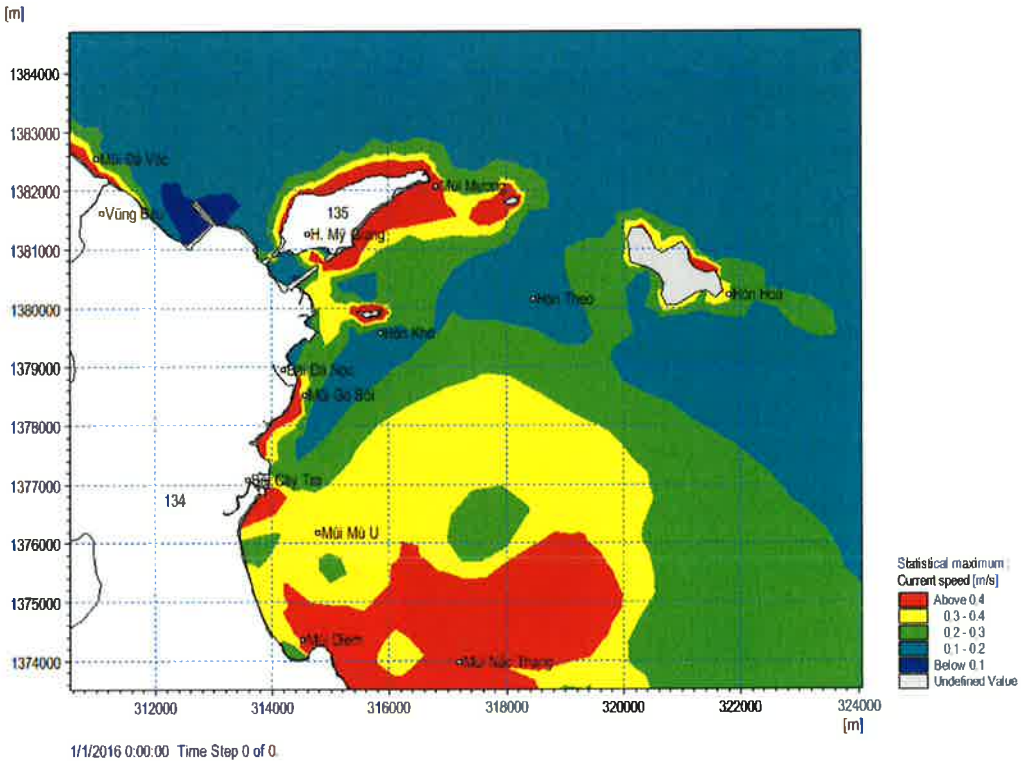


Hình 3.2. Trường độ cao sóng trung bình 1 năm- Phương án hiện trạng

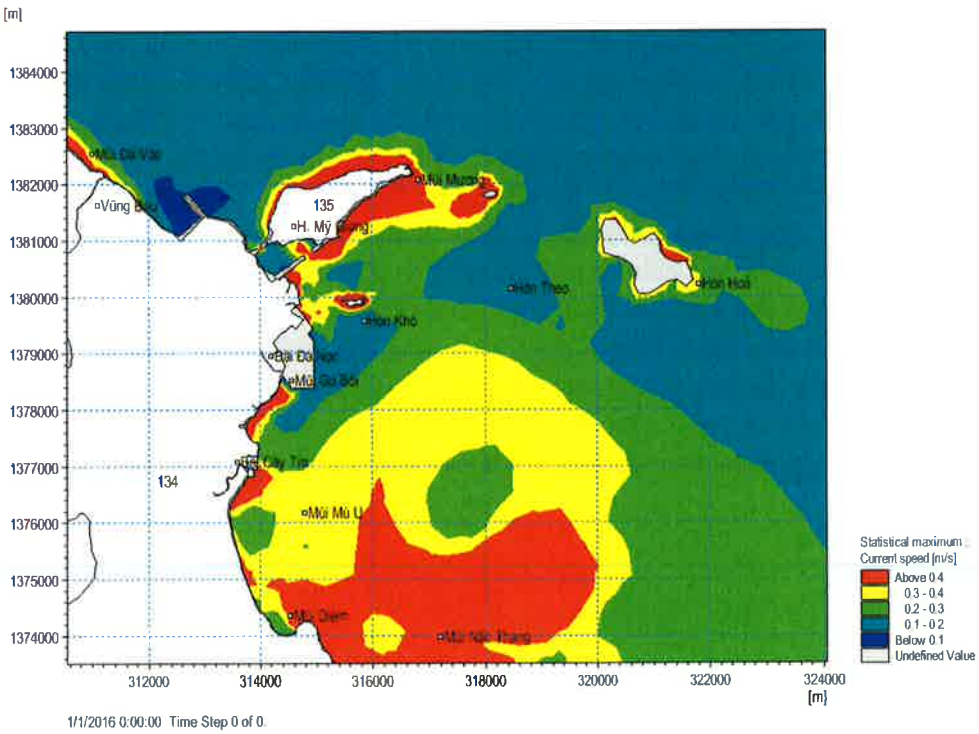


Hình 3.3. Trường độ cao sóng trung bình 1 năm – phương án công trình

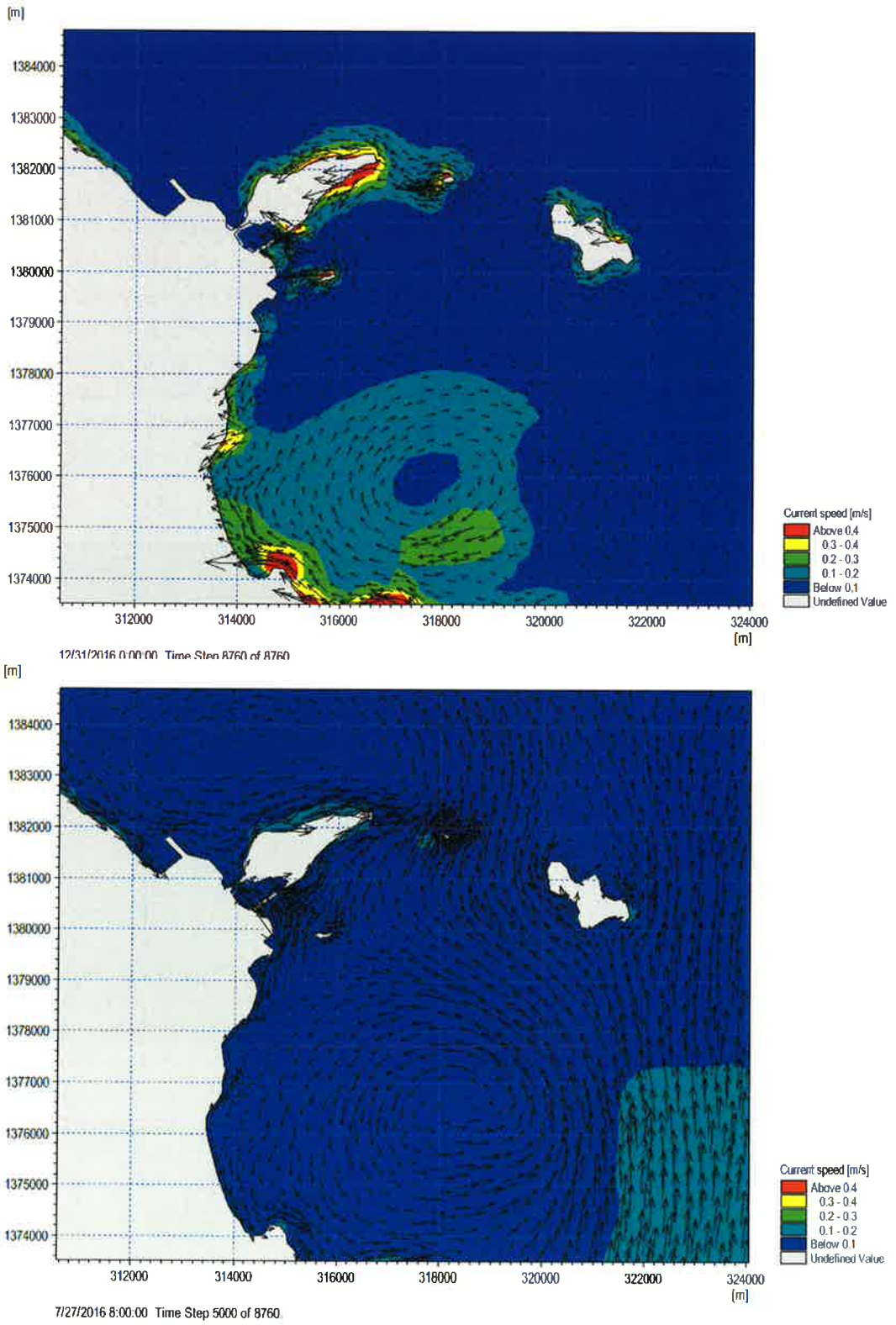
Như đã phân tích ở trên trong đánh giá diễn biến mực nước và dòng chảy tổng thể qua các điểm trích, trong phần này trường tốc độ dòng chảy lớn nhất tại khu vực nhà máy được trích xuất để thể hiện dòng chảy tại các khu vực đặc biệt trong đó gồm các khu vực Hòn Mỹ Giang, Hòn Hòa và khu vực nhà máy. Qua đó, tốc độ dòng chảy lớn nhất thường xuất hiện ở những khu vực mà đường bờ biển đổi đột ngột như sườn của các đảo, ven bờ lồi-lõm. Tốc độ dòng chảy ở phía Bắc nhà máy phổ biến trong khoảng từ 0.2m/s và nhỏ hơn, ở phía Nam phổ biến trong khoảng trên 0.2m/s. Đặc biệt chú ý rằng phía Bắc khu vực nhà máy là các khu vực Mũi Mù U, Mũi Diệm, Mũi Nấc Thang có hiện tượng dòng chảy lớn và trường tốc độ cao có dạng hình tròn, điều này xảy ra do dòng chảy xoáy theo hai hướng thuận- nghịch trong mùa Đông- mùa Hè, với xu thế này thì khả năng lắng đọng bùn cát thường xảy ra ở giữa tâm xoáy và khả năng xói diễn ra ở vòng bao quanh tâm xoáy, điều này được thể hiện đúng quy luật trên trường bồi xói Hình 3.4 & Hình 3.5



Hình 3.4. Tốc độ dòng chảy lớn nhất – phương án hiện trạng



Hình 3.5. Tốc độ dòng chảy lớn nhất - phương án công trình

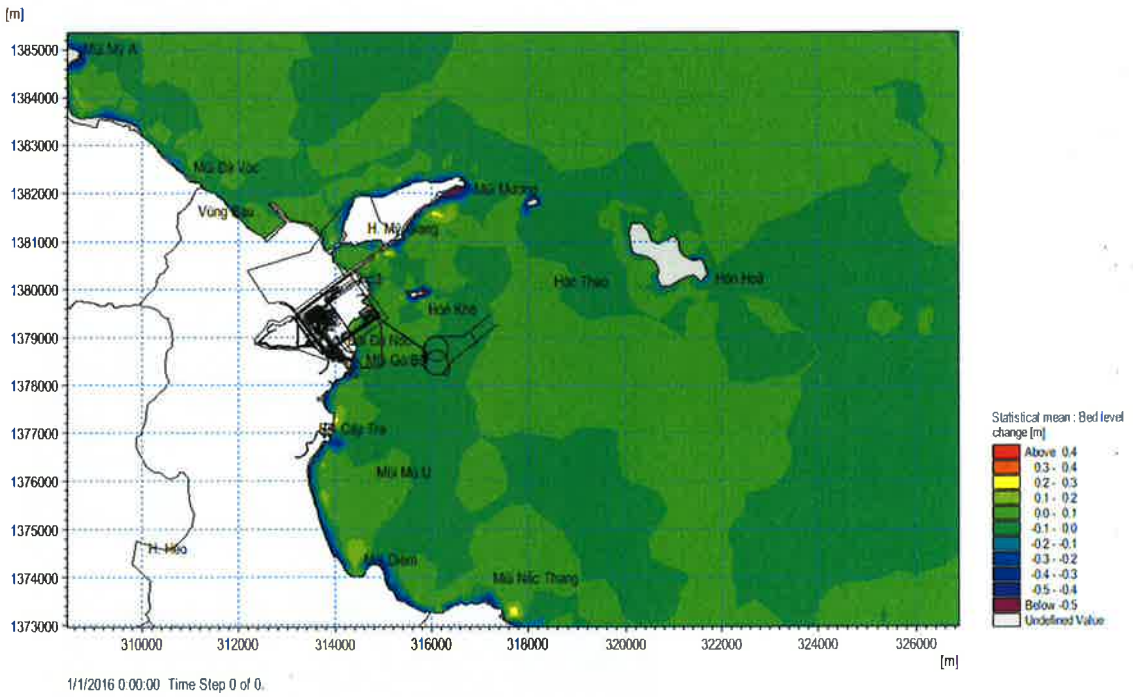


Hình 3.6. Dòng chảy xiết, xoáy trong mùa Đông (trên), mùa Hè (dưới)

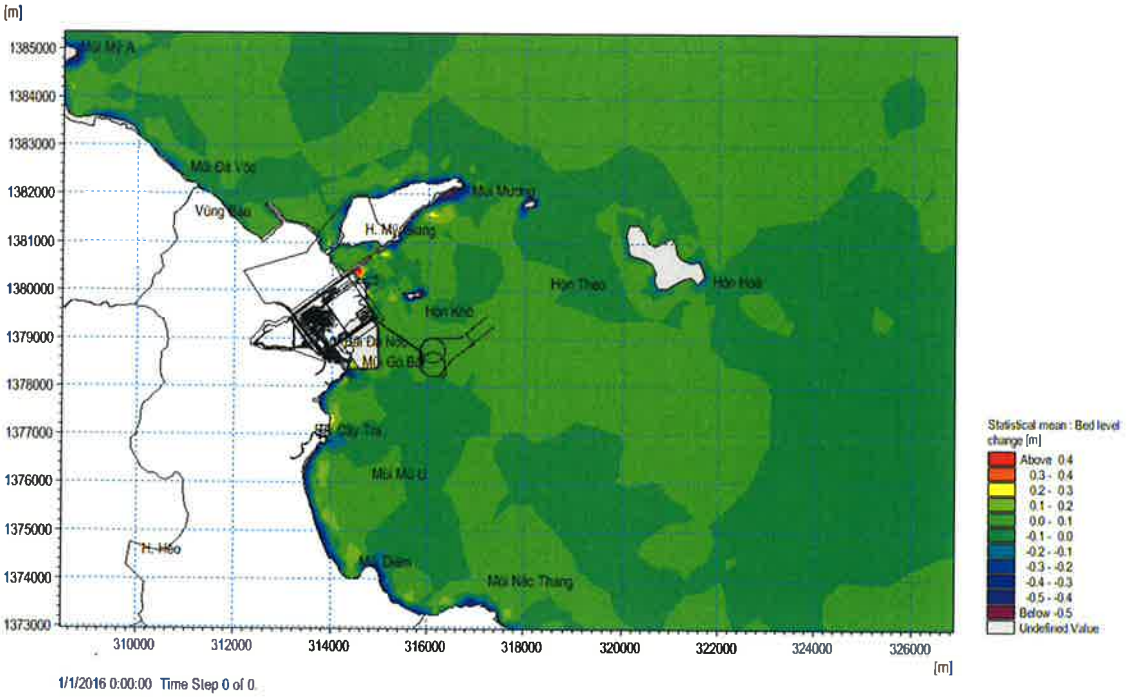
Các kết quả về thủy động lực bao gồm diễn biến dòng chảy, sóng được cập nhật liên tục giữa các mô đun trong quá trình tính toán liên hợp mực nước- sóng- dòng chảy- vận

chuyển bùn cát rời. Trong tính toán vận chuyển trầm tích đáy do hạn chế về tài liệu nên giả định tính toán với bài toán đường kính hạt cấu tạo đáy trung bình 0.3mm, mô hình áp dụng là mô hình vận chuyển cát (trầm tích không kết dính). Kết quả cho thấy xu thế bồi xói như dưới đây.

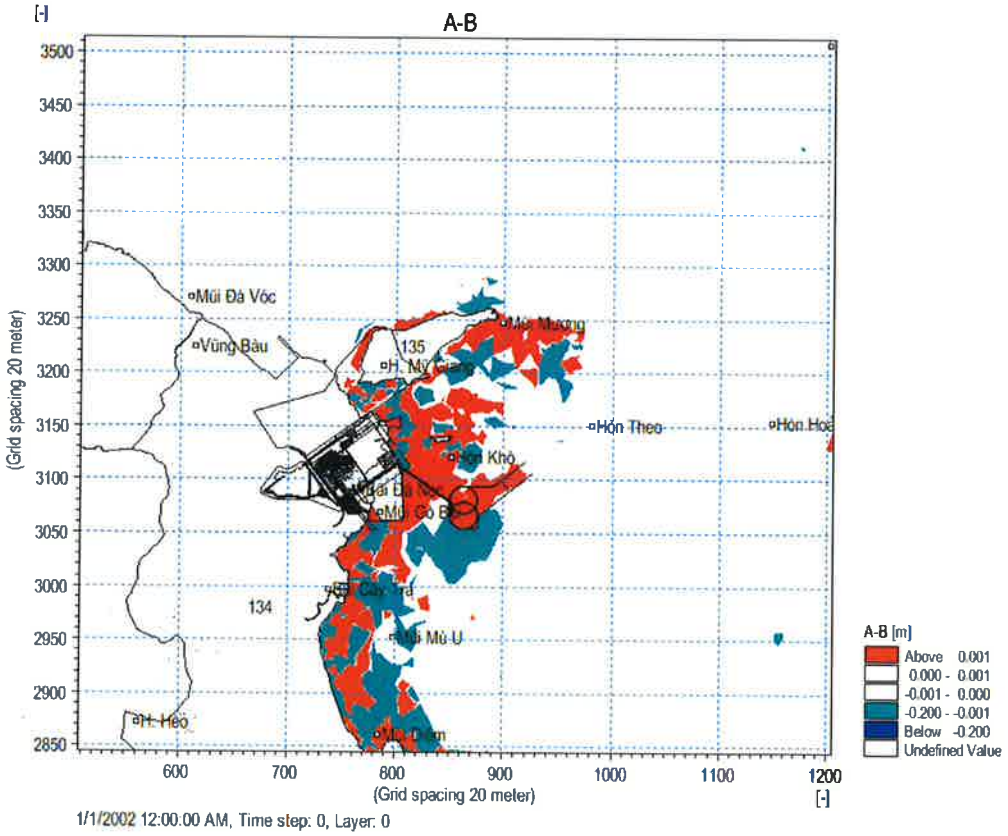
Diễn biến bồi xói trên toàn vùng chủ yếu theo quy luật chính là xói lở tại những vùng có dòng chảy lớn và bồi lắng ở những vùng dòng chảy nhỏ. Các khu vực phía Bắc nhà máy là vịnh Vân Phong có xu hướng bồi, khu vực Nam có xu hướng xói. Như đã phân tích trong phần dòng chảy ở trên thì xu thế lắng đọng và xói đan xen tại khu vực dòng chảy xoáy tại Mũi Mù U, Mũi Nấc Thang. Tại khu vực xây dựng nhà máy có xu thế bồi lắng. Để so sánh trước và sau khi xây dựng nhà máy xu thế diễn biến có sự sai khác hay không, trong nghiên cứu đã tính toán hiệu số bồi lắng- xói lở giữa trường hợp tính toán có công trình và không có công trình, kết quả thể hiện cho thấy các vùng bồi- xói đan xen tại khu vực nhà máy và lân cận. Tuy nhiên xu thế chủ yếu tại khu vực ngay nhà máy, bãi chứa xỉ, khu vực cửa lấy nước làm mát, khu vực cửa xả, khu vực cầu dẫn, khu vực vũng quay tàu đều có xu thế bồi.



Hình 3.7. Biến động địa hình đáy trung bình trong 1 năm - trường hợp địa hình hiện trạng



Hình 3.8. Biến động địa hình đáy trung bình trong 1 năm- trường hợp địa hình có nhà máy và công trình phụ trợ



Hình 3.9.Chênh lệch bồi xói sau khi có công trình so với hiện trạng