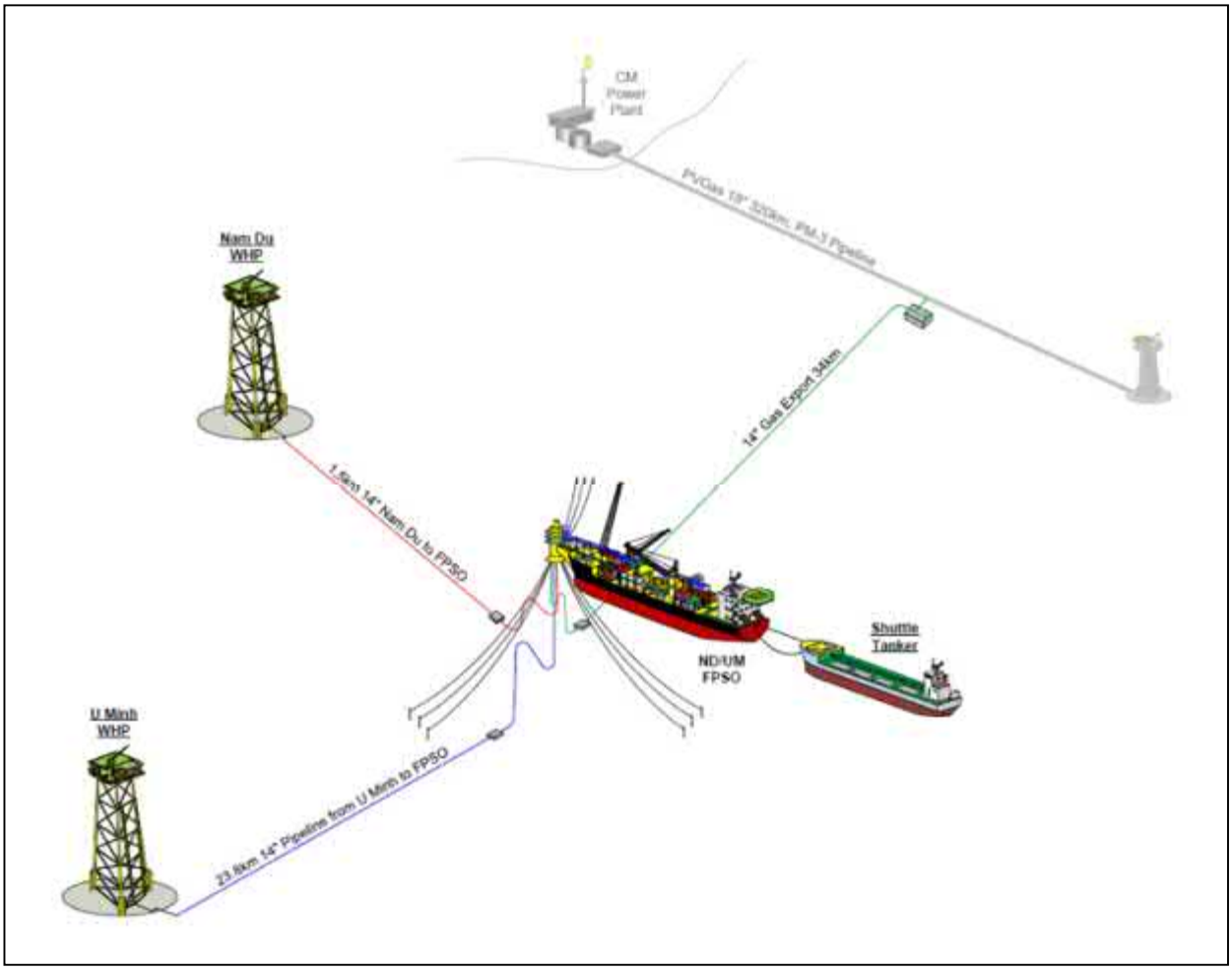
Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte Ltd
Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte Ltd

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

DỰ ÁN
"PHÁT TRIỂN MỎ NAM DU (LÔ 46/07) VÀ U MINH (LÔ 51)"



Tp.HCM - 08/2025

Jadestone Energy

Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte Ltd
Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte Ltd

BÁO CÁO
ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

DỰ ÁN
"PHÁT TRIỂN MỎ NAM DU (LÔ 46/07) VÀ U MINH (LÔ 51)"

Chủ dự án

Tổng Giám Đốc

MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE LTD
VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE LTD
VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

James Borras
Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte Ltd
Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte Ltd

Đơn vị tư vấn

VIỆN DẦU KHÍ VIỆT NAM
TRUNG TÂM AN TOÀN MÔI TRƯỜNG DẦU KHÍ
TUQ VIỆN TRƯỞNG

TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM
VIỆN DẦU KHÍ VIỆT NAM

Hoàng Thái Lộc

Số tài liệu: JSEV00-GEN-GENP-D-HSE-RPT-0001

MỤC LỤC

CHƯƠNG 0. MỞ ĐẦU 0-1
0.1 XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN 0-1
0.1.1 Thông tin chung về Dự án 0-1
0.1.2 Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt Kế hoạch phát triển mỏ 0-3
0.1.3Sự phù hợp của Dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường; mối quan hệ của Dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan 0-3
0.2 CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG 0-6
0.2.1 Các văn bản pháp lý, quy chuẩn, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật về môi trường làm căn cứ cho việc thực hiện ĐTM 0-6
0.2.2 Các văn bản pháp lý, quyết định hoặc ý kiến bằng văn bản của các cấp thẩm quyền liên quan đến Dự án 0-8
0.2.3 Tài liệu, dữ liệu do chủ Dự án tạo lập được sử dụng trong quá trình lập ĐTM 0-8
0.3 TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐTM 0-9
0.3.1 Quy trình thực hiện đánh giá tác động môi trường 0-9
0.3.2 Tổ chức thực hiện ĐTM 0-11
0.3.3 Danh sách các thành viên trực tiếp tham gia quá trình lập báo cáo ĐTM 0-12
0.4 PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG TRONG QUÁ TRÌNH ĐTM 0-15
0.5 TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO ĐTM 0-17
CHƯƠNG 1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN 1-1
1.1 THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN 1-1
1.1.1 Tên Dự Án 1-1
1.1.2 Chủ Dự án 1-1
1.1.3 Vị trí địa lý triển khai Dự án 1-1
1.1.4 Hiện trạng quản lý, sử dụng mặt nước tại khu vực Dự án 1-2
1.1.5 Khoảng cách từ Dự án tới các khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường và các công trình dầu khí lân cận 1-2
1.1.6 Mục tiêu, loại hình, quy mô, công suất và công nghệ sản xuất của dự án. . 1-5
1.2 CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA DỰ Á 1-6
1.2.1 Khối lượng và quy mô các hạng mục công trình của dự án 1-6

1.2.2 Các hoạt động chính của dự án.....1-16
1.2.3 Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường của dự án 1-17
1.2.4 Các công trình đảm bảo dòng chảy, bảo vệ đa dạng sinh học, giảm thiểu sụt lún, xói lở.....1-17
1.2.5 Các công trình giảm thiểu tiếng ồn, độ rung và bảo vệ môi trường khác ..1-17
1.2.6 Đánh giá việc lựa chọn công nghệ, hạng mục công trình và hoạt động của Dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường.....1-18
1.3 NGUYÊN, NHIÊN, VẬT LIỆU, HÓA CHẤT SỬ DỤNG CỦA DỰ ÁN; NGUỒN CUNG CẤP ĐIỆN, NƯỚC VÀ CÁC SẢN PHẨM CỦA DỰ ÁN.....1-18
1.3.1 Hóa chất chính phục vụ hoạt động lắp đặt, khoan và khai thác.....1-18
1.3.2 Nhu cầu sử dụng nhiên liệu.....1-24
1.3.3 Nguồn cung cấp điện 1-26
1.3.4 Sản phẩm của dự án.....1-27
1.4 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT, VẬN HÀNH.....1-27
1.4.1 Quy trình khai thác 1-27
1.4.2 Diễn biến sản lượng khai thác.....1-33
1.5 BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG 1-34
1.5.1 Thi công lắp đặt và kết nối ngoài khơi 1-34
1.5.2 Hoạt Động Khoan Phát Triển.....1-39
1.5.3 Hoạt Động Khai Thác.....1-45
1.5.4 Tháo Dỡ Công Trình Và Thu Dọn Mỏ.....1-45
1.6 TIẾN ĐỘ, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ THỰC HIỆN…. 1-45
1.6.1 Tiến độ dự án.....1-45
1.6.2 Tổng mức đầu tư dự kiến của dự án 1-46
1.6.3 Tổ chức quản lý và thực hiện dự án.....1-46
CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI VÀ HIỆN TRẠNG MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN..... 2-1
2.1 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI..... 2-1
2.1.1 Điều kiện tự nhiên khu vực dự án 2-1
2.1.2 Đặc điểm chế độ hải văn.....8
2.1.3 Điều kiện về kinh tế - xã hội khu vực Dự án 14
2.2 HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC KHU VỰC DỰ ÁN.....18
2.2.1 Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường 23

2.2.2 Hiện trạng đa dạng sinh học.....32
2.3 NHẬN DẠNG CÁC ĐỐI TƯỢNG BỊ TÁC ĐỘNG, YẾU TỐ NHẠY CẢM VỀ MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN.....45
2.3.1 Nhận dạng các đối tượng bị tác động 45
2.3.2 Yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện Dự án.....45
2.4 ĐÁNH GIÁ SỰ PHÙ HỢP CỦA ĐỊA ĐIỂM LỰA CHỌN THỰC HIỆN DỰ ÁN VỚI ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC DỰ ÁN 48
2.4.1 Đánh giá sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện Dự án với đặc điểm kinh tế - xã hội khu vực Dự án.....48
2.4.2Đánh giá sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện Dự án với với điều kiện môi trường và tài nguyên sinh vật khu vực dự án.....48
CHƯƠNG 3. ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, ỨNG PHÓ SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG..... 3-1
3.1 ĐÁNH GIÁC TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN LẮP ĐẶT, CẢI HOÁN VÀ KHOAN 3-4
3.1.1 Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn lắp đặt, cải hoán và khoan..3-4
3.1.2 Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường trong giai đoạn lắp đặt và khoan..3-57
3.2 ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN KHAI THÁC.....3-66
3.2.1 Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn khai thác 3-66
3.2.2 Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường trong giai đoạn vận hành 3-79
3.3 TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....3-85
3.3.1 Danh mục và kế hoạch lắp đặt các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường.. 3-85
3.3.2 Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường 3-86
3.4 MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC ĐÁNH GIÁ.....3-87
3.4.1 Mức độ chi tiết của ĐTM.....3-87
3.4.2 Độ tin cậy của ĐTM 3-87
CHƯƠNG 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC 4-1
CHƯƠNG 5. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG.. 5-1
5.1 CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG CỦA CHỦ DỰ ÁN 5-1

5.2 CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC, GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG CỦA CHỦ DỰ ÁN.....5-13

5.2.1 Chương trình giám sát chất thải tại nguồn.....5-13

5.2.2 Chương trình quan trắc môi trường định kỳ ngoài khơi.....5-17

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT

TÀI LIỆU THAM KHẢO

PHỤ LỤC

DANH SÁCH BẢNG

Bảng 0.1 Tóm tắt quy trình thực hiện ĐTM cho dự án Nam Du - U Minh.....0-10
Bảng 0.2 Danh sách những người tham gia thực hiện báo cáo ĐTM của Dự án 0-13
Bảng 1.1 Tọa độ các công trình tại mỏ ND - UM 1-1
Bảng 1.2 Các thông số thiết kế chính của giàn U Minh WHP và Nam Du WHP 1-8
Bảng 1.3 Công suất thiết kế của tàu FPSO 1-9
Bảng 1.4 Các công trình trên khối thượng tầng của tàu FPSO 1-9
Bảng 1.5 Các công trình bố trí trên thân tàu FPSO 1-11
Bảng 1.6 Thông số thiết kế của hệ thống tuyến ống của dự án.....1-13
Bảng 1.7 Sơ đồ bố trí ống chống giếng khai thác mỏ Nam Du – U Minh 1-14
Bảng 1.8 Các công trình bảo vệ môi trường của Dự án 1-17
Bảng 1.9 Danh mục hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn lắp đặt.....1-20
Bảng 1.10 Khối lượng hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn lắp đặt 1-20
Bảng 1.11 Danh mục hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn khoan.....1-22
Bảng 1.12 Danh mục hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn khai thác 1-24
Bảng 1.13 Số lượng phương tiện, nhiên liệu tiêu thụ cho giai đoạn lắp đặt và khoan…. 1-25
Bảng 1.14 Tính chất lưu thể từ mỏ ND - UM 1-27
Bảng 1.15 Thành phần lưu thể từ mỏ ND - UM (% mol).....1-27
Bảng 1.16 Sản lượng khai thác mỏ ND-UM.....1-34
Bảng 1.17 Thông tin các giếng phát triển của Dự án 1-39
Bảng 1.18 Thông số kỹ thuật cơ bản của giàn khoan.....1-40
Bảng 1.19 Các hệ thống phòng chống ô nhiễm điển hình trên giàn khoan 1-41
Bảng 2.1 Hướng gió chính tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022–2024)..... 2-7
Bảng 2.2 Thống kê các cơn bão và ATNĐ trên vùng biển Tây Nam Việt Nam 2-7
Bảng 2.3 Thống kê vận tốc (Cs) và hướng dòng chảy tầng giữa theo tháng và cả năm tại khu vực dự án 2-12
Bảng 2.4 Thống kê vận tốc (Cs) và hướng dòng chảy tầng đáy theo tháng và cả năm tại khu vực dự án 2-12
Bảng 2.5 Hướng sóng cao nhất tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022 – 2024) 2-14
Bảng 2.6 Thống kê hoạt động nuôi trồng thủy sản ven biển của các tỉnh An Giang và Cà Mau giai đoạn 2022-2024 2-15
Bảng 2.7 Các đội tàu đánh bắt và sản lượng đánh bắt năm 2024 2-15
Bảng 2.8 Tọa độ các trạm lấy mẫu 2-19
Bảng 2.9 Kết quả phân tích chất lượng nước biển khu vực mỏ Nam Du – U Minh..2-23
Bảng 2.10 Hàm lượng kim loại trong nước biển tại khu vực Dự án.....2-23

Bảng 2.11 Thông số đặc trưng trầm tích ở khu vực khảo sát 2-24
Bảng 2.12 Phân bố độ hạt trong trầm tích tại khu vực Dự án.....2-24
Bảng 2.13 Thông số Hydrocarbon và vật chất hữu cơ trong trầm tích ở khu vực khảo sát 2-26
Bảng 2.14 Thành phần hydrocarbon thơm trong trầm tích khu vực Nam Du WHP .2-28
Bảng 2.15 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực Nam Du FPSO.....2-28
Bảng 2.16 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực U Minh WHP 2-29
Bảng 2.17 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực U Minh WHP Alternate 2-30
Bảng 2.18 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực đường ống 2-30
Bảng 2.19 Hàm lượng kim loại trong trầm tích (mg/kg).....2-31
Bảng 2.20 Các thông số và chỉ số của quần xã động vật đáy ở khu vực mỏ Nam Du và U Minh 2-32
Bảng 2.21 Thành phần và phân bố số đơn vị phân loại động vật đáy khu vực Nam Du – U Minh 2-34
Bảng 2.22 Thành phần và phân bố sinh khối động vật đáy khu vực Nam Du và U Minh 2-36
Bảng 2.23 Danh mục các loài thủy sản nguy cấp, quý hiếm 2-42
Bảng 3.1 Hệ thống định lượng tác động (IQS) 3-2
Bảng 3.2 Các nguồn tác động chính phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan 3-5
Bảng 3.3 Lượng nhiên liệu sử dụng trong giai đoạn lắp đặt và khoan..... 3-7
Bảng 3.4 Hệ số phát thải khí của UKOOA 3-9
Bảng 3.5 Lượng khí thải phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án..... 3-9
Bảng 3.7 Ước tính lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan 3-11
Bảng 3.8 Lượng nước nhiễm dầu phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan 3-12
Bảng 3.9 Tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt.....3-13
Bảng 3.10 Tác động của các chất ô nhiễm có trong nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu 3-13
Bảng 3.11 Mức độ tác động của nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan.....3-14
Bảng 3.12 Ước tính lượng nước thử thủy lực sử dụng 3-15
Bảng 3.13 Ước tính liều lượng hóa chất thử thủy lực sử dụng 3-15
Bảng 3.14 Thông số đầu vào của mô hình phân tán nước thử thủy lực 3-16
Bảng 3.15 Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống xuất khí thương phẩm 3-21
Bảng 3.16 Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO trong suốt quá trình thải 3-23

Bảng 3.17 Dữ liệu độc tính sinh thái của hóa chất thử thủy lực 3-23
Bảng 3.18 Nồng độ của Hydrosure 0367-OR còn lại trong cột nước biển và ngưỡng độc tính sinh thái (Đường ống xuất khí thương phẩm) 3-24
Bảng 3.19 Nồng độ của Hydrosure 0367-OR còn lại trong cột nước biển và ngưỡng độc tính sinh thái (Đường ống dẫn lưu thể U Minh WHP tới FPSO).....3-24
Bảng 3.20 Mức độ tác động của nước thử thủy lực thải.....3-26
Bảng 3.21 Ước tính lượng DDK 3-27
Bảng 3.22 Thông số dữ liệu đầu vào mô hình phân tán DDK nền nước.....3-29
Bảng 3.23 Phân loại độc tính các chất phụ gia chính trong DDK nền nước 3-31
Bảng 3.24 Phân loại mức nguy hại (HQ) hóa chất theo OCNS.....3-31
Bảng 3.25 Mức độ tác động của DDK từ hoạt động khoan.....3-33
Bảng 3.26 Lượng mùn khoan nền nước và nền không nước phát sinh 3-34
Bảng 3.27 Thông số của mô hình hóa sự lắng đọng của mùn khoan thải 3-36
Bảng 3.28 Kết quả thử nghiệm độc tính và khả năng phân hủy sinh học của dung dịch nền không nước dự kiến sử dụng cho dự án 3-40
Bảng 3.29 Mức độ tác động môi trường của chất thải khoan 3-42
Bảng 3.30 Ước tính lượng chất thải không nguy hại phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan 3-42
Bảng 3.31 Mức độ tác động môi trường của chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan.....3-45
Bảng 3.32 Mức độ tác động của chất thải nguy hại trong giai đoạn lắp đặt và khoan… 3-46
Bảng 3.33 Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng.....3-47
Bảng 3.34 Những rủi ro, sự cố môi trường có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt và khoan 3-50
Bảng 3.35 Các thông số đầu vào mô hình tràn condensate và DO 3-50
Bảng 3.36 Tóm tắt các khu vực bị ảnh hưởng bởi condensate tràn ra trong kịch bản.. 1 3-51
Bảng 3.37 Tóm tắt các khả năng ảnh hưởng đến bờ biển của condensate 3-52
Bảng 3.38 Tóm tắt các khu vực bị ảnh hưởng bởi DO trong kịch bản 2.....3-52
Bảng 3.39 Tóm tắt các khả năng ảnh hưởng đến bờ biển của dầu DO 3-53
Bảng 3.40 Các nguồn tác động chính trong giai đoạn khai thác.....3-66
Bảng 3.41 Lượng phát thải phát sinh từ hoạt động khai thác 3-68
Bảng 3.42 Các tác động môi trường của các chất ô nhiễm.....3-69
Bảng 3.43 Mức độ tác động môi trường của khí thải trong giai đoạn khai thác.....3-70
Bảng 3.44 Lượng nước thải sinh hoạt trong giai đoạn khai thác 3-70
Bảng 3.45 Các thông số của mô hình phân tán nước khai thác CHEMMAP.....3-71
Bảng 3.46 Mức độ tác động môi trường của nước thải phát sinh giai đoạn khai thác… 3-73

Bảng 3.47 Ước tính lượng chất thải rắn trong giai đoạn khai thác 3-74
Bảng 3.48 Mức độ tác động môi trường của chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn khai thác 3-75
Bảng 3.49 Mức độ tác động của chất thải nguy hại trong giai đoạn vận hành 3-76
Bảng 3.50 Những rủi ro, sự cố môi trường có thể xảy ra trong quá trình khai thác ..3-78
Bảng 5.1 Chương trình quản lý môi trường cho Dự án 5-2
Bảng 5.2 Vị trí và tần suất của mùn khoan nền không nước thải 5-15
Bảng 5.3 Vị trí và tần suất của nước khai thác thải.....5-16
Bảng 5.4 Vị trí các trạm lấy mẫu.....18
Bảng 5.5 Các thông số quan trắc.....19

DANH SÁCH HÌNH

Hình 0.1 Khoảng cách từ vị trí Dự án đến các dự án lân cận 0-5
Hình 1.1 Vị trí của các mỏ ND - UM và khoảng cách đến các đối tượng xung quanh… 1-4
Hình 1.2 Sơ đồ bố trí các hạng mục chính của Dự án 1-6
Hình 1.3 Cấu trúc giàn WHP..... 1-7
Hình 1.4 Cấu trúc khối thượng tầng giàn WHP 1-8
Hình 1.5 Sơ đồ mặt bằng tàu FPSO điển hình 1-12
Hình 1.6 Sơ đồ hoàn thiện giếng dự kiến cho mỏ U Minh và Nam Du 1-15
Hình 1.7 Quy trình lưu trữ và cung ứng hóa chất.....1-19
Hình 1.8 Quy trình khai thác tổng thể của mỏ Nam Du – U Minh.....1-28
Hình 1.9 Sơ đồ công nghệ trên tàu FPSO 1-30
Hình 1.10 Sơ đồ công nghệ xử lý nước khai thác 1-32
Hình 1.11 Sơ đồ quy trình khoan.....1-39
Hình 1.12 Giàn khoan tự nâng điển hình 1-40
Hình 1.13 Sơ đồ hệ thống kiểm soát chất rắn & xử lý mùn thải.....1-43
Hình 1.14 Thiết bị chống phun trào.....1-43
Hình 1.15 Tiến độ triển khai Dự án.....1-45
Hình 2.1 Vị trí Lô 46/7 & 51 và khoảng cách đến các khu vực lân cận..... 2-1
Hình 2.2 Địa hình đáy biển khu vực dự án 2-2
Hình 2.3 Cấu trúc bể Malay tại khu vực các Lô 45, 46/07 & 51 2-3
Hình 2.4 Cấu trúc cận biên của vùng trũng bên dưới các Lô 45, 46/07 & 51 2-3
Hình 2.5 Mặt cắt địa tầng EPMI của khu vực..... 2-5
Hình 2.6 Tốc độ gió mạnh nhất tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022–2024)..... 2-6
Hình 2.7 Trung bình tốc độ gió theo mùa gió tại trạm khí tượng Thổ Chu 2-6
Hình 2.8 Bản đồ đường đi của các cơn bão, ATNĐ ảnh hưởng đến khu vực biển Tây Nam trong giai đoạn 2021 – 2024 2-8
Hình 2.9 Mực nước thấp nhất giai đoạn 2022 – 2024 2-9
Hình 2.10 Mực nước cao nhất giai đoạn 2022 – 2024 2-9
Hình 2.11 Mực nước thấp nhất theo mùa gió tại trạm khí tượng Thổ Chu 2-10
Hình 2.12 Mực nước cao nhất theo mùa gió tại trạm khí tượng Thổ Chu 2-11
Hình 2.13Vận tốc và hướng dòng chảy tầng mặt theo mùa.....2-11
Hình 2.14 Sơ đồ hình thành vùng xoáy trong vịnh Thái Lan 2-11
Hình 2.15 Độ cao sóng cao nhất tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022 – 2024) 2-14
Hình 2.16Độ cao sóng cao nhất theo mùa gió giai đoạn 2022 – 2024.....2-14
Hình 2.17 Các lô khai thác dầu khí trong khu vực lân cận Dự án 2-16

Hình 2.18 Các tuyến hàng hải chính ở vùng biển Tây Nam Việt Nam.....2-17
Hình 2.19 Mật độ hàng hải ở khu vực vịnh Thái Lan năm 2024 [TLTK 10].....2-17
Hình 2.20 Các khu du lịch chính gần khu vực Dự án.....2-18
Hình 2.21 Mạng lưới lấy mẫu tại khu vực mỏ Nam Du – U Minh.....2-21
Hình 2.22 Mạng lưới lấy mẫu tại khu vực mỏ Nam Du – U Minh (tt).....2-22
Hình 2.23 Khu vực phân bố các ngư trường hải sản trọng điểm và các nguồn lợi khác ở vùng biển Tây Nam Việt Nam.....2-39
Hình 2.24 Bản đồ nhạy cảm đường bờ từ Bình Thuận đến Cà Mau.....2-46
Hình 2.25 Các khu vực cần được bảo vệ ở vùng biển Tây Nam Việt Nam 2-46
Hình 3.1 Mức độ xếp loại tác động 3-3
Hình 3.2 Giao diện mô hình.....3-17
Hình 3.3 Dòng chảy khu vực dự án gió mùa Đông Bắc (Tháng 11 - tháng 3).....3-18
Hình 3.4 Dòng chảy khu vực dự án gió mùa Tây Nam (Tháng 5 - tháng 9).....3-18
Hình 3.5 Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ chuyển mùa (Tháng 4).....3-19
Hình 3.6 Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ chuyển mùa (Tháng 10).....3-19
Hình 3.7 Diễn biến sự phân tán nước thử thủy lực của đường ống xuất khí thương phẩm 3-20
Hình 3.8 Diễn biến sự phân tán nước thử thủy lực của đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO 3-22
Hình 3.9 Vị trí thải nước thử thủy lực của dự án 3-25
Hình 3.10 Quá trình phát tán của mùn khoan thải trong môi trường biển.....3-35
Hình 3.11 Vị trí các ngư trường và tuyến hàng hải trong khu vực dự án và vùng phụ cận 3-48
Hình 3.12 Mô hình đấu nối đường ống khi sử dụng phương pháp hot tap.....3-49
Hình 3.13 Quá trình phong hóa của condensate.....3-51
Hình 3.14 Kết quả mô hình tràn condensate.....3-52
Hình 3.15 Quá trình phong hóa của dầu DO.....3-53
Hình 3.16 Kết quả tràn dầu DO.....3-54
Hình 3.17 Khả năng tác động của sự cố tràn condensate đến các đối tượng xung quanh 3-55
Hình 3.18 Khả năng tác động của sự cố tràn DO đến các đối tượng xung quanh.....3-55
Hình 3.19 Hình ảnh minh họa hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt trên giàn khoan ..3-58
Hình 3.20 Nguyên lý hoạt động của thiết bị tách dầu/nước 3-59
Hình 3.21 Sơ đồ công nghệ của hệ thống kiểm soát chất rắn.....3-61
Hình 3.22 Kết quả mô hình phân tán nước khai thác thải 3-72
Hình 3.23 Quy trình xử lý nước khai thác trên FPSO 3-80

TỪ VIẾT TẮT

As	Asen
ATSKMT	An toàn, Sức khỏe và Môi trường
Ba	Bari
BCT	Bộ Công Thương
BOD_5	Nhu cầu oxy sinh hóa sau 5 ngày
BNNMT	Bộ Nông nghiệp Môi trường
C (index)	Chỉ số trội Simpson
Cd	Cadimi
Cs	Vận tốc dòng chảy
COD	Nhu cầu oxy hóa học
CPI	Carbon preference index
CPSE	Trung tâm Nghiên cứu & Phát triển An toàn & Môi trường Dầu khí
Cr	Crôm
Cu	Đồng
DDK	Dung dịch khoan
DO	Hàm lượng oxy hòa tan
ĐTM	Đánh giá Tác động Môi trường
ES100	Kì vọng loài trong 100 cá thể
FDP	Kế hoạch Phát triển mỏ
FPSO	Công trình xử lý, lưu chứa và xuất nổi
GDC	Trạm phân phối khí
H(s)	Hàm thông tin Shannon-Wiener
Hg	Thủy ngân
IQS	Hệ thống đánh giá định lượng tác động
J	Chỉ số đồng đều Pielou
JSE	Công ty Jadestone Energy
KPH	Không phát hiện
MDL	Giới hạn phát hiện của phương pháp phân tích
MEVND	Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte Ltd
MEVTC	Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte Ltd

ND - UM	Nam Du – U Minh
NPD	Naphthalenes - Phenanthrenes - Dibenzothiophenes
O&G UK	United Kingdom Offshore Oil & Gas
ODP	Kế hoạch Phát triển Đại cương
ORP	Thế oxy hóa khử
PAH	Hydrocarbon thơm đa vòng
Pb	Chì
PCLB&TKCN	Phòng chống lụt bão và tìm kiếm cứu nạn
Ph.	Phytane
Pr.	Pristane
PSC	Phân chia sản phẩm
PTSC	Tổng Công ty Cổ phần Dịch vụ Kỹ thuật Dầu khí Việt Nam
PVN	Tập đoàn Công nghiệp - Năng lượng Quốc gia Việt Nam
QCVN	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia
RVP	Áp suất hơi Reid
TEG	Tri-Ethylene Glycol
THC	Tổng hàm lượng hydrocacbon
TOC	Tổng carbon hữu cơ
TOM	Tổng vật chất hữu cơ
TSS	Tổng chất rắn lơ lửng
UCM	Hỗn hợp không phân giải được bằng sắc ký
WHP	Giàn đầu giếng
Zn	Kẽm

CHƯƠNG 0. MỞ ĐẦU

0.1 XUẤT XỨ CỦA DỰ ÁN

0.1.1 Thông tin chung về Dự án

❖ **Xuất xứ của Dự án**

Các mỏ khí Nam Du và U Minh (NDUM) nằm cách đất liền Việt Nam khoảng 159 km về phía Nam Tây Nam, ở độ sâu khoảng 60 mét nước trong bồn trũng Malay - Thổ Chu. Mỏ Nam Du nằm tại Lô 46/07 và mỏ U Minh nằm tại Lô 51 liền kề.

Mỏ U Minh được phát hiện vào năm 1996 và mỏ Nam Du được phát hiện vào năm 2013. Cả hai mỏ đều là mỏ cận biên nên cần được phát triển chung để đảm bảo tính khả thi thương mại tổng thể và cung cấp được sản lượng khí có ý nghĩa. Báo cáo Đánh giá Trữ lượng (RAR) của mỏ Nam Du được phê duyệt vào tháng 12 năm 2015, của mỏ U Minh vào tháng 1 năm 2016. Kế hoạch Phát triển Đại cương (ODP) cho các mỏ Nam Du và U Minh theo phương án nêu trên đã được Bộ Công Thương (BCT) phê duyệt vào ngày 21/5/2018 (các quyết định phê duyệt này được đính kèm trong Phụ lục 1).

Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte Ltd (MEVND) là đơn vị điều hành Lô 46/07 và Mitra Energy (Vietnam Thổ Chu) Pte Ltd (MEVTC) là đơn vị điều hành Lô 51 được gọi là Jadestone Energy (JSE) trong tài liệu này.

Jadestone Energy là một Công ty hàng đầu trong lĩnh vực thăm dò và phát triển dầu khí thượng nguồn tại khu vực Châu Á - Thái Bình Dương. Công ty có trụ sở chính tại Singapore và được niêm yết trên thị trường chứng khoán Vương quốc Anh. Hiện công ty đang vận hành các cơ sở khai thác ngoài khơi tại Úc và Malaysia, đồng thời có hoạt động khai thác trên đất liền tại Indonesia. Văn phòng JSE tại Việt Nam đặt tại Thành phố Hồ Chí Minh.

NDUM là một nguồn năng lượng trong nước quan trọng của Việt Nam, đồng thời là nguồn khí mới duy nhất có thể được phát triển kịp thời nhằm bù đắp cho sản lượng suy giảm dự báo từ cụm mỏ PM3 CAA, đảm bảo duy trì nguồn cung ổn định cho Cụm Khí - Điện - Đạm Cà Mau.

Sau khi ODP của mỏ Nam Du và U Minh được phê duyệt, nhiều công việc quan trọng đã được thực hiện trong giai đoạn 2018–2019 nhằm hỗ trợ việc trình và phê duyệt Kế hoạch phát triển mỏ NDUM (FDP). Các hoạt động bao gồm khảo sát ngoài khơi, nghiên cứu khí tượng - hải văn, nghiên cứu thiết kế tổng thể (FEED) cho giàn đầu giếng và đường ống, phê duyệt Đánh giá tác động môi trường (ĐTM) và mời thầu các gói thầu chính. Báo cáo đánh giá tác động môi trường cho Dự án với phương án phát triển nêu trên đã được Bộ Tài Nguyên và Môi trường phê duyệt theo Quyết định phê duyệt số 3062/QĐ-BTNMT ngày 02/12/2019.

Thỏa thuận mua bán khí (HOA) đã được ký giữa MEVND, MEVTC và Petrovietnam vào tháng 4 năm 2019. FDP mỏ NDUM được nộp xin phê duyệt vào tháng 7 năm 2019, và đến tháng 10 cùng năm, hai mỏ được tuyên bố là phát hiện thương mại. Bộ Công

Thương đã tổ chức họp Hội đồng thẩm định FDP NDUM vào ngày 26/11/2019 và trình Chính phủ xem xét phê duyệt vào ngày 22/1/2020.

Vào tháng 2 năm 2020, MEVND và MEVTC được thông báo rằng tuyến ống PM3/Cà Mau không đủ dung tích vận chuyển (ullage) để đáp ứng sản lượng khí bán theo kế hoạch NDUM. Do các yếu tố không chắc chắn như vậy, toàn bộ công tác triển khai bị tạm dừng và đàm phán hợp đồng mua bán khí phải khởi động lại.

Đến tháng 6 năm 2023, các Nhà thầu được chỉ định đàm phán với PVGas – đơn vị sở hữu nhà máy xử lý khí và tuyến ống PM3/Cà Mau. Thỏa thuận mua bán khí (HOA) mới đã được ký với PVGas vào tháng 1 năm 2024, tạo điều kiện cho việc trình FDP cập nhật.

JSE đã cập nhật FDP theo phương án phát triển mỏ đã được Bộ Công Thương phê duyệt như trên với mục tiêu khai thác dòng khí đầu tiên vào Quý IV năm 2027 và đang trình các cấp thẩm quyền xem xét phê duyệt. Phạm vi của Kế hoạch phát triển mỏ Nam Du và U Minh sẽ bao gồm các hạng mục chính như sau:

- Một (01) giàn đầu giếng tại mỏ Nam Du (Nam Du WHP) và một (01) giàn đầu giếng tại mỏ U Minh (U Minh WHP);
- Một (01) tàu xử lý, lưu chứa và xuất Condensate (FPSO) tại mỏ Nam Du (Nam Du FPSO);
- Một (01) đường ống 14" dài 1,5km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng Nam Du tới FPSO;
- Một (01) đường ống 14" dài 23km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng U Minh tới FPSO;
- Một (01) đường ống 14" dài 34km xuất khí thương phẩm từ FPSO tới đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu;
- Khoan phát triển bốn (04) giếng tại mỏ Nam Du – U Minh trong đó hai (02) giếng tại mỏ Nam Du và hai (02) giếng tại mỏ U Minh.
- Kết nối và khai thác mỏ Nam Du và mỏ U Minh với vòng đời khai thác của toàn mỏ khoảng tám (08) năm.

Từ các thông tin tóm tắt nêu trên, Dự án "Phát triển mỏ Nam Du (lô 46/07) và U Minh (lô 51)" là Dự án khai thác dầu khí được đầu tư mới. Chi tiết các hoạt động phát triển này sẽ được mô tả trong Chương 1 của báo cáo.

Theo quy định hiện hành của Việt Nam, báo cáo Đánh giá Tác động Môi trường (ĐTM) cho Dự án phát triển mỏ Nam Du-U Minh được lập lại và trình lên Bộ Nông nghiệp và Môi trường (NNMT) phê duyệt trước khi thực hiện dự án.

❖ **Sự cần thiết và lợi ích của Dự án**

NDUM là nguồn cung cấp khí mới duy nhất cần được phát triển kịp thời để có thể bù đắp sự suy giảm sản lượng dự báo từ PM3 CAA, đảm bảo nguồn cung ổn định cho cụm khí – điện – đạm Cà Mau. Việc phát triển NDUM sẽ tạo ra một trung tâm khai thác khí mới ngoài khơi khu vực Tây Nam, góp phần đảm bảo an ninh hàng hải, tăng cường an ninh năng lượng và có thể mở ra cơ hội phát triển các mỏ khí lân cận.

Dự án hỗ trợ các mục tiêu của Quy hoạch phát triển điện lực VIII và quá trình chuyển đổi năng lượng, phù hợp với cam kết đạt mức phát thải ròng bằng 0 của Chính phủ Việt Nam. Toàn bộ vốn đầu tư sẽ do JSE cung cấp, đồng thời Công ty cũng chịu rủi ro trong quá trình thực hiện dự án.

Việc phát triển NDUM sẽ mang lại nguồn thu đáng kể cho Chính phủ, giảm nhu cầu nhập khẩu khí và dòng ngoại tệ chảy ra nước ngoài, đồng thời tạo ra việc làm và thu hút đầu tư vào ngành năng lượng Việt Nam.

0.1.2 Cơ quan, tổ chức có thẩm quyền phê duyệt Kế hoạch phát triển mỏ

Theo quy định của Luật Dầu khí 2022, "Kế hoạch Phát triển Mỏ Nam Du (lô 46/07) và mỏ U Minh (lô 51)" thuộc thẩm quyền phê duyệt của Bộ Công Thương.

Theo quy định về thẩm quyền thẩm định báo cáo đánh giá tác động môi trường tại Điểm a Khoản 1, Điều 35, Luật Bảo vệ Môi trường số 72/2020/QH14 thì Báo cáo ĐTM cho Dự án "Phát triển Mỏ Nam Du (lô 46/07) và mỏ U Minh (lô 51)" thuộc thẩm quyền thẩm định và phê duyệt của Bộ Nông nghiệp và Môi trường.

0.1.3 Sự phù hợp của Dự án đầu tư với Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia, quy hoạch vùng, quy hoạch tỉnh, quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường; mối quan hệ của Dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan

❖ **Sự phù hợp của Dự án với các quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia**

Căn cứ vào Quy hoạch bảo vệ môi trường quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 được phê duyệt tại Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08 tháng 7 năm 2024, tại điểm a Khoản 3 Điều 1 của Quyết định có nêu đối với nhiệm vụ bảo vệ môi trường: "Giảm thiểu tác động đến môi trường từ hoạt động phát triển kinh tế - xã hội:

- Thực hiện phân vùng môi trường nhằm kiểm soát, phòng ngừa và giảm thiểu tác động của ô nhiễm môi trường đến sự sống của con người và sinh vật;
- Quan trắc, theo dõi, chủ động phòng ngừa, ứng phó với các sự cố ô nhiễm môi trường không khí, môi trường nước biển, lưu vực sông liên quốc gia, liên vùng, liên tỉnh."

Khu vực Dự án nằm xa bờ và cách xa các khu bảo tồn thiên nhiên gần nhất khoảng 159 km nên không nằm trong vùng cần kiểm soát và bảo vệ nghiêm ngặt. JSE, chủ Dự án cam kết luôn tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường, thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường và xây dựng các kế hoạch chủ động ứng phó với các sự cố có thể xảy ra (sự cố tràn dầu, sự cố tràn đổ hoá chất, sự cố của công trình xử lý nước thải). Do đó, việc triển khai Dự án là hoàn toàn phù hợp với Quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc gia.

❖ **Sự phù hợp của Dự án với quy hoạch vùng và tỉnh**

Dự án được thực hiện trên khu vực biển không xác định ranh giới hành chính cấp tỉnh nên không tác động qua lại với các quy hoạch cấp tỉnh.

❖ **Mối quan hệ của Dự án với các dự án khác, các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan**

➢ Mối quan hệ của Dự án với chiến lược phát triển ngành dầu khí

Dự án được triển khai tại Lô 46/07 và lô 51, đây là khu vực đã được định hướng thực hiện tìm kiếm, thăm dò, khai thác dầu khí, đã được Bộ Công thương cấp Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 ngày 11/6/2010, điều chỉnh mới nhất số 000013/GCNĐKĐTĐC1 ngày 30/8/2016 đối với lô 46/07 và giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30/6/2010, điều chỉnh mới nhất số 000014/GCNĐKĐTĐC3 ngày 28/5/2015 đối với lô 51. Căn cứ theo giấy chứng nhận do Bộ Công Thương cấp, khu vực Lô 46/07 và lô 51 thuộc quyền điều hành (tìm kiếm, thăm dò, thẩm lượng, phát triển và khai thác dầu khí) của JSE.

Dự án được triển khai nhằm mục đích gia tăng sản lượng dầu khí góp phần vào ổn định an ninh năng lượng quốc gia là hoàn toàn phù hợp với Nghị quyết số 55-NQ/TW ngày 11/02/2020 của Bộ Chính trị về định hướng Chiến lược phát triển năng lượng quốc gia của Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045, trong đó có nội dung về chiến lược phát triển ngành dầu khí "*đẩy mạnh công tác tìm kiếm, thăm dò nhằm gia tăng trữ lượng và sản lượng khai thác dầu khí tại các khu vực tiềm năng, nước sâu, xa bờ; nâng cao hệ số thu hồi, tận thu các mỏ nhỏ, cận biên*". Ngoài ra, việc triển khai Dự án sẽ bổ sung nguồn cung trực tiếp cho khu khí điện đạm Cà Mau (một trong số các tổ hợp phát triển dầu khí chính của PVN).

Do đó, việc triển khai Dự án là hoàn toàn phù hợp với định hướng chiến lược phát triển của ngành Dầu khí.

➢ Mối quan hệ của Dự án với các dự án khác

- Gần khu vực mỏ Nam Du – U Minh có các mỏ dầu khí Khánh Mỹ và Đầm Dơi, với khoảng cách hai mỏ trên lần lượt 22 và 42km. Với khoảng cách này hoạt động của các mỏ sẽ không bị tác động qua lại, **không liên quan đến hoạt động của Dự án.**
- Khí thương phẩm của Dự án sẽ được xuất bán về bờ qua đường ống kết nối với đường ống dẫn khí PM3-Ca Mau. Đây là đường ống đã có sẵn và đang hoạt động.

Hình 0.1 Khoảng cách từ vị trí Dự án đến các dự án lân cận

- Mối quan hệ của Dự án với các quy hoạch và quy định khác của pháp luật có liên quan

Theo Quy hoạch không gian biển quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050 được Quốc hội khóa XV thông qua tại Nghị quyết số 139/2024/QH15 ngày 28/6/2024, bể Ma Lay - Thổ chu (nơi triển khai Dự án) thuộc vùng ưu tiên phát triển dầu khí. Ngoài ra, khu vực Dự án không thuộc hay nằm gần vùng bảo vệ nghiêm ngặt hay vùng hạn chế phát thải quy định tại các khoản 2 và khoản 3 Điều 22 Nghị định 08/2022/NĐ-CP. Do đó, việc triển khai dự án "Phát triển Mỏ Nam Du-U Minh" là hoàn toàn phù hợp với các quy hoạch phát triển và quy định pháp luật có liên quan.

Dự án khai thác mỏ khí, xử lý, xuất khí cung cấp cho Cụm Khí - Điện - Đạm Cà Mau và xuất bán sản phẩm phụ condensate. Điều này tuân theo đúng định hướng của Quyết định 60/2017/QĐ-TTg ban hành ngày 16/01/2017 của Thủ tướng về phê duyệt quy hoạch phát triển ngành công nghiệp khí Việt Nam đến năm 2025, định hướng đến năm 2035.

0.2 CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ KỸ THUẬT CỦA VIỆC THỰC HIỆN ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG

0.2.1 Các văn bản pháp lý, quy chuẩn, tiêu chuẩn và hướng dẫn kỹ thuật về môi trường làm căn cứ cho việc thực hiện ĐTM

a. Các văn bản pháp lý

Các văn bản luật và văn bản dưới luật được áp dụng cho dự án bao gồm, nhưng không giới hạn bởi những văn bản dưới đây:

- Luật Bảo vệ Môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020.
- Luật Tài nguyên nước 28/2023/QH15 ngày 27/11/2023.
- Luật dầu khí số 12/2022/QH15 ngày 14/11/2022.
- Luật Đa dạng Sinh học số 20/2008/QH12 ngày 13/11/2008.
- Luật Tài nguyên, Môi trường Biển và Hải đảo số 82/2015/QH13 ngày 25/6/ 2015.
- Bộ Luật Hàng hải số 95/2015/QH13 ngày 25/11/2015.
- Luật Hóa chất số 06/2007/QH12 ngày 21/11/2007.
- Luật Biển Việt Nam số 18/2012/QH13 ngày 21/6/2012.
- Nghị quyết số 139/2024/QH15 của Quốc Hội thông qua Quy hoạch không gian biển quốc gia.
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ về Quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Nghị định số 53/2024/NĐ-CP ngày 16/5/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Tài nguyên nước.
- Nghị định số 45/2023/NĐ-CP ngày 01/07/2023 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều của Luật Dầu khí.
- Nghị định 40/2016/ND-CP ngày 15 tháng 5 năm 2016 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành một số điều của luật Tài nguyên môi trường Biển và hải đảo.
- Nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 09 tháng 10 năm 2017 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật hóa chất.
- Nghị định số 82/2022/NĐ-CP ngày 18/10/2022 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 09 tháng 10 năm 2017 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất.
- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường.
- Thông tư số 38/2023/TT-BCT ngày 27/12/2023 quy định kỹ thuật đo đạc, báo cáo, thẩm định giảm nhẹ phát thải và kiểm kê khí nhà kính ngành Công Thương.

- Thông tư 32/2017/TT-BCT ngày 28/12/2017 quy định cụ thể và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất và Nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 9/10/2017 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất.
- Thông tư 17/2022/TT-BCT ngày 27/10/2022 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 32/2017/TT-BCT ngày 28/12 2017 quy định cụ thể và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất và Nghị định số 113/2017/NĐ-CP ngày 09/10/2017 quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Hóa chất.
- Thông tư 14/2024/TT-BGTVT ngày 29/05/2024 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm biển của tàu.
- Thông tư 16/2024/TT-BTNMT ngày 23/9/2024 ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước khai thác thải, dung dịch khoan và mùn khoan thải của các công trình dầu khí trên biển.
- Thông tư 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/2/2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.
- Quyết định 146/QĐ-TTg ngày 23/02/2023 của Thủ tướng Chính phủ ban hành Kế hoạch Quốc gia ứng phó sự cố chất thải giai đoạn 2023 – 2030.
- Quyết định số 611/QĐ-TTg ngày 08/7/2024 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt Quy hoạch bảo vệ môi trường Quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 12/2021/QĐ-TTg ngày 10/5/2021 của Thủ tướng Chính phủ về Quy chế hoạt động ứng phó sự cố tràn dầu.
- Quyết định số 133/QĐ-TTg ngày 17/ 01/2020 của Thủ tướng Chính phủ ban hành Kế hoạch quốc gia ứng phó sự cố tràn dầu.
- Quyết định số 04/2020/QĐ-TTg ngày 13/01/2020 của sửa đổi, bổ sung một số điều của quy chế hoạt động ứng phó sự cố hóa chất độc ban hành kèm theo Quyết định số 26/2016/QĐ-TTg ngày 01/07/2016 của Thủ tướng Chính phủ.
- Quyết định số 84/2010/QĐ-TTg ngày 15/12/2010 của Thủ tướng Chính phủ về việc ban hành "Quy chế khai thác dầu khí".

b. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn

- QCVN 36:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dung dịch khoan và mùn khoan thải của các công trình thăm dò, khai thác dầu khí trên biển.
- QCVN 10:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia chất lượng nước biển.
- QCVN 43:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.
- QCVN 26:2024/BGTVT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm biển của tàu.
- QCVN 05A:2020/BCT- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong sản xuất, kinh doanh, sử dụng, bảo quản và vận chuyển hóa chất nguy hiểm.

c. Các Công ước và luật pháp quốc tế có thể áp dụng

- Công ước MARPOL 73/78 về ngăn ngừa ô nhiễm do tàu gây ra;

- Công ước về tổ chức hàng hải quốc tế, 1948;
- Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển, SOLAS 1974;
- Công ước Basel về kiểm soát vận chuyển qua biên giới các phế thải nguy hiểm và việc tiêu hủy chúng, ban hành tháng 6 năm 1994;
- Hiệp định Paris về biến đổi khí hậu, 2016;
- Công ước khung Liên hiệp quốc về Biến đổi khí hậu;
- Công ước khung Liên hiệp quốc về Đa dạng sinh học.

d. Các văn bản tham khảo

- Quyết định 445/QĐ-DKVN ngày 25/01/2022, Quyết định số 4316/QĐ-DKVN ngày 30/6/2023 và Quyết định số 4375/QĐ-DKVN ngày 21 tháng 6 năm 2024 của PVN và ban hành "Tài liệu Hệ thống quản lý An toàn Sức khỏe Môi trường của PVN".
- Phân loại hóa chất sử dụng ngoài khơi Vương quốc Anh (OCNS).
- Hướng dẫn xác định hệ số phát thải khí thải của Hiệp hội các nhà thầu khai thác dầu khí ngoài khơi Vương Quốc Anh (UKOOA).

0.2.2 Các văn bản pháp lý, quyết định hoặc ý kiến bằng văn bản của các cấp thẩm quyền liên quan đến Dự án

- Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 ngày 11/6/2010, điều chỉnh mới nhất số 000013/GCNĐKĐTĐC1 ngày 30/8/2016 do Bộ Công Thương cấp cho các hoạt động dầu khí tại lô 51.
- Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30/6/2010, điều chỉnh mới nhất số 000014/GCNĐKĐTĐC3 ngày 28/5/2015 do Bộ Công Thương cấp cho các hoạt động dầu khí tại lô 46/07.
- Quyết định số 1714/QĐ-BCT ngày 21/5/2018 về việc phê duyệt ODP mỏ Nam Du, Lô 46/07;
- Quyết định số 1715/QĐ-BCT ngày 21/5/2018 về việc phê duyệt ODP mỏ U Minh, Lô 51.
- Thỏa thuận phát triển chung giữa Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd. Và Mitra Energy (Vietnam Thổ Chu) Pte. Ltd. liên quan đến khu vực phát triển chung tại Lô 46/07 và Lô 51, ngoài khơi Việt Nam ký ngày 27/06/2025.
- Thỏa thuận về việc đấu nối tuyến ống xuất khí của Dự án và tuyến ống PM3-Cà Mau giữa Jadestone và PV Gas.

0.2.3 Tài liệu, dữ liệu do chủ Dự án tạo lập được sử dụng trong quá trình lập ĐTM

Nguồn số liệu và dữ liệu chính được sử dụng để lập báo cáo ĐTM bao gồm:

1) Kế hoạch Đại cương Phát triển mỏ Nam Du;
2) Kế hoạch Đại cương Phát triển mỏ U Minh;
3) Kế hoạch phát triển mỏ Nam Du – U Minh
4) Báo cáo khảo sát phông môi trường khu vực phát triển mỏ Nam Du -U Minh do VPI

thay mặt JSE thực hiện vào tháng 7/2025 tại các Lô 46/07 và 51;

0.3 TỔ CHỨC THỰC HIỆN ĐTM

0.3.1 Quy trình thực hiện đánh giá tác động môi trường

Quy trình thực hiện đánh giá tác động môi trường cho dự án được tóm tắt như sau:

- Thu thập tài liệu kỹ thuật của dự án và các văn bản pháp lý liên quan, dữ liệu khí tượng, các điều kiện tự nhiên và môi trường, các điều kiện kinh tế xã hội tại khu vực dự án và các khu vực lân cận;
- Khảo sát, lấy mẫu, phân tích và đánh giá chất lượng nước biển, trầm tích đáy và quần xã sinh vật đáy tại khu vực dự án;
- Đánh giá hiện trạng môi trường tại khu vực dự án dựa trên các dữ liệu thu thập được và các thông tin về môi trường kinh tế xã hội hiện hữu;
- Dựa trên các tài liệu kỹ thuật và phạm vi dự án, xác định các nguồn tác động môi trường của dự án có và không liên quan đến chất thải trong từng giai đoạn cũng như trong từng hoạt động của dự án, như nước thải, nước thử thủy lực, nước thải nhiễm dầu, nước thải sinh hoạt, chất thải rắn… bằng các phương pháp như lập bảng danh mục, ma trận và tham khảo ý kiến chuyên gia;
- Đánh giá tác động môi trường của các chất ô nhiễm đến môi trường tự nhiên, kinh tế - xã hội và con người quanh khu vực dự án bằng các phương pháp đánh giá nhanh, bản đồ, mô hình hóa, so sánh và định lượng tác động;
- Đưa ra các biện pháp kiểm soát các tác động môi trường và lập chương trình giám sát môi trường nhằm hạn chế các tác động bất lợi đến môi trường tiếp nhận và ngăn ngừa các sự cố môi trường có thể xảy ra trong quá trình thực hiện dự án;
- Tham vấn ý kiến cộng đồng và chuyên gia

  Tổng hợp báo cáo ĐTM và gửi đến các chuyên gia, UBND (Sở NNMT) TpHCM và cổng thông tin điện tử của Bộ NNMT để lấy ý kiến tham vấn. Sau khi hoàn thiện theo các ý kiến tham vấn thu thập được, báo cáo ĐTM sẽ được trình nộp và bảo vệ trước Hội đồng thẩm định ĐTM của Bộ NNMT theo đúng quy định của Luật Bảo vệ Môi trường.
- Tổng hợp báo cáo ĐTM và trình bày trước Hội đồng thẩm định ĐTM của BNNMT theo đúng quy định của Luật Bảo vệ Môi trường.

Quy trình thực hiện nêu trên được thực hiện với sự phối hợp giữa chủ Dự án và đơn vị tư vấn. Chi tiết các hoạt động và quy trình phối hợp triển khai ĐTM của Dự án được tóm tắt như sau:

Bảng 0.1 Tóm tắt quy trình thực hiện ĐTM cho dự án Nam Du - U Minh

Hoạt động	Nội dung công việc	Mô tả
1. Khảo sát môi trường nền	- Lấy mẫu nước, trầm tích, sinh vật đáy xung quanh các công trình thuộc phạm vi dự án theo quy định tại thông tư 02/2022/TT-BTNMT.	- Chủ Dự án (JSE) cử đầu mối phối hợp với VPI tiến hành lấy mẫu khu vực Dự án - Xem xét, đánh giá kết quả phân tích trong phòng thí nghiệm.
2. Thu thập tài liệu kỹ thuật của dự án	- Các thông tin kỹ thuật của dự án như tiến độ, công trình khoan, mô tả hoạt động và kế hoạch khai thác, quy trình xử lý lưu thể khai thác, thông số kỹ thuật của các sản phẩm và nhu cầu sử dụng nhiên liệu…	- Chủ Dự án (JSE) cử đầu mối để tập hợp dữ liệu liên quan từ nhà thầu thiết kế và các phòng ban liên quan để cung cấp cho VPI hoặc tổ chức các cuộc họp giữa Chủ Dự án và VPI để trao đổi về thông tin liên quan phục vụ lập ĐTM.
3. Thu thập số liệu về khí tượng, hải văn, điều kiện tự nhiên và các hoạt động kinh tế - xã hội khu vực dự án	Các dữ liệu bao gồm: - Địa chất, địa hình; - Khí tượng, thủy văn; - Thời tiết cực đoan; - Chế độ hải văn; - Các sinh vật biển; - Các vùng sinh thái nhạy cảm; - Điều kiện kinh tế - xã hội và các đối tượng có khả năng bị ảnh hưởng bởi dự án (Cà Mau – An Giang)	- VPI đã thu thập các thông tin về khí tượng thủy văn, hải văn, thời tiết cực đoan từ các cơ quan có chức năng liên quan - VPI thu thập số liệu điều kiện kinh tế - xã hội từ quá trình làm việc với các cơ quan chức năng địa phương
4. Chạy mô hình	Các mô hình được sử dụng để phân tích tác động của một số dòng thải phát sinh từ hoạt động của dự án. Các mô hình được sử dụng bao gồm: - CHEMMAP để mô phỏng quá trình lan truyền của nước thử thủy lực, nước khai thác, mùn khoan thải; - OILMAP để tính toán và mô phỏng quá trình lan truyền DO hoặc condensate trong trường hợp xảy ra sự cố tràn đổ các chất trên.	Chủ Dự án (JSE) cung cấp số liệu kỹ thuật liên quan đến các thông số đầu vào để chạy mô hình Các chuyên gia môi trường của VPI chạy mô hình và sử dụng kết quả trong quá trình ĐTM.
5. Lập báo cáo ĐTM	Lập báo cáo ĐTM theo đúng hướng dẫn của Nghị định 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi	VPI soạn thảo các bản ĐTM dự thảo. Chủ Dự án (JSE) xem xét và điều chỉnh nội dung báo cáo

Hoạt động	Nội dung công việc	Mô tả
	bổ sung tại nghị định 05/2025/ND-CP và Thông tư 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi bổ sung tại thông tư 07/2025/TT-BTNMT.	cho đến khi hoàn thiện.
6. Tham vấn ý kiến về dự thảo báo cáo ĐTM	Thực hiện tham vấn ý kiến của 3 chuyên gia trong lĩnh vực môi trường, UBND (Sở NNMT) TpHCM (nơi tiếp nhận chất thải vào bờ của Dự án) và cổng thông tin điện tử của Bộ NNMT theo quy định của Nghị định 05/2025/NĐ-CP.	Chủ Dự án (JSE) gửi công văn tham vấn cùng dự thảo báo cáo ĐTM để tham vấn ý kiến theo quy định và tiến hành chỉnh sửa, bổ sung theo ý kiến góp ý.
7. Trình nộp và bảo vệ trước hội đồng thẩm định báo cáo ĐTM	Tuân thủ các quy trình thẩm định và phê duyệt báo cáo ĐTM của Nghị định 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi bổ sung tại nghị định 05/2025/ND-CP và Thông tư 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi bổ sung tại thông tư 07/2025/TT-BTNMT.	Chủ Dự án (JSE) cùng phối hợp VPI trình nộp báo cáo ĐTM, bảo vệ trước Hội đồng thẩm định và giải trình/chỉnh sửa theo các góp ý của Hội đồng.

0.3.2 Tổ chức thực hiện ĐTM

Jadestone Energy (JSE) là chủ Dự án " Phát triển mỏ Nam Du (lô 46/07) và U Minh (lô 51)". JSE sẽ chịu trách nhiệm lập báo cáo ĐTM cho Dự án theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, được sửa đổi bổ sung bằng Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi bổ sung tại thông tư 07/2025/TT-BTNMT.

Đơn vị tư vấn lập báo cáo ĐTM

Trung tâm Nghiên cứu và Phát triển An toàn và Môi trường Dầu khí (VPI-CPSE) là Trung tâm trực thuộc Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) là đơn vị tư vấn phối hợp với chủ Dự án lập ĐTM cho Dự án. VPI-CPSE là một trong những đơn vị có rất nhiều kinh nghiệm trong lĩnh vực An toàn và Môi trường của ngành Dầu khí.

Ngày 21 tháng 3 năm 2012, VPI-CPSE đã chính thức được Văn phòng công nhận chất lượng - VILAS cấp chứng chỉ ISO/IEC 17025:2005 mã số VILAS 546, công nhận về lĩnh vực thử nghiệm Hóa học và Sinh học với đối tượng thử nghiệm gồm nước mặt; trầm tích, đất; không khí; phân loại sinh vật đáy và thử nghiệm độc tính sinh thái của các hóa phẩm trong và ngoài ngành dầu khí. VPI-CPSE đã được đánh giá và được Văn phòng công nhận chất lượng tái cấp chứng chỉ phù hợp theo ISO/IEC 17025:2017 tại Quyết định số 236/QĐ-VPCNCL ngày 28 tháng 01 năm 2025.

VPI-CPSE là đơn vị đầu tiên được Bộ Nông Nghiệp và Môi Trường (trước đây là Bộ Tài nguyên và Môi Trường) cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện hoạt động dịch vụ quan

trắc môi trường số VIMCERTS 001 vào năm 2014 và được tái chứng nhận mới nhất tại Quyết định số 34/GCN-BTNMT ngày 18 tháng 10 năm 2023.

Trụ sở chính của VPI-CPSE:

Trụ sở chính của CPSE:

Địa chỉ:	*Lầu 3, Tòa nhà Viện Dầu khí, Lô E2b-5, Đường D1, Khu công nghệ cao, phường Tăng Nhơn Phú, thành phố Hồ Chí Minh*
Điện thoại:	*028. 35566075 / 35566077*
Fax:	*028. 35566076*
Giám đốc:	*Hoàng Thái Lộc(thừa ủy quyền Viện trưởng)*

0.3.3 Danh sách các thành viên trực tiếp tham gia quá trình lập báo cáo ĐTM

Danh sách các thành viên trong nhóm thực hiện báo cáo ĐTM cho dự án ND - UM được thể hiện trong các bảng sau:

Bảng 0.2 Danh sách những người tham gia thực hiện báo cáo ĐTM của Dự án

TT	Họ và tên	Chức vụ	Học vị	Chuyên ngành	Nhiệm vụ	Ký tên
ĐẠI DIỆN CHỦ DỰ ÁN						
1	Graham Korbosky	Trưởng Dự án	Cử nhân	Quản lý Dự án	Soát xét báo cáo	
2	Trần Thị Thanh Hằng	Quản lý Hợp đồng			Điều phối dự án	
3	Đinh Vi Lan	Cố vấn ATSKMT	Thạc sỹ	Công nghệ và quản lý Môi trường	Đại diện chủ đầu tư cung cấp thông tin kỹ thuật liên quan đến Dự án, phối hợp xem xét nội dung liên quan đến Dự án, các góp ý về nội dung của báo cáo ĐTM.	
NHÓM CHUYÊN GIA TƯ VẤN LẬP BÁO CÁO ĐTM CỦA VPI-CPSE						
1	Bùi Hồng Diễm	Phó Giám đốc	Thạc sỹ	Quản lý môi trường	Soát xét báo cáo	
2	Trần Phi Hùng	Trưởng phòng QLMT	Thạc sỹ	Quản lý môi trường	Viết Mở đầu, Chương 1, Kết luận Tổng hợp báo cáo	
3	Trần Thị Tú Anh	Chuyên viên Phòng QLMT	Thạc sỹ	Quản lý môi trường	Viết Chương 2, 5	
4	Thái Cẩm Tú	Chuyên viên Phòng QLMT	Thạc sỹ	Quản lý môi trường	Viết phần Mở đầu và Chương 3	

TT	Họ và tên	Chức vụ	Học vị	Chuyên ngành	Nhiệm vụ	Ký tên
5	Lương Kim Ngân	Chuyên viên Phòng QLMT	Thạc sỹ	GIS	Viết chương 6 Vẽ bản đồ và chạy mô hình	
6	Phạm Thị Trang Vân	Trưởng phòng Hóa học Môi trường	Thạc sỹ	Quản lý môi trường	Tổng hợp kết quả phân tích đặc điểm diễn biến và hiện trạng môi trường hóa lý	
7	Đoàn Đặng Phi Công	Trưởng phòng Sinh học	Tiến sỹ	Sinh học	Tổng hợp kết quả phân tích đặc điểm diễn biến và hiện trạng môi trường sinh vật đáy	

0.4 PHƯƠNG PHÁP ÁP DỤNG TRONG QUÁ TRÌNH ĐTM

Các phương pháp chính được sử dụng trong quá trình lập báo cáo ĐTM này bao gồm:

Phương pháp đánh giá tác động môi trường	Vị trí sử dụng phương pháp	Đánh giá độ tin cậy của phương pháp
Các phương pháp đánh giá tác động môi trường		
Phương pháp danh mục các tác động môi trường: Dùng để liệt kê tất cả tác động tiềm ẩn của Dự án (bao gồm các tác động liên quan chất thải và không liên quan chất thải) và được trình bày theo từng giai đoạn của Dự án.	Chương 3	Phương pháp này được sử dụng khá phổ biến trong các báo cáo nghiên cứu từ khi có Cơ quan bảo vệ môi trường quốc gia ra đời ở một số nước - NEPA và mang lại nhiều kết quả khả quan do có nhiều ưu điểm như trình bày cách tiếp cận rõ ràng, cung cấp tính hệ thống trong suốt quá trình phân tích và đánh giá.
Phương pháp đánh giá nhanh: Trong báo cáo sử dụng các hướng dẫn đánh giá nhanh của các tổ chức UKOOA, WHO để làm cơ sở tính toán các nguồn thải phát sinh như khí thải, nước thải sinh hoạt…	Chương 3	Đây là các phương pháp đã được các đơn vị/tổ chức trên Thế giới và ở Việt Nam đã sử dụng thông dụng trong các báo cáo đánh giá tác động môi trường và xã hội để định tính lượng chất thải phát sinh.
Phương pháp định lượng mức độ tác động (IQS): Định lượng lượng thải, từ đó đánh giá mức độ tác động đến môi trường.	Chương 3	Phương pháp này được thiết lập dựa trên các hướng dẫn của các tổ chức quốc tế như: Diễn đàn Thăm dò Khai thác Dầu khí (E&P Forum), Chương trình Môi trường Liên hiệp quốc (UNEP), Ngân hàng thế giới (World Bank).
Phương pháp chồng lớp bản đồ: Chồng các hạng mục công trình lên trên các bản đồ nguồn lợi, hiện trạng môi trường tự nhiên và các hoạt động kinh tế xã hội đặc biệt là các hoạt động dầu khí, hàng hải xung quanh khu vực Dự án để phục vụ mô tả vị trí của Dự án trong các tương thích	Chương 2	Phương pháp này được sử dụng rộng rãi trên thế giới và ở Việt Nam và có độ tin cậy cao.

Phương pháp đánh giá tác động môi trường	Vị trí sử dụng phương pháp	Đánh giá độ tin cậy của phương pháp
với đặc điểm môi trường tự nhiên, mô tả các đặc điểm về điều kiện tự nhiên làm cơ sở cho phần nhận định đánh giá tác động môi trường, các biện pháp giảm thiểu và quản lý.		
Phương pháp mô hình hóa: Sử dụng phần mềm CHEMMAP để mô phỏng, đánh giá hướng lan truyền và mức độ ảnh hưởng của dung dịch khoan, mùn khoan, nước khai thác thải.	Chương 3	Phần mềm CHEMMAP là phần mềm chuyên dụng được công ty ASA xây dựng và được nhiều tổ chức dầu khí sử dụng để mô phỏng hướng lan truyền và mức độ ảnh hưởng của nước thử thủy lực, dung dịch khoan, mùn khoan và nước khai thác thải đến môi trường. Phần mềm CHEMMAP có thể sử dụng số liệu khí tượng thủy văn trực tuyến toàn cầu và có khả năng tích hợp với các hệ thống GIS.
Các phương pháp khác và hướng dẫn của một số tổ chức quốc tế		
Phân tích tổng hợp tài liệu: Thu thập tổng hợp các số liệu về hiện trạng hoạt động kinh tế xã hội các tỉnh ven biển nơi có khả năng bị ảnh hưởng bởi sự cố từ Dự án.	Chương 2	Phương pháp này được sử dụng rộng rãi và phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới.
Thống kê mô tả: Mô tả hiện trạng môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội và diễn biến chất lượng môi trường khu vực Dự án và vùng lân cận.	Chương 2	Phương pháp này được sử dụng rộng rãi và phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới.
Phương pháp so sánh: Được dùng trong việc đánh giá chất lượng môi trường trên cơ sở so sánh với các quy định, quy chuẩn môi trường hiện hành của Việt Nam.	Chương 2 và Chương 3	Phương pháp này được sử dụng rộng rãi và phổ biến ở Việt Nam và trên thế giới. Phương pháp này được sử dụng để so sánh với các quy định, quy chuẩn môi trường nên độ tin cậy cao.

Phương pháp đánh giá tác động môi trường	Vị trí sử dụng phương pháp	Đánh giá độ tin cậy của phương pháp
Ngoài ra, báo cáo tham khảo một số hướng dẫn của các tổ chức trên thế giới: ✓ Diễn đàn thăm dò và khai thác (E&P Forum)/ Hệ thống quản lý tác động môi trường của hoạt động thăm dò và khai thác Dầu khí của UNEP. ✓ Sổ tay Hướng dẫn tập huấn ĐTM của UNEP in lần 2. ✓ Tài liệu Hướng dẫn ĐTM của tổ chức Ngân hàng Thế giới. Hướng dẫn của Hiệp hội các nhà thầu khai thác dầu khí ngoài khơi của Vương Quốc Anh (UKOOA) về xác định hệ số phát thải khí thải đối với các phương tiện hàng hải.		

Bên cạnh các phương pháp luận như đã nêu trên, trong quá trình triển khai báo cáo này cũng đã kế thừa các số liệu giám sát/quan trắc môi trường, các kế hoạch về ứng phó tình huống khẩn cấp (tràn dầu, tràn đổ hóa chất,…) một số dự án tương tự để tham khảo làm căn cứ dự báo/đánh giá tác động môi trường do các nguồn thải của Dự án (mùn khoan, dung dịch khoan, nước khai thác thải), biện pháp giảm thiểu/quản lý các tình huống khẩn cấp (sự cố tràn dầu, tràn hóa chất).

0.5 TÓM TẮT NỘI DUNG CHÍNH CỦA BÁO CÁO ĐTM

0.5.1 Thông tin về dự án

0.5.1.1Thông tin chung

- Tên dự án: "Phát triển mỏ Nam Du (lô 46/07) và U Minh (lô 51)".
- Địa điểm thực hiện Dự án: Lô 46/07 và 51, ngoài khơi Tây Nam Việt Nam.
- Chủ dự án: Công ty Jadestone Energy (JSE)

0.5.1.2Phạm vi, quy mô, công suất của Dự án

Phạm vi Dự án:

- Thực hiện Dự án Phát triển mỏ khí Nam Du và U Minh nhằm cung cấp khí cho Cụm Khí - Điện - Đạm Cà Mau qua đường ống kết nối với đường ống PM3- Cà Mau hiện hữu.
- Phạm vi báo cáo đánh giá tác động môi trường không bao gồm: Hoạt động chế tạo các giàn đầu giếng, đường ống và hoạt động mở rộng và cải hoán tàu FPSO sẽ được thực hiện trên bờ bởi các nhà thầu tại các vị trí khác nhau. Các hoạt động này sẽ nằm ngoài phạm vi đánh giá tác động môi trường cho Dự án ND - UM và do đó sẽ không được đề cập đến trong báo cáo này.

Quy mô Dự án bao gồm:

- Dự án bao gồm việc xây dựng hai giàn đầu giếng không người ở tại các cấu trúc chứa khí của mỏ Nam Du và U Minh, cùng với tàu chứa xử lý FPSO, kết hợp với hệ thống đường ống nội mỏ và liên mỏ liên quan. Tàu FPSO, là nơi đặt các thiết bị xử lý sản phẩm khai thác, đồng thời tiếp nhận, lưu trữ và xuất bán condensate thu được trong quá trình vận hành khai thác mỏ.

- Khí tự nhiên sau khi được xử lý để đạt tiêu chuẩn khí thương mại sẽ được vận chuyển qua một tuyến ống xuất khí mới, kết nối với đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu.
- Dự án sẽ khoan tổng cộng 4 giếng khai thác: 2 giếng khai thác khí tại Nam Du và 2 giếng khai thác khí/condensate tại U Minh.

Công suất của Dự án

- Công suất khai thác khí tối đa: 120 triệu bộ khối khí/ngày.
- Công suất khai thác condensate tối đa: 4.000 thùng/ngày.

0.5.1.3 Công nghệ khai thác của Dự án

Sản phẩm khai thác từ mỏ U Minh và Nam Du sẽ được dẫn về tàu FPSO thông qua hai đường ống nội mỏ. Tại FPSO, các dòng lưu thể khai thác từ Nam Du WHP và U Minh WHP sẽ được chuyển vào Bình tách đầu vào (Inlet Separator). Pha khí tách được sẽ dẫn vào Hệ thống nén khí trước khi đưa vào Hệ thống khử nước trong khí để tách nước bão hòa để đạt chuẩn về điểm sương. Dòng khí đã tách nước sau đó được đưa vào hệ thống ngưng tụ khí để khử các thành phần nặng còn sót lại giúp dòng khí đạt chuẩn thương phẩm và thu hồi tối đa lượng hydrocacbon lỏng. Dòng khí sau xử lý sẽ được đưa vào hệ thống nén và xuất khí đến đường ống PM3-Cà Mau hiện hữu bằng đường ống xuất khí thương phẩm Nam Du.

Pha lỏng tách được sẽ dẫn đến hệ thống ổn định condensate để tiếp tục tách các thành phần khí thừa và nước khai thác nhằm đạt chuẩn condensate thương phẩm. Condensate thương phẩm sẽ được xuất bán từ tàu FPSO.

Một lượng rất nhỏ hydrocacbon (dạng khí) từ quá trình xử lý sẽ được thu gom và đưa đến hệ thống đuốc để đốt và thải bỏ an toàn.

Nước khai thác từ hệ thống tách dòng vào sẽ được dẫn trực tiếp về hệ thống xử lý nước khai thác để loại bỏ thành phần condensate lơ lửng và khí hòa tan, khi đạt chuẩn về giới hạn hàm lượng dầu trong nước khai thác sẽ được thải xuống biển.

0.5.1.4Các hạng mục công trình và hoạt động của Dự án

Các hạng mục công trình và hoạt động của Dự án bao gồm:

- Lắp đặt 01 giàn đầu giếng tại mỏ Nam Du (Nam Du WHP) và 01 giàn đầu giếng tại mỏ U Minh (U Minh WHP);
- Lắp đặt một (01) tàu xử lý, lưu chứa và xuất Condensate (FPSO) tại mỏ Nam Du (Nam Du FPSO);
- Lắp đặt một (01) đường ống 14" dài 1,5km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng Nam Du tới FPSO;
- Lắp đặt một (01) đường ống 14" dài 23km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng U Minh tới FPSO;
- Lắp đặt một (01) đường ống 14" dài 34km xuất khí thương phẩm từ FPSO tới đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu;

- Khoan phát triển bốn (04) giếng tại mỏ Nam Du – U Minh trong đó hai (02) giếng tại mỏ Nam Du và hai (02) giếng tại mỏ U Minh.
- Kết nối và khai thác mỏ Nam Du và mỏ U Minh với vòng đời khai thác của toàn mỏ khoảng tám (08) năm.
- Thu dọn mỏ vào cuối vòng đời dự án.

0.5.2 Hạng mục công trình và hoạt động của Dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường

Các tác động môi trường chính của Dự án chủ yếu phát sinh từ các công trình và hoạt động của Dự án thuộc phạm vi của báo cáo như sau:

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan:***

- Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của người lao động làm việc trên các tàu, sà lan và giàn khoan tham gia các hoạt động lắp đặt giàn, tuyến ống và khoan.
- Nước thải nhiễm dầu từ giàn khoan tham gia hoạt động khoan.
- Nước thử thủy lực phát sinh từ quá trình thử thủy lực các đường ống kết nối từ giàn Nam Du WHP tới FPSO; U Minh WHP tới FPSO và FPSO tới tuyến ống PM3-Cà Mau.
- Khí thải phát sinh từ các động cơ trên các tàu, sà lan và giàn khoan tham gia các hoạt động lắp đặt giàn/tuyến ống và khoan.
- Mùn khoan, dung dịch khoan nền nước và mùn khoan nền không nước phát sinh từ quá trình khoan.
- Chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu để thu hồi tái chế, chất thải rắn khác) và chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình lắp đặt và khoan.

- ***Giai đoạn khai thác:***

  - Khí thải phát sinh từ tàu trực mỏ và các thiết bị trên FPSO, máy phát điện trên các giàn WHP và hoạt động duy trì đuốc đốt.
  - Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của người lao động làm việc trên tàu trực và vận hành FPSO.
  - Nước khai thác phát sinh từ các giếng khai thác của Dự án được xử lý trên FPSO.
  - Chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu để thu hồi tái chế, chất thải rắn khác) và chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình vận hành trên tàu FPSO và công tác bảo trì/bảo dưỡng giàn.

0.5.3 Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn của Dự án

0.5.3.1Nước thải và khí thải

0.5.3.1.1 Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của nước thải

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của người lao động làm việc trên các tàu và giàn khoan tham gia trong hoạt động lắp đặt và khoan khoảng 14,2 m^3/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: BOD, tổng chất rắn lơ lửng (TSS), tổng Nitơ, tổng Photpho, Amoni và tổng Coliforms.

Nước thải nhiễm dầu phát sinh từ quá trình rửa sàn, các thiết bị máy móc trên giàn khoan khoảng 1 m^3/ngày. Thông số chất ô nhiễm đặc trưng: dầu.

Nước thử thủy lực phát sinh từ quá trình thử thủy lực các đường ống kết nối từ giàn Nam Du WHP tới FPSO, U Minh WHP tới FPSO và FPSO tới tuyến ống PM3-Cà Mau khoảng 5.906 m^3. Thành phần chủ yếu gồm: nước biển với dư lượng các hóa chất như chất khử oxy, chất diệt khuẩn, chất chống ăn mòn và thuốc nhuộm.

- ***Giai đoạn khai thác***

Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của người lao động làm việc trên tàu trực và trên FPSO, lượng phát sinh tối đa khoảng 12 m^3/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: BOD, tổng chất rắn lơ lửng (TSS), tổng Nitơ, tổng Photpho, Amoni và tổng Coliforms.

Nước thải nhiễm dầu phát sinh từ quá trình rửa sàn, các thiết bị máy móc trên FPSO khoảng 1 m^3/ngày. Thông số chất ô nhiễm đặc trưng: dầu.

Nước khai thác phát sinh từ hệ thống xử lý nước khai thác trên FPSO với lượng phát sinh khoảng 20 m^3/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: dầu.

0.5.3.1.2 Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của bụi, khí thải

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

Khí thải phát sinh từ hoạt động của các tàu và giàn khoan tham gia khoảng 178,5 tấn/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: SO_2, NO_x, CO...

- ***Giai đoạn khai thác***

Khí thải phát sinh từ hoạt động của FPSO, các tàu trực và trực thăng khoảng 364,6 tấn/ngày. Thông số ô nhiễm đặc trưng: SO_2, NO_x, CO...

0.5.3.2Chất thải không nguy hại và chất thải nguy hại

0.5.3.2.1 Nguồn phát sinh, quy mô của chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác)

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

- Chất thải thực phẩm phát sinh từ hoạt động của người lao động trên các tàu và giàn khoan tham gia khoảng 55,8 kg/ngày. Thành phần chủ yếu: thực phẩm thừa.
- Phế liệu để thu hồi, tái chế phát sinh từ các tàu và giàn khoan tham gia khoảng 17,89 kg/ngày. Thành phần chủ yếu gồm: phế liệu kim loại, nhựa, giấy, chai, lọ, gỗ,…
- Chất thải rắn khác phát sinh từ các tàu và giàn khoan tham gia khoảng 81,8 kg/ngày. Thành phần chủ yếu gồm: túi nilon/túi giấy đựng thức ăn, hộp xốp, can nhựa, chai lọ thủy tinh,…
- Dung dịch khoan nền nước phát sinh trong giai đoạn khoan khoảng 3.444,4 tấn. Thành phần chủ yếu là: barit, hóa chất chống trương nở, chất diệt khuẩn,…

- Mùn khoan nền nước phát sinh trong giai đoạn khoan khoảng 1.920 tấn. Thành phần chủ yếu là: đất đá bám dính dung dịch khoan nền nước.
- Mùn khoan nền không nước phát sinh trong giai đoạn khoan khoảng 1.722 tấn. Thành phần chủ yếu là: đất đá bám dính dung dịch khoan nền không nước.

- ***Giai đoạn khai thác***

Giai đoạn khai thác, chất thải phát sinh từ hoạt động của người lao động trên tàu trực mỏ và FPSO.

- Chất thải thực phẩm phát sinh từ hoạt động của người lao động trên FPSO và các tàu trực tối đa khoảng 46,3 kg/ngày. Thành phần chủ yếu: thực phẩm thừa.
- Phế liệu để thu hồi, tái chế phát sinh từ FPSO và các tàu tham gia trực mỏ, lượng phát sinh tối đa khoảng 71,4 kg/ngày. Thành phần chủ yếu gồm: phế liệu kim loại, nhựa, giấy, chai, lọ, gỗ,…
- Chất thải rắn khác phát sinh từ FPSO và các tàu tham gia trực mỏ, lượng phát sinh tối đa khoảng 67,9 kg/ngày. Thành phần chủ yếu gồm: túi nilon/túi giấy đựng thức ăn, hộp xốp, can nhựa, chai lọ thủy tinh,…

0.5.3.2.2 Nguồn phát sinh, quy mô, tính chất của chất thải nguy hại

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

Chất thải nguy hại phát sinh từ các tàu và giàn khoan tham gia khoảng 7,14 kg/ngày. Thành phần chủ yếu gồm: bao bì hóa chất, sơn, dung môi, giẻ lau dính dầu, dầu/mỡ/nhớt,…

- ***Giai đoạn khai thác***

Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động FPSO và các tàu tham gia trực mỏ khoảng 71,4 kg/ngày. Thành phần chủ yếu gồm: bao bì hóa chất, sơn, dung môi, giẻ lau dính dầu, dầu/mỡ/nhớt,…

0.5.4 Dự báo các tác động môi trường chính, chất thải phát sinh theo các giai đoạn của Dự án

0.5.4.1Công trình và biện pháp thu gom, xử lý nước thải, khí thải

0.5.4.1.1 Các công trình và biện pháp thu gom, xử lý nước thải

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

- Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của người lao động trên các tàu, sà lan và giàn khoan tham gia các hoạt động lắp đặt và khoan sẽ được thu gom, xử lý bằng hệ thống xử lý nước thải lắp đặt sẵn trên các tàu và giàn khoan. Quy trình xử lý nước thải sinh hoạt như sau:

  Nước thải sinh hoạt → bể chứa → ngăn sinh học hiếu khí → ngăn lắng → ngăn khử trùng → thải xuống biển.

- Nước thải nhiễm dầu phát sinh từ hoạt động rửa sàn, vệ sinh thiết bị trên giàn khoan sẽ được thu gom và xử lý tại hệ thống xử lý nước nhiễm dầu lắp đặt sẵn trên giàn khoan. Quy trình xử lý nước thải nhiễm dầu như sau:

  + Nước thải nhiễm dầu → bồn thu gom → bộ lọc (tách một phần dầu và cặn bẩn) → bình phân tách dầu → nước sau khi tách dầu đảm bảo hàm lượng dầu không vượt 15 mg/l → thải xuống biển

  + Dầu tách ra → bồn chứa dầu thải → chuyển về bờ xử lý.

- Nước thử thủy lực phát sinh từ quá trình thử thủy lực các đường ống kết nối từ giàn Nam Du WHP tới FPSO, U Minh WHP tới FPSO và FPSO tới tuyến ống PM3-Cà Mau được thu gom và thải tại tầng mặt của khu vực FPSO, thải không liên tục và theo từng tuyến ống thử thủy lực

Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật áp dụng:

- Nước thải sinh hoạt trên các tàu, sà lan và giàn khoan phải được xử lý và thải bỏ tuân thủ các yêu cầu quy định tại Phụ lục IV của Công ước Marpol trước khi thải ra biển;
- Nước thải nhiễm dầu trên giàn khoan phải xử lý và thải bỏ tuân thủ yêu cầu quy định tại Phụ lục I của Công ước Marpol.

- ***Giai đoạn khai thác***

- Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của người lao động trên FPSO, tàu trực mỏ và các tàu tham gia các hoạt động bảo dưỡng định kỳ sẽ được thu gom, xử lý bằng hệ thống xử lý nước thải lắp đặt sẵn trên các tàu. Quy trình xử lý nước thải sinh hoạt như sau:

  Nước thải sinh hoạt → bồn xử lý sinh học → bồn chứa nước sau xử lý (bồn ổn định) → thải xuống biển.

- Nước thải nhiễm dầu phát sinh từ hoạt động rửa sàn, vệ sinh thiết bị hoặc nước mưa chảy tràn qua khu vực đặt máy móc trên tàu trực mỏ và FPSO sẽ được thu gom và xử lý tại hệ thống xử lý nước nhiễm dầu lắp đặt sẵn trên các tàu và FPSO. Quy trình xử lý nước thải nhiễm dầu như sau:

  Nước tràn bề mặt bong tàu → Đầu thu thải hở → để lắng và tách dầu: lớp váng dầu bên trên chảy sang khoang chứa và từ đây bơm về bình thải kín; nước bên dưới không có dầu sẽ được thải ra biển.

  Nước nhiễm dầu từ các khu vực thiết bị khai thác trên tàu FPSO → Đầu thu thải kín → Bơm trở lại đầu vào của bình tách → xử lý trong hệ thống công nghệ cùng với lưu thể khai thác.

  .

- Nước khai thác thải tách ra từ các bình tách trên FPSO được đưa về xử lý tại hệ thống xử lý nước khai thác trên giàn FPSO với công suất 500 thùng/ngày. Quy trình xử lý nước khai thác thải như sau:

+ Nước khai thác thải → thiết bị tách dầu ly tâm (tách các hạt dầu lớn và trung bình nhờ lực ly tâm) → bình khử khí (tách các hạt condensate nhỏ hơn) → 01 thiết bị giám sát dầu đảm bảo hàm lượng dầu không vượt 40 mg/l → thải xuống Biển.

+ Dầu tách ra từ thiết bị tách dầu ly tâm và bình khử khí → 01 bình thu hồi dầu → Nhập vào sản phẩm khai thác tại bình tách ba pha.

Tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật áp dụng:

- Nước thải sinh hoạt trên các tàu phải được xử lý và thải bỏ tuân thủ các yêu cầu quy định tại Phụ lục IV của Công ước Marpol trước khi thải ra biển;
- Toàn bộ nước khai thác phát sinh trong giai đoạn vận hành Dự án phải được thu gom và chuyển về tàu FPSO để xử lý đảm bảo đạt QCVN 35:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước khai thác thải từ các công trình dầu khí trên biển.
- Nước thải nhiễm dầu trên FPSO phải xử lý và thải bỏ tuân thủ yêu cầu quy định tại Phụ lục I của Công ước Marpol.

0.5.4.1.2 Các công trình và biện pháp thu gom, xử lý khí thải

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

- Chủ Dự án đảm bảo các tàu, sà lan và giàn khoan tham gia trong giai đoạn lắp đặt và khoan có đầy đủ các chứng nhận phòng ngừa ô nhiễm khí thải theo yêu cầu của Phụ lục VI Công ước Marpol.

- ***Giai đoạn khai thác***

- Chủ Dự án đảm bảo các tàu huy động trực mỏ và tàu tham gia trong các đợt bảo trì/bảo dưỡng giàn có đầy đủ các chứng nhận phòng ngừa ô nhiễm khí thải theo yêu cầu của Phụ lục VI Công ước Marpol.
- Chủ dự án thực hiện kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ hệ thống đuốc đốt và các thiết bị công nghệ trên FPSO đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và giảm thiểu ô nhiễm môi trường.

0.5.4.2Các công trình, biện pháp quản lý chất thải rắn, chất thải nguy hại

0.5.4.2.1 Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu để thu hồi tái chế và chất thải rắn khác)

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

- Chất thải thực phẩm phát sinh sẽ được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25mm trước khi thải xuống biển.
- Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải công nghiệp thông thường được thu gom, phân loại, lưu trữ riêng vào các thùng chứa riêng biệt có dán nhãn, lưu chứa trên các tàu, sà lan và giàn khoan tham gia các hoạt động lắp đặt và khoan. Định kỳ vận chuyển toàn bộ về bờ bằng tàu có giấy phép vận chuyển chất thải do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và hợp đồng với đơn vị có chức năng tiếp nhận và xử lý đảm bảo các yêu cầu theo quy định tại Luật Bảo vệ Môi trường và những quy định khác của pháp luật liên quan.
- Mùn khoan nền nước (không chứa chất gây ô nhiễm) được thải xuống biển theo QCVN 36:2024/BTNMT. Dung dịch khoan nền nước được thu hồi (từ sàng rung sau tách mùn

khoan), tuần hoàn trở lại giếng (tái sử dụng) và thải bỏ khi kết thúc khoan từng phân đoạn giếng.

- Mùn khoan nền không nước:

Hỗn hợp mùn khoan nền không nước và dung dịch khoan nền không nước → sàng rung (thu hồi dung dịch khoan) → hệ thống kiểm soát mùn khoan (bể lắng tách cát và thiết bị ly tâm để tách các hạt mùn khoan nền không nước) → bể chứa dung dịch khoan nền không nước → dung dịch khoan nền không nước tuần hoàn trở lại giếng khoan. Mùn khoan nền không nước sau khi qua sàng rung → thiết bị làm khô mùn khoan → thải bỏ xuống biển. DDK nền không nước sau khi kết thúc hoạt động khoan sẽ thu gom, vận chuyển vào bờ, không thải xuống biển..

Yêu cầu về bảo vệ môi trường:

- Chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác) phải được thu gom, xử lý đảm bảo các yêu cầu theo quy định tại Luật Bảo vệ Môi trường và những quy định khác của pháp luật liên quan.
- Dung dịch khoan, mùn khoan nền nước và mùn khoan nền không nước phát sinh trong giai đoạn khoan phải được xử lý đảm bảo tuân thủ QCVN 36:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dung dịch khoan và mùn khoan thải của các công trình dầu khí thăm dò, khai thác dầu khí trên biển và quy định tại Luật Bảo vệ môi trường trước khi thải xuống biển.

- ***Giai đoạn khai thác***

- Chất thải thực phẩm phát sinh sẽ được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25mm trước khi thải xuống biển.
- Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải công nghiệp thông thường được thu gom, phân loại, lưu trữ riêng vào các thùng chứa riêng biệt có dán nhãn, lưu chứa trên FPSO, các giàn và các tàu tham gia các hoạt động bảo dưỡng và tàu trực mỏ. Vận chuyển toàn bộ chất thải thu gom về bờ bằng tàu có giấy phép vận chuyển chất thải do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và hợp đồng với đơn vị có chức năng tiếp nhận và xử lý đảm bảo các yêu cầu theo quy định tại Luật Bảo vệ Môi trường và những quy định khác của pháp luật liên quan

0.5.4.2.2 Công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải nguy hại

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

- Chất thải nguy hại trên các tàu, sà lan và giàn khoan tham gia lắp đặt và khoan được thu gom vào các thùng chứa riêng biệt, có dán nhãn và nắp đậy, lưu chứa trên các tàu, sà lan và giàn khoan. Vận chuyển toàn bộ về bờ bằng tàu có giấy phép vận chuyển chất thải nguy hại do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và hợp đồng với đơn vị có chức năng tiếp nhận, xử lý đảm bảo các yêu cầu theo quy định tại Luật Bảo vệ Môi trường và những quy định khác của pháp luật liên quan.

Yêu cầu về bảo vệ môi trường:

- Phân loại, thu gom và lưu giữ chất thải nguy hại trên công trình dầu khí trên biển theo tính chất nguy hại, lưu chứa trong thiết bị kín và có nhãn rõ ràng để nhận biết. Chất

thải nguy hại được đưa về đất liền bằng tàu có giấy chứng nhận vận chuyển hàng nguy hiểm do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp.

- Hợp đồng với đơn vị chức năng trên bờ để tiếp nhận, thu gom, xử lý đảm bảo các yêu cầu theo quy định tại Luật Bảo vệ Môi trường và những quy định khác của pháp luật liên quan.

- ***Giai đoạn khai thác***

- Chất thải nguy hại trên FPSO, giàn khai thác, tàu trực mỏ và các tàu tham gia hoạt động bảo dưỡng định kỳ được thu gom vào các thùng chứa riêng biệt, có dán nhãn và nắp đậy, lưu chứa trên FPSO, giàn khai thác và các tàu. Vận chuyển toàn bộ về bờ bằng tàu có giấy phép vận chuyển chất thải nguy hại do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và hợp đồng với đơn vị có chức năng tiếp nhận, xử lý đảm bảo các yêu cầu theo quy định tại Luật Bảo vệ Môi trường và những quy định khác của pháp luật liên quan.

Yêu cầu về bảo vệ môi trường:

- Phân loại, thu gom và lưu giữ chất thải nguy hại trên công trình dầu khí trên biển theo tính chất nguy hại, lưu chứa trong thiết bị kín và có nhãn rõ ràng để nhận biết. Chất thải nguy hại được đưa về đất liền bằng tàu có giấy chứng nhận vận chuyển hàng nguy hiểm do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp.
- Hợp đồng với đơn vị chức năng trên bờ để tiếp nhận, thu gom, xử lý đảm bảo các yêu cầu theo quy định tại Luật Bảo vệ Môi trường và những quy định khác của pháp luật liên quan.

0.5.4.3Công trình, biện pháp giảm thiểu tác động do tiếng ồn, độ rung

- ***Giai đoạn lắp đặt và khoan***

- Thực hiện bảo trì, bảo dưỡng các máy móc, thiết bị định kỳ.
- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động (bảo vệ tai) tại các vị trí làm việc có độ ồn cao; thường xuyên tập huấn, hướng dẫn sử dụng và kiểm tra việc sử dụng các thiết bị bảo hộ.
- Giới hạn, điều chỉnh thời gian làm việc của nhân viên tại các vị trí làm việc có độ ồn cao.

- ***Giai đoạn khai thác***

- Sử dụng các máy móc, thiết bị ít phát sinh tiếng ồn và thường xuyên bảo trì, bảo dưỡng.
- Trang bị nút bịt tai cho người lao động làm việc tại khu vực máy móc phát sinh tiếng ồn.

0.5.4.4Công trình, biện pháp lưu giữ, quản lý, xử lý chất thải khác: Không có.

0.5.4.5Phương án cải tạo, phục hồi môi trường: Không có

0.5.4.6Phương án bồi hoàn đa dạng sinh học: Không có

0.5.4.7Phương án phòng ngừa và ứng phó sự cố môi trường

Trước khi triển khai các hoạt động phát triển mỏ, JSE sẽ thiết lập các kế hoạch ứng phó các tình huống khẩn cấp và trình các cơ quan quản lý phê duyệt:

- Kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu: trình Ban phòng thủ dân sự Quốc gia phê duyệt
- Biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn hóa chất: Công ty JSE phê duyệt và thông báo cho Sở Công Thương địa phương nơi đặt căn cứ hậu cần.
- Biện pháp phòng ngừa ứng phó sự cố môi trường: Công ty sẽ lập kế hoạch ứng phó và phê duyệt để áp dụng cho toàn bộ các hoạt động liên quan đến Dự án.

0.5.4.8Các công trình, biện pháp khác: Không có

0.5.5 Chương trình quản lý và giám sát môi trường của chủ Dự án

0.5.5.1 Giai đoạn lắp đặt và khoan

- Đối với chất thải không nguy hại và chất thải nguy hại:

Thực hiện phân định, phân loại, thu gom các loại chất thải theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10 tháng 01 năm 2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (Nghị định số 08/2022/NĐ-CP) được sửa đổi và bổ sung tại nghị định 05/2025/NĐCP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10 tháng 01 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT) được sửa đổi, bổ sung tại thông tư 07/2025/TT-BTNMT; định kỳ chuyển giao chất thải không nguy hại và chất thải nguy hại cho đơn vị có chức năng thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng quy định.

- Đối với mùn khoan nền không nước:
    + Tần suất quan trắc: 2 lần/ngày trong thời gian thải mùn khoan nền không nước;
    + Vị trí: đầu ra thiết bị ly tâm và đầu ra máy sấy chân không của hệ thống kiểm soát mùn khoan;
    + Thông số quan trắc: Hàm lượng dung dịch nền của dung dịch khoan nền không nước bám dính trong mùn khoan thải.
    + Quy chuẩn áp dụng: QCVN 36:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dung dịch khoan và mùn khoan thải của các công trình thăm dò, khai thác dầu khí trên biển.

0.5.5.2 Giai đoạn khai thác

Chương trình giám sát và quan trắc nước khai thác thải:

Nước khai thác được xử lý trên tàu FPSO đạt xử lý đạt giá trị giới hạn cho phép của hàm lượng dầu mỡ khoáng theo QCVN 35:2024/BTNMT trước khi thải xuống biển. Hàm lượng dầu mỡ khoáng trong nước khai thác đã được xử lý được thực hiện tự động bằng thiết bị gắn trên đường ống.

Quan trắc nước thải định kỳ: nước khai thác thải sau xử lý sẽ được định kỳ lấy mẫu và phân tích trong phòng thí nghiệm với tần suất 3 tháng/lần, mỗi lần thực hiện phân tích 04 mẫu/ngày, mỗi mẫu được lấy cách nhau 06 (sáu) giờ trong 01 (một) ngày.

Chương trình quan trắc môi trường ngoài khơi định kỳ:

Chương trình quan trắc thiết lập cho Dự án được tiến hành tuân thủ quy định tại điểm a khoản 2 Điều 53 của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ban hành ngày 10/01/2022, cụ thể như sau:

- Quan trắc môi trường lần 01: trong thời gian 01 năm kể từ thời điểm thu được dòng khí thương mại đầu tiên từ mỏ.
- Quan trắc môi trường định kỳ: 03 năm/lần tính từ thời điểm thực hiện chương trình quan trắc đầu tiên.

Mạng lưới trạm lấy mẫu

Mạng lưới lấy mẫu tuân thủ theo đúng quy định tại Bảng 1, Mẫu số 8, Phụ lục IV, Thông tư 02/2022/TT-BTNMT. Các trạm lấy mẫu được bố trí như sau:

- Đối với khu vực giàn Nam Du WHP: 17 trạm lấy mẫu, trong đó có 4 trạm ở vòng 250m, 4 trạm ở vòng 500m, 4 trạm ở vòng 1000m, 4 trạm ở vòng 2000m và 1 trạm ở vòng 4000m tính từ Nam Du WHP.
- Đối với khu vực giàn U Minh WHP: 17 trạm lấy mẫu, trong đó có 4 trạm ở vòng 250m, 4 trạm ở vòng 500m, 4 trạm ở vòng 1000m, 4 trạm ở vòng 2000m và 1 trạm ở vòng 4000m tính từ U Minh WHP.
- Đối với khu vực FPSO: 4 trạm lấy mẫu ở vòng 500m tính từ trung tâm FPSO.
- Trạm tham khảo: 3 trạm ở khoảng cách 10.000m từ giàn Nam Du và U Minh WHP.
- Thông số quan trắc:
  + Nước biển: (1) Đo đạc tại hiện trường gồm các thông số: nhiệt độ, pH, hàm lượng ôxy hòa tan (DO), độ mặn; (2) Phân tích tại phòng thí nghiệm gồm các thông số: tổng hydrocarbon (THC), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), kim loại (Zn, Hg, Cd, tổng Cr, Cu, As, Pb, Ba).
  + Trầm tích: Đặc điểm trầm tích đáy; tổng hàm lượng vật chất hữu cơ (TOM); phân bố độ hạt, nhiệt độ, độ ẩm, pH; tổng hàm lượng hydrocacbon (THC); hàm lượng của 16 hydrocarbon thơm đa vòng; NPD và các đồng đẳng alkyl C1-C3 của NPD; kim loại nặng (Cd, Pb, Ba, Cr, Cu, Zn, As, Hg); quần xã động vật đáy (số loài, mật độ, danh sách loài, các loài chiếm ưu thế, Chỉ số Hs, ES100, Pielou (J)).
  + Quy chuẩn kỹ thuật áp dụng: QCVN 10:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển và QCVN 43:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.

CHƯƠNG 1. THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

1.1 THÔNG TIN VỀ DỰ ÁN

1.1.1 Tên Dự Án

PHÁT TRIỂN MỎ NAM DU (LÔ 46/07) VÀ U MINH (LÔ 51)

(dưới đây gọi tắt là Dự án)

1.1.2 Chủ Dự án

Dự án "Phát Triển Mỏ Nam Du (Lô 46/07) và U Minh (Lô 51)" thuộc các Lô 46/07 và Lô 51. Jadestone Energy (JSE) là nhà điều hành và là chủ hợp đồng chia sản phẩm (PSC) của lô 46/07 thông qua Công ty con Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte Ltd (MEVND), và là nhà điều hành và chủ hợp đồng PSC của lô 51 thông qua Công ty con Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte Ltd (MEVTC)

Văn phòng đại diện của Jadestone Energy (JSE) tại Việt Nam:

Địa chỉ: Tầng 7, tòa nhà Friendship, số 31 đường Lê Duẩn, phường Sài Gòn, Tp.HCM

Số điện thoại: 028 3823 7111

Số fax: 028-38 237 222

Tổng Giám đốc: Ông James Borras

1.1.3 Vị trí địa lý triển khai Dự án

Các mỏ ND - UM nằm ở hai lô liền kề nhau là 46/07 và 51, thuộc bể Malay - Thổ Chu, ngoài khơi Tây Nam Việt Nam. Tọa độ các công trình tại mỏ ND - UM bao gồm các giàn đầu giếng (WHP), tuyến ống và FPSO được thể hiện trong Bảng 1.1.

Bảng 1.1 Tọa độ các công trình tại mỏ ND - UM

Công trình	Đông (m)	Bắc (m)	Vĩ độ	Kinh độ
Nam Du WHP	379600,0	824400,0	7°27'24,62"N	103°54'32,01" E
U Minh WHP	356830,0	831520,0	7°31'14,41"N	103°42'8,59"E
FPSO tại mỏ Nam Du	379600,0	822900,0	7°26'35,78"N	103°54'32,13" E
Đường ống 14" dài 1,5km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng Nam Du WHP tới FPSO;				
- Điểm đầu (Nam Du WHP)	379600,0	824400,0	7°27'24,62"N	103°54'32,01" E

Công trình	Đông (m)	Bắc (m)	Vĩ độ	Kinh độ
- Điểm cuối (FPSO)	379600,0	822900,0	7°26'35,78"N	103°54'32,13" E
Đường ống 14" dài 23km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng U Minh WHP tới FPSO;				
- Điểm đầu (U Minh WHP)	356830,0	831520,0	7°31'14,41"N	103°42'8,59"E
- Điểm cuối (FPSO)	379600,0	822900,0	7°26'35,78"N	103°54'32,13" E
Đường ống 14" dài 34km xuất khí thương phẩm từ FPSO tới đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu;				
- Điểm đầu (FPSO)	379600,0	822900,0	7°26'35,78"N	103°54'32,13" E
- Điểm cuối (kết nối với tuyến ống PM3-Cà Mau)	412797,0	827290,0		

(Hệ tọa độ: WGS 84 – Zone 48N)

Các tọa độ công trình trên chỉ mang tính tương đối và có thể được điều chỉnh trong quá trình thiết kế kỹ thuật chi tiết và quá trình thực hiện lắp đặt ngoài khơi.

1.1.4 Hiện trạng quản lý, sử dụng mặt nước tại khu vực Dự án

Căn cứ theo Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 ngày 11/6/2010, điều chỉnh mới nhất số 000013/GCNĐKĐTĐC1 ngày 30/8/2016 và 000014 ngày 30/6/2010, điều chỉnh mới nhất số 000014/GCNĐKĐTĐC3 ngày 28/5/2015 do Bộ Công Thương cấp, khu vực Lô 46/07 và lô 51 thuộc quyền điều hành (tìm kiếm, thăm dò, thẩm lượng, phát triển và khai thác dầu khí) của JSE (trước đây là Mitra) là đại diện điều hành các hoạt động dầu khí tại hai lô này. Độ sâu mực nước khu vực mỏ UM-ND khoảng 60m.

Hiện nay, tại khu vực Lô 46/07 và lô 51 không có bất cứ hoạt động dầu khí cũng như các hoạt động kinh tế xã hội chính thức nào đang diễn ra. Trong tương lai, JSE sẽ thực hiện hoạt động phát triển mỏ Nam Du và U Minh thuộc phạm vi Dự án theo kế hoạch triển khai như được trình bày tại Mục 1.6.1. Ngoài các hoạt động của Dự án trong tương lai như đã nêu, khu vực lô 46/07 và lô 51 không có các công trình ngầm, cáp quang của các dự án khác.

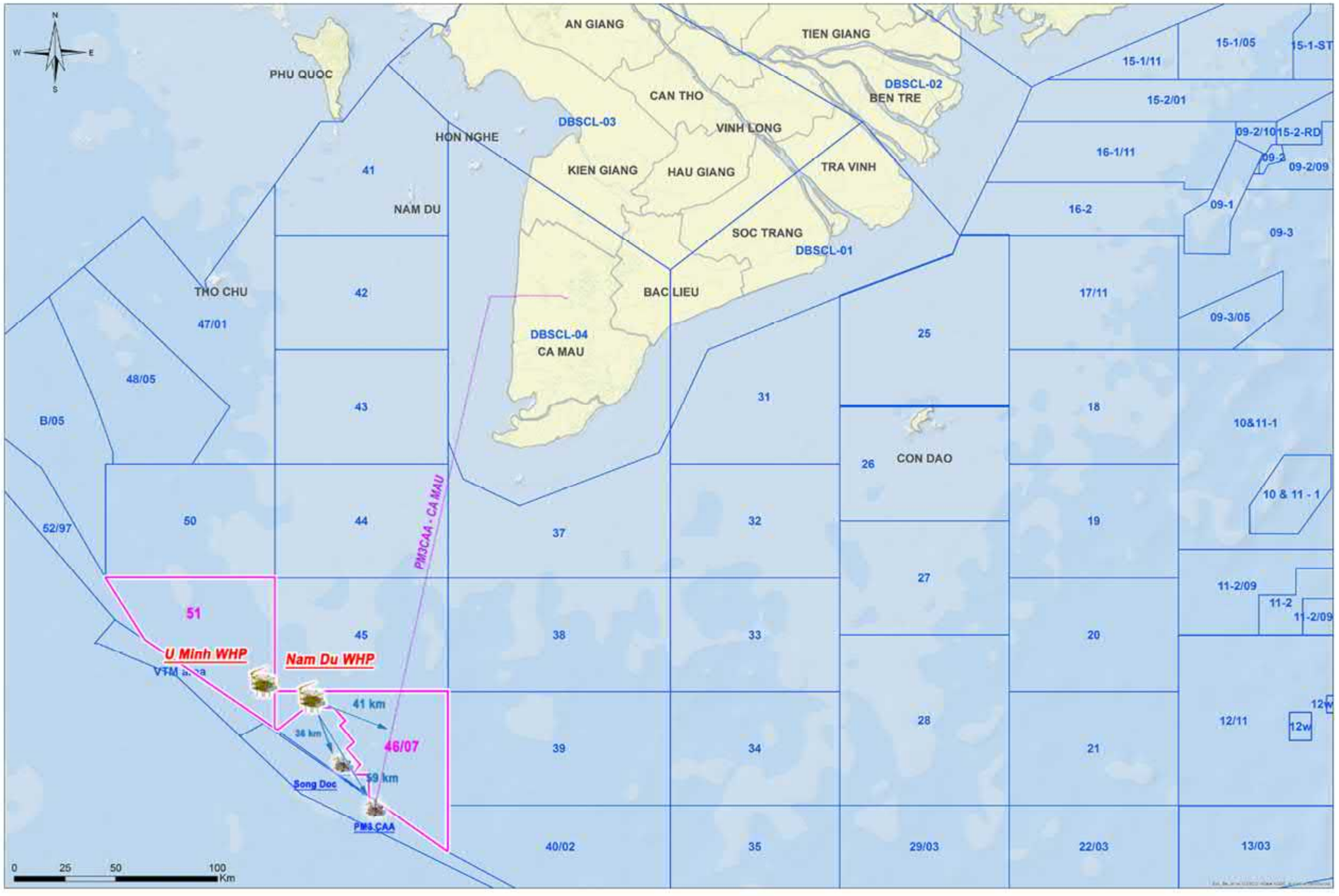
1.1.5 Khoảng cách từ Dự án tới các khu vực có yếu tố nhạy cảm về môi trường và các công trình dầu khí lân cận

Vị trí tương đối của các mỏ này có thể được mô tả như sau:

- Cách đường bờ gần nhất của Việt Nam (thuộc Vườn Quốc gia Cà Mau) 159km theo hướng Đông Bắc;
- Cách Khu dự trữ sinh quyển Kiên Giang 274km và đảo Phú Quốc 280km theo hướng Bắc;

- Cách đảo Thổ Chu 199km theo hướng Bắc;
- Cách đảo Nam Du 250km theo hướng Bắc;
- Cách đảo Côn Sơn (Khu bảo tồn biển Côn Đảo) 319km theo hướng Đông Bắc;
- Cách Vũng Tàu 480km (tính theo tuyến vận chuyển đường biển) theo hướng Đông Bắc.
- Các mỏ dầu khí xung quanh bao gồm mỏ Sông Đốc (Lô 46-CN) đang trong giai đoạn tháo dỡ mỏ và mỏ PM3 (Lô PM3-CAA) nằm cách khu vực dự án lần lượt khoảng 36km và 59km theo hướng Đông Nam của mỏ Nam Du (Lô 46/07).

Vị trí của mỏ ND - UM và khoảng cách đến đối tượng xung quanh được thể hiện trong hình sau.



Hình 1.1 Vị trí của các mỏ ND - UM và khoảng cách đến các đối tượng xung quanh

1.1.6 Mục tiêu, loại hình, quy mô, công suất và công nghệ sản xuất của dự án.

Mục tiêu của Dự án

Dự án sẽ được thực hiện để cấp khí cho Cụm nhà máy khí - điện - đạm Cà Mau. Cả hai mỏ khí đều ở mức cận biên do đó cần phải được đồng phát triển để có thể cấp đủ khí cho các hộ tiêu thụ và mang lại tính khả thi cho dự án.

Loại hình Dự án: Dự án khai thác dầu khí, thuộc Dự án đầu tư mới.

Quy mô của Dự án:

- 01 giàn đầu giếng không người tại mỏ Nam Du và 01 giàn đầu giếng không người ở mỏ U Minh;
- 01 tàu xử lý, lưu chứa và xuất Condensate (FPSO) tại mỏ Nam Du;
- 01 đường ống 14" dài 1,5km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng Nam Du tới FPSO;
- 01 đường ống 14" dài 23km dẫn sản phẩm khai thác từ giàn đầu giếng U Minh tới FPSO;
- 01 đường ống 14" dài 34km xuất khí thương phẩm từ FPSO tới đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu;
- 04 giếng khoan phát triển trong đó hai (02) giếng tại mỏ Nam Du và hai (02) giếng tại mỏ U Minh.
- Vòng đời khai thác của toàn mỏ khoảng tám (08) năm.

Phạm vi Đánh giá tác động môi trường của Dự án không bao gồm các hạng mục xây lắp, chế tạo trên bờ.

Công suất của Dự án:

Sản lượng khai thác ước tính đến năm 2034 của mỏ ND - UM khoảng 153 tỷ bộ khối khí chuẩn và 0,532 triệu thùng condensate. Công suất khai thác dự kiến tại mỏ ND-UM như sau:

- Công suất khai thác khí tối đa: 120 triệu bộ khối khí/ngày.
- Công suất khai thác condensate tối đa: 4.000 thùng/ngày.

Công nghệ sản xuất của dự án

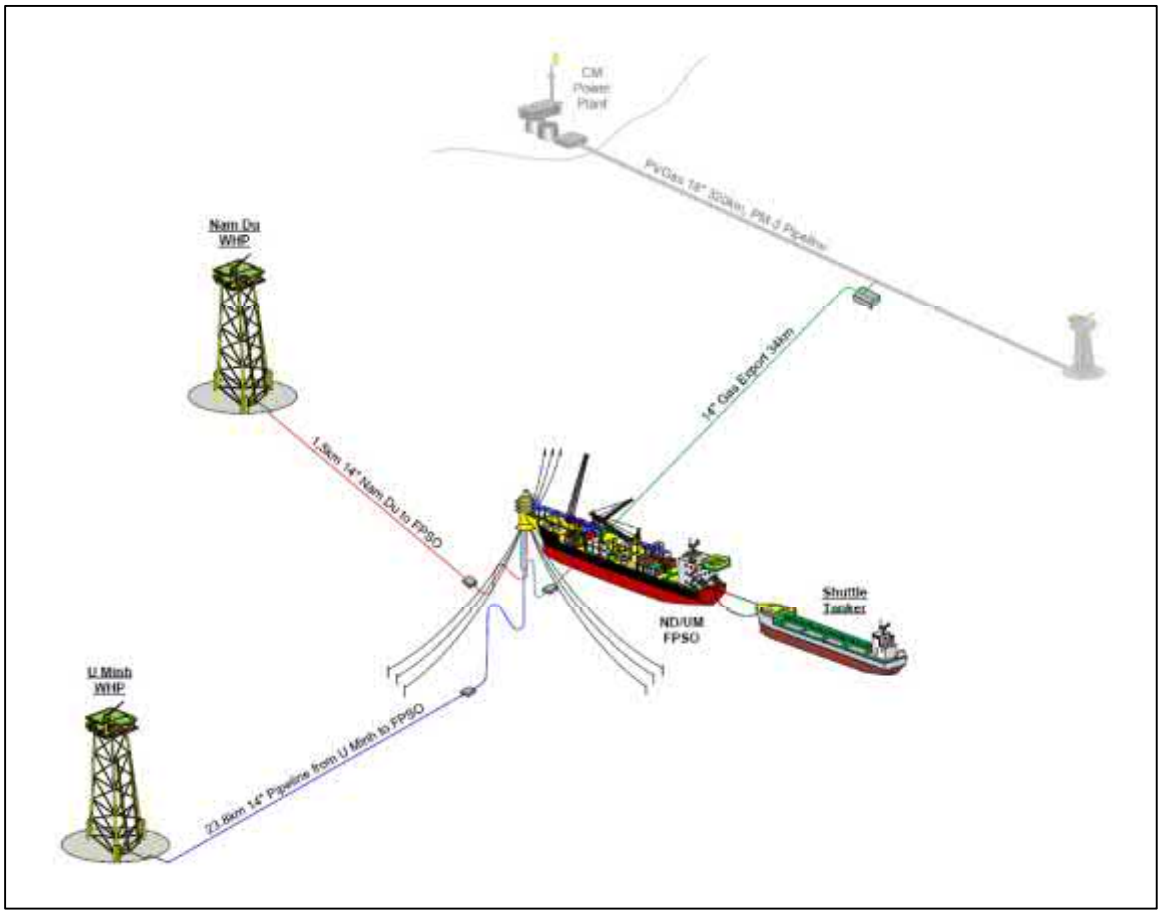
Sản phẩm khai thác từ mỏ ND-UM sau khi đưa lên miệng giếng sẽ được đưa về FPSO thông qua hai tuyến ống nội mỏ từ Nam Du WHP và U Minh WHP về FPSO để xử lý. Khí sẽ xuất bán cho Việt Nam thông qua đường ống từ FPSO kết nối với tuyến ống PM3-Cà Mau. Thông tin chi tiết về Công nghệ khai thác được mô tả ở Mục 1.4 bên dưới.

1.2 CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH VÀ HOẠT ĐỘNG CỦA DỰ ÁN

1.2.1 Khối lượng và quy mô các hạng mục công trình của dự án

Trên cơ sở các báo cáo ODP đã được phê duyệt và số liệu trong báo cáo "Phát triển mỏ Nam Du (lô 46/07) và U Minh (lô 51)", các hạng mục công trính chính của Dự án sẽ bao gồm hai (02) giàn đầu giếng không người điều khiển được đặt tại mỏ Nam Du và U Minh cùng với một tàu xử lý và chuyển tải nổi (FPSO) tại Nam Du và hệ thống đường ống nội, liên mỏ. Khí thô khai thác từ các giàn đầu giếng đưa về tàu FPSO qua hệ thống đường ống ngầm. Tại FPSO, khí sẽ được xử lý để đạt tiêu chuẩn khí thương phẩm, sau đó được xuất đi thông qua tuyến ống ngầm nội mỏ dài 34 km kết nối với tuyến ống PM3/Cà Mau để đưa về khu công nghiệp Cà Mau. Condensate sẽ được lưu trữ tại bồn chứa trên tàu FPSO và xuất bán qua tàu chuyên dụng.

Sơ đồ bố trí các hạng mục và quy mô các hạng mục công trình của Dự án được thể hiện ở hình 1.2 và mô tả ở các phần tiếp sau.



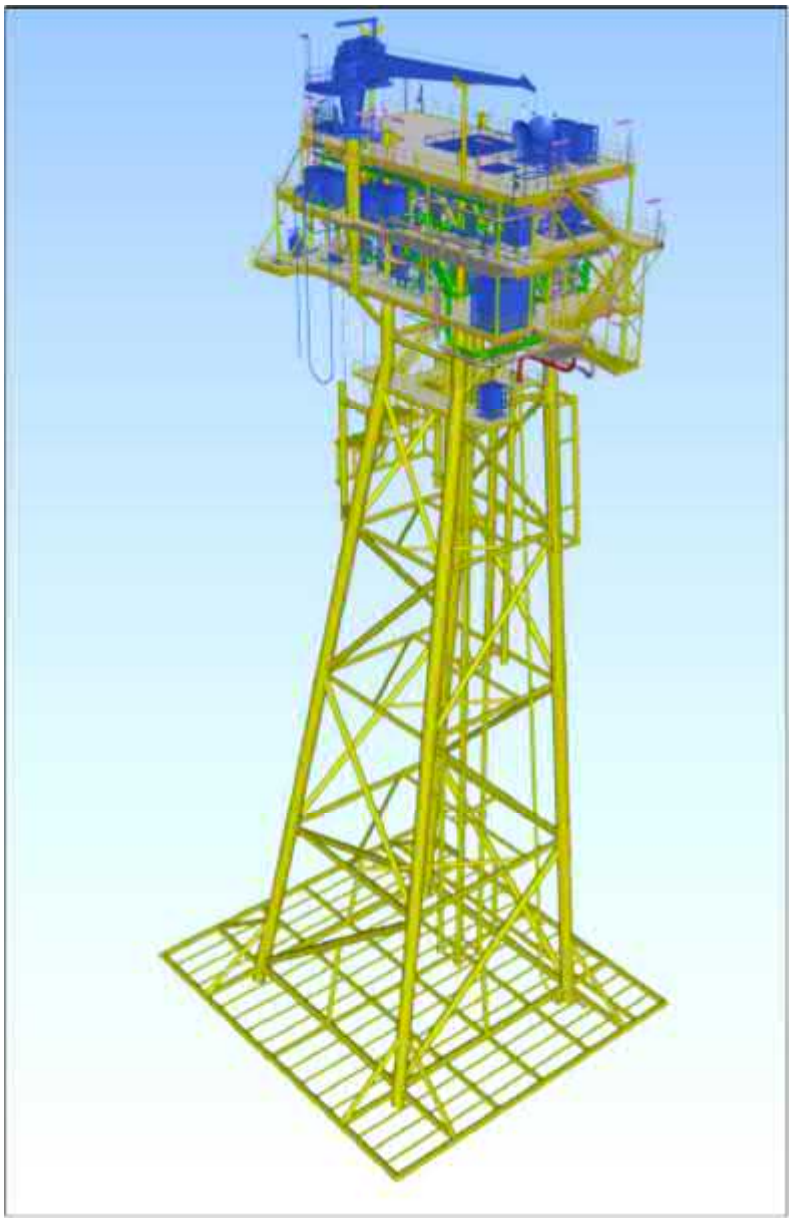
Hình 1.2 Sơ đồ bố trí các hạng mục chính của Dự án

1.2.1.1Các giàn đầu giếng Nam Du WHP và U Minh WHP

Các giàn đầu giếng tại mỏ ND - UM sẽ là giàn được trang bị tối thiểu, không người điều khiển, không có thiết bị xử lý và có thể kết nối với giàn khoan tự nâng. Cả hai giàn đầu giếng sẽ có cấu hình cơ bản giống nhau, với các điều chỉnh phù hợp để đáp ứng sự khác biệt về độ sâu mực nước và điều kiện địa chất tại hai vị trí. Các giàn sẽ được vận hành

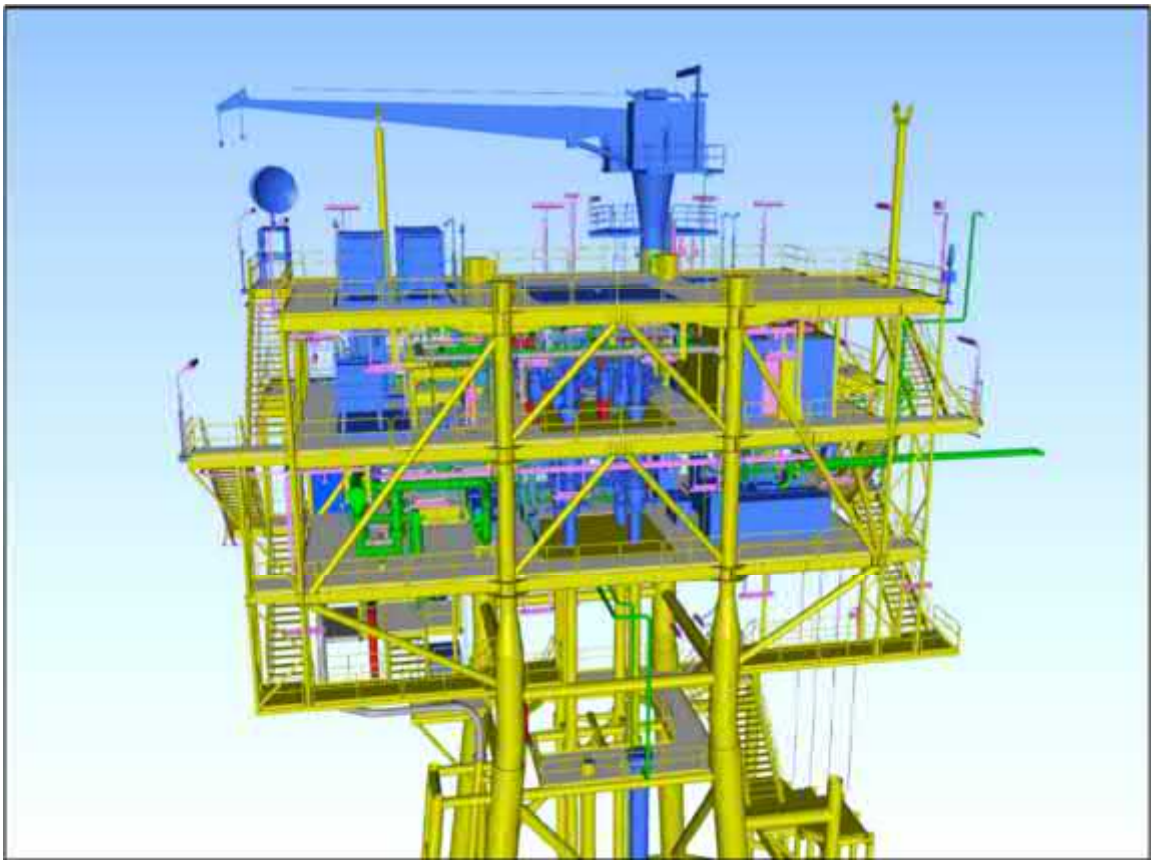
từ xa bởi hệ thống điều khiển từ đặt trên tàu FPSO tại mỏ Nam Du. Các giàn đầu giếng này có tối đa 4 lỗ khoan mỗi giàn và có khả năng thực hiện các hoạt động can thiệp giếng khoan.

Về cơ bản, các giàn này bao gồm một khối thượng tầng được đặt trên các chân giàn. Chân giàn sẽ được lắp đặt trước, sau đó khối thượng tầng mới được kéo ra và đặt trên chân giàn. Phương án lắp đặt cuối cùng sẽ được quyết định trong quá trình thiết kế chi tiết và triển khai dự án. Cấu trúc giàn và khối thượng tầng được minh họa trong hình sau.



Hình 1.3 Cấu trúc giàn WHP

Khối thượng tầng được thiết kế theo nguyên tắc tối thiểu về trọng lượng, có độ tin cậy cao và ít yêu cầu can thiệp bởi người vận hành. Thông số thiết kế và các hệ thống thiết bị chính trên giàn đầu giếng được tóm tắt trong các bảng sau.



Hình 1.4 Cấu trúc khối thượng tầng giàn WHP

Bảng 1.22 Các thông số thiết kế chính của giàn U Minh WHP và Nam Du WHP

Thông số/ Hệ thống thiết bị	**Thiết kế**
Độ sâu mực nước	60 m
Số lỗ khoan	4 lỗ
Công suất khai thác khí	85 triệu bộ khối khí chuẩn/ngày cùng lượng condensate thay đổi
Sàn trực thăng	Không có (trên cả 2 giàn), chỉ có lối lên giàn bằng tàu
Thiết bị xử lý	Không có (trên cả 2 giàn)
Hệ thống điện	Dùng máy phát điện bằng khí tự nhiên kèm động cơ diesel dự phòng để đảm bảo cho hoạt động an toàn và liên tục
Hệ thống điều khiển và liên lạc	Giám sát và điều khiển từ xa từ phòng điều khiển trên tàu FPSO. Hệ thống truyền thông dự phòng sử dụng sóng vi ba sẽ được lắp đặt giữa các cơ sở để đảm bảo kết nối chính và phụ.
Bơm hóa chất	Hệ thống bơm hóa chất (chất ức chế ăn mòn và methanol cho giai đoạn khởi động) vào đường ống

1.2.1.2Tàu chứa và xử lý (FPSO)

Tàu FPSO sẽ được bố trí tại khu vực mỏ Nam Du. Tàu FPSO sẽ được chuyển đổi từ một tàu chở dầu thương mại hoặc tái sử dụng từ một tàu FPSO hiện có đảm bảo tuân thủ đầy đủ quy định pháp luật Việt Nam. Tàu được lựa chọn sẽ có đủ không gian boong để thiết bị xử lý được vận hành và bảo trì an toàn và tin cậy, đồng thời có công suất bể chứa cho condensate từ mỏ U Minh. Việc lựa chọn tàu và phương án FPSO sẽ được xác định cụ

thể thông qua quá trình đấu thầu. Tuy nhiên, các yêu cầu về công nghệ và tiêu chuẩn phát thải ra môi trường là như nhau cho mọi phương án lựa chọn nhà thầu. Thân tàu sẽ có vỏ kép và đáy đơn hoặc có vỏ đơn với các khoang chứa nước dằn tàu nằm phía ngoài (tương đương với yêu cầu thiết kế thân tàu vỏ kép). Tàu FPSO sẽ được thiết kế để hoạt động tại khu vực mỏ trong 15 năm. Công suất thiết kế của tàu FPSO được tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 1.3 Công suất thiết kế của tàu FPSO

Thông số	Giá trị thiết kế
Công suất xử lý khí thô tối đa	120 triệu bộ khối/ngày
Công suất xử lý condensate tối đa	4000 thùng/ngày
Công suất xử lý nước khai thác (*)	500 thùng/ngày
Công suất xuất và đo khí bán	120 triệu bộ khối/ngày
Khả năng chứa condensate (ở mức 98%)	300.000 thùng
Khả năng xuất bán condensate	250.000 thùng/24 giờ

Ghi chú:(*) công suất xử lý của Hệ thống xử lý nước khai thác có thể được nâng cấp lên thành 1.500 thùng/ngày để đáp ứng với yêu cầu khai thác bổ sung, hàm lượng nước tự do chưa chắc chắn trong quá trình khai thác và lượng nước có thể tăng lên vào cuối vòng đời mỏ.

Các công trình trên khối thượng tầng của FPSO

Các công trình chính trên khối thượng tầng của tàu FPSO được liệt kê trong bảng sau.

Bảng 1.4 Các công trình trên khối thượng tầng của tàu FPSO

Công trình	Mô tả	Chức năng
Hệ thống tách đầu vào	Hệ thống tách 3 pha giúp tăng cường khả năng thu hồi hydrocacbon	Tách khí thiên nhiên ra khỏi condensate và nước nhũ hóa và các thành phần rắn
Hệ thống tách nước và hoàn nguyên	Là hệ thống tách nước trong khí thiên nhiên và hoàn nguyên Tri-Ethylene Glycol (TEG)	Xử lý độ ẩm trong khí để tránh vấn đề hydrate và hạn chế việc ăn mòn trong đường ống, và đạt tiêu chuẩn khí thương phẩm.
Hệ thống ngưng tụ khí	Bao gồm - Hệ thống trao đổi nhiệt khí/khí - Bình tách lỏng/khí ở nhiệt độ thấp - Hệ thống làm lạnh	Khí thiên nhiên sẽ được làm ngưng tụ để tách hydrocarbon lỏng nhằm đạt được tiêu chuẩn khí thương phẩm và thu hồi tối đa lượng chất lỏng hydrocarbon có trong khí
Hệ thống nén khí khai thác	Gồm 02 dây chuyền nén khí bố trí song song, hệ thống này có 2 bậc nén và các thiết bị kèm theo	Nén khí cao áp và khí đồng hành để tới áp suất cần thiết để sử dụng như khí nhiên liệu và khí thương phẩm

Công trình	Mô tả	Chức năng
Hệ thống ổn định condensate	Bao gồm một thiết bị tách trung áp, bộ gia nhiệt cho thiết bị tách thấp áp và bộ làm lạnh condensate	Thu hồi tối đa lượng hydrocarbon lỏng và loại bỏ những thành phần nhẹ dễ bay hơi để đảm bảo việc lưu trữ an toàn trên kho chứa của tàu FPSO
Hệ thống khí nhiên liệu	Gồm hệ thống khí nhiên liệu cao áp và thấp áp với công suất bảo đảm nhu cầu khí nhiên liệu của FPSO	Giúp loại bỏ các hydrocacbon nặng trước khi dùng làm nhiên liệu cho các tuabin khí và các hệ thống khác.
Các máy phát điện	Gồm: 01 máy phát điện chạy tuabin khí hoặc hơi nước. Các máy phát điện sẽ sử dụng nguồn khí nhiên liệu. Máy phát điện dự phòng sử dụng dầu diesel.	Hệ thống phát điện trung tâm sẽ cấp điện cho các động cơ và các thiết bị tiêu thụ điện khác
Hệ thống xử lý nước khai thác	Dầu trong nước khai thác sẽ được loại bỏ bằng chu trình xử lý hai giai đoạn trước khi thải xuống biển	Xử lý tách dầu lơ lửng và khí đồng hành khỏi nước khai thác
Hệ thống đuốc đốt	Hệ thống được trang bị bể tách dầu/khí cao áp và thấp áp, các máy bơm	Thu gom và thải bỏ an toàn khí hydrocacbon trong trường hợp khẩn cấp; duy trì áp suất làm việc của hệ thống khai thác vì mục đích an toàn và vận hành.
Hệ thống thải kín	Bao gồm hệ thống thu gom nước nhiễm dầu ở các thiết bị công nghệ, bồn chứa bố trí dọc theo thân tàu, các máy bơm, hệ thống van và ống thông hơi	Thu gom dầu/chất lỏng chủ yếu trong hoạt động bảo dưỡng các thiết bị có áp và hệ thống đường ống
Hệ thống thải hở	Bao gồm hệ thống thu gom nước thải trên bề mặt, được trang bị bồn chứa, bơm và các van.	Thu gom nước thải sàn .
Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt	Gồm các các thiết bị xử lý nước thải sinh hoạt (ưu tiên công nghệ xử lý hiếu khí) và các thiết bị phụ trợ	Thu gom nước thải sinh hoạt (xám và đen) từ khu vực nhà ở để xử lý theo yêu cầu Phụ lục IV của MARPOL
Hệ thống cấp chất gia nhiệt	Thông số cụ thể tùy thuộc vào điều khoản hợp đồng với nhà thầu tàu FPSO và sẽ được cung cấp sau	Cấp nhiệt cho các thiết bị và hệ thống trên tàu FPSO

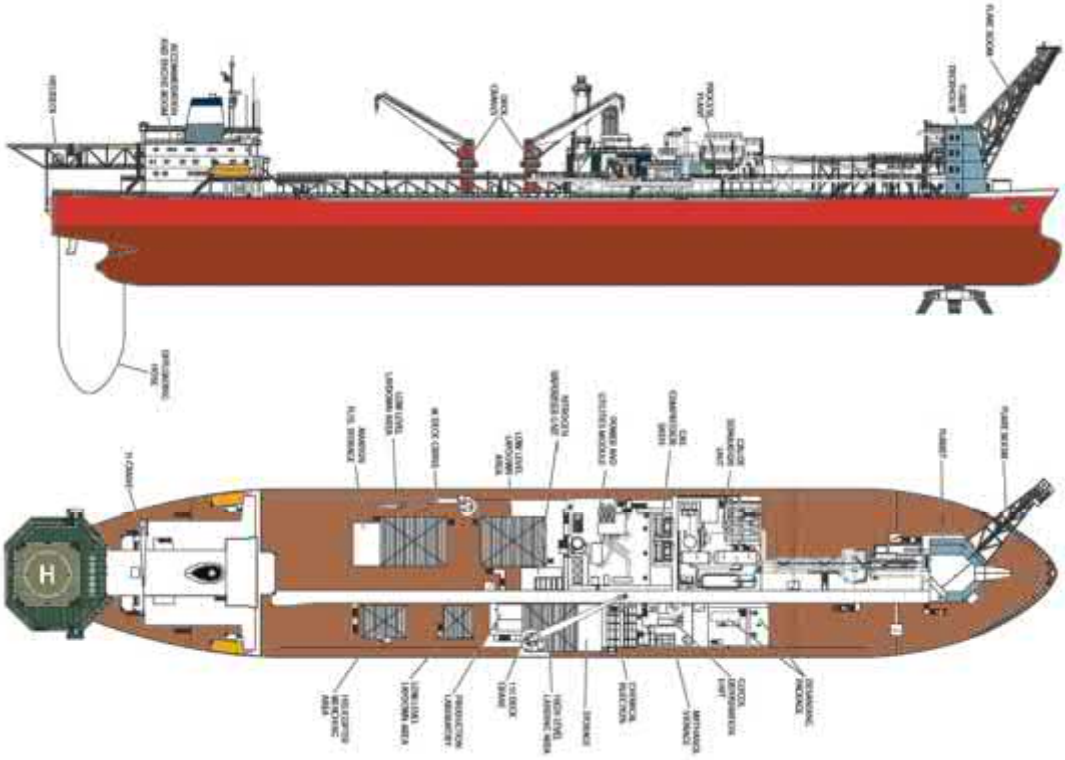
Công trình	Mô tả	Chức năng
Hệ thống phòng cháy chữa cháy	Gồm hệ thống cấp nước chữa cháy, hệ thống phân phối nước, hệ thống hồng thủy, các họng phun nước, bọt chữa cháy, bình chữa cháy bằng khí, thiết bị chữa cháy cho sàn trực thăng, thiết bị chữa cháy cầm tay, vải dập lửa và các thiết bị hỗ trợ khác	Chủ động phòng cháy và chữa cháy
Các hệ thống khác	Gồm các hệ thống nước vệ sinh, nước làm mát, khí Nitơ, chứa và cấp dầu diesel, sản xuất nước sinh hoạt, phòng thí nghiệm, xưởng cơ khí và hệ thống cấp nhiên liệu trực thăng	Phục vụ các quá trình xử lý và các hoạt động khác

Các công trình bố trí trên thân tàu FPSO

Danh mục các công trình chính được bố trí trên thân tàu FPSO được liệt kê trong Bảng 1.5 và sơ đồ bố trí mặt bằng FPSO điển hình được minh họa như trong **Error! Reference source not found.**.4.

Bảng 1.5 Các công trình bố trí trên thân tàu FPSO

Công trình	Mô tả	Chức năng
Bể chứa khai thác	Ít nhất 02 bể	Tiếp nhận và lưu trữ tạm thời condensate đã qua xử lý tại hệ thống ổn định condensate
Két lắng chứa nước nhiễm dầu	Ít nhất 02 két lắng	Chứa nước nhiễm dầu từ các khu vực công nghệ, condensate chưa đạt chuẩn và nước khai thác cần xử lý thêm để giảm hàm lượng dầu
Hệ thống cấp khí trơ	Gồm các máy tạo khí trơ, hệ thống ống và đường thoát khí.	Chống cháy nổ từ các bể chứa tạm thời, bể chứa nước nhiễm dầu và vì mục đích an toàn cho con người.
Hệ thống dằn tàu	Hệ thống nước dằn tàu chuẩn dành cho tàu dầu gồm một loạt các bể chứa nước dằn đặt bên ngoài FPSO.	Giúp tàu ổn định, cân bằng và bảo vệ phần thân
Các công trình khác	Hệ thống vét, hệ thống rửa dầu, các máy bơm dầu và gia nhiệt	Rửa, vận chuyển và gia nhiệt cho sản phẩm condensate



Hình 1.5 Sơ đồ mặt bằng tàu FPSO điển hình

Khu vực nhà ở

Khu vực nhà ở có thể phục vụ trung bình khoảng 80 người, bao gồm buồng ngủ, căn tin, khu vực giải trí, phòng điều khiển trung tâm và phòng liên lạc vô tuyến, văn phòng, phòng chờ trực thăng, phòng cấp điện và ắc quy.

Hệ thống neo

Tàu FPSO sẽ sử dụng cấu hình neo dạng tháp xoay (weathervaning turret mooring) với bàn xích (chain table) cố định. Dự kiến sẽ có 3 cụm neo, mỗi cụm gồm 3 dây neo với cùng loại xích trên mỗi dây. Các dây neo sẽ được cố định xuống đáy biển bằng cọc đóng (pile) hoặc neo kéo (drag anchor). Phương án cuối cùng sẽ được nhà thầu FPSO lựa chọn trong giai đoạn thực hiện dự án, dựa trên kết quả phân tích chi tiết hệ thống neo cho toàn bộ điều kiện hải văn tại vị trí lắp đặt và đặc tính đáp ứng biên độ (RAO) của tàu được chọn.6

1.2.1.3Tuyến ống và Ống đứng

Một đường ống nội mỏ 1,5km dẫn lưu thể khai thác từ giàn Nam Du WHP về FPSO và một đường ống liên mỏ 23km dẫn lưu thể khai thác từ U Minh WHP về FPSO. Các đường ống này đều là đường ống đa pha. Một đường ống dài 34km dẫn khí thương phẩm từ FPSO đến đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu. Tất cả các đường ống đều được đặt trên mặt biển. Tất cả các tuyến ống này sẽ được làm bằng thép carbon cứng và kết thúc tại các đầu nối ngầm dưới biển (PLET), nơi chuyển tiếp sang ống mềm kết nối với FPSO. Các tuyến ống sẽ được thiết kế để cho phép phóng thoi (pigging) nhằm phục vụ công tác làm sạch, bảo trì và kiểm tra.

Các thông số thiết kế cơ bản của hệ thống ống được tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 1.6 Thông số thiết kế của hệ thống tuyến ống của Dự án

Ống dẫn	Từ	Đến	Độ dài (km)	Số lượng	Đường kính (inch)	Tiêu chuẩn thiết kế
Lưu thể khai thác từ mỏ Nam Du	Nam Du WHP	FPSO	1,5	1	14	Thiết kế và Kiểm tra đường ống: DNVGL-ST-F101; Ống: API 5L
Lưu thể khai thác từ mỏ U Minh	U Minh WHP	FPSO	23	1	14	
Khí thương phẩm	FPSO	Đường ống dẫn khí hiện hữu PM3-Cà Mau	34	1	14	

1.2.1.4 Các giếng khoan

Theo kế hoạch phát triển của dự án, số lượng các loại giếng phát triển mỏ như sau:

- Hai (02) giếng khai thác khí tại mỏ Nam Du;
- Hai (02) giếng khai thác khí/condensate tại mỏ U Minh.

Các giếng được thiết kế với các thông số cơ bản như sau:

❖ **Thiết kế giếng khoan**

Các giếng khoan mỏ ND-UM sẽ sử dụng ống dẫn kích bằng búa, chống ống casing bề mặt 13.3/8", chống ống khai thác đường kính 9.5/8", cuối cùng lỗ khoan 8½" sẽ được khoan tới độ sâu cuối cùng cắt ngang vỉa khai thác. Đoạn giếng khoan bề mặt sẽ sử dụng dung dịch khoan gốc nước, trong khi công đoạn giếng 12¼" và 8½" sẽ sử dụng dung dịch gốc dầu tổng hợp để giảm rủi ro mất ổn định thành giếng khi khoan ở độ nghiêng lớn. Các giếng sẽ được khoan định hướng để tiếp cận chính xác các mục tiêu trong tầng chứa.

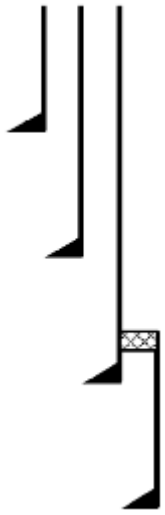
❖ **Thiết kế ống chống**

Thiết kế cơ bản của ống chống cho các giếng phát triển mỏ ND và U Minh bao gồm: ống định hướng 36", ống bề mặt 13.3/8", ống khai thác 9.5/8" và một đoạn ống lửng 5 ½". Sơ đồ thiết kế giếng Nam Du và U Minh được thể hiện ở bảng 1.7

❖ **Thiết kế trám xi măng**

Các ống định hướng được đóng bằng búa thủy lực đến độ sâu 120m dưới bề mặt đáy biển và sẽ không cần trám xi măng. Đoạn ống chống bề mặt đường kính 13.3/8" sẽ được thả và trám xi măng từ chân trở ngược lên mặt đáy biển. Đoạn ống khai thác 9.5/8" sẽ được thả và trám xi măng từ chân ống ngược trở lên đến 150m phía trên chân đế ống chống 13.3/8". Đoạn ống lửng 5-1/2" sẽ được thả và trám xi măng đến phần đỉnh của ống lửng. Sơ đồ thiết kế giếng tại mỏ ND - UM được thể hiện trong hình bên dưới.

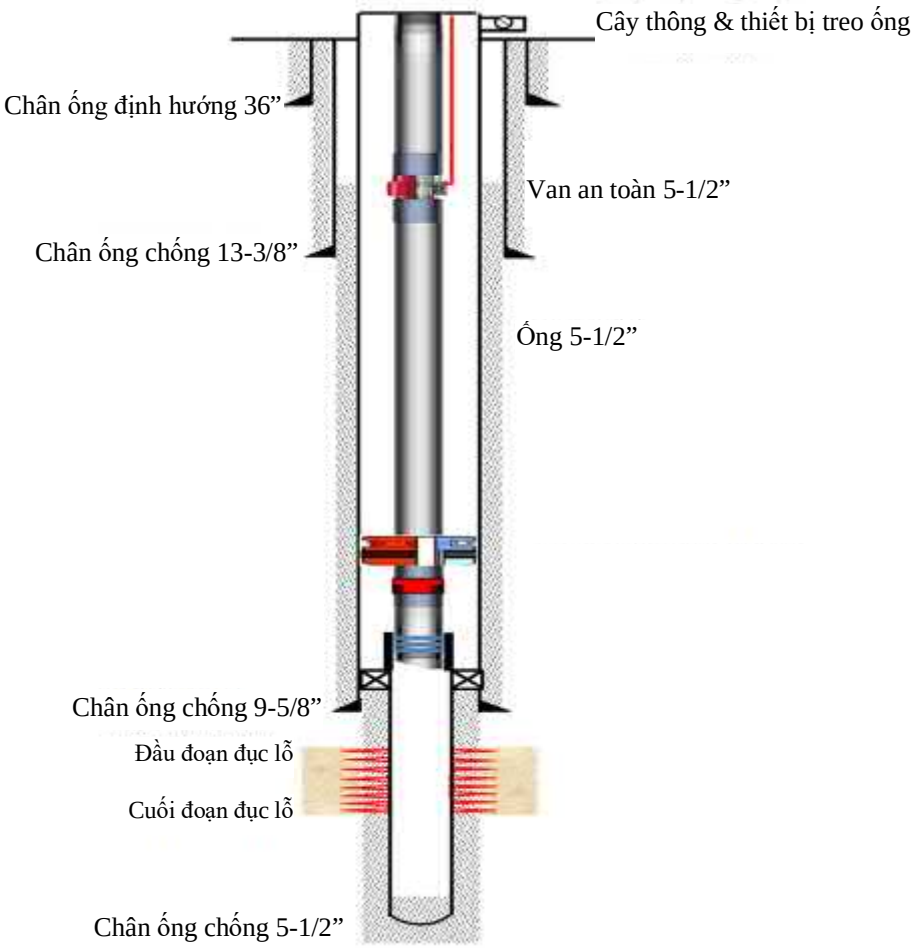
Bảng 1.7 Sơ đồ bố trí ống chống giếng khai thác mỏ Nam Du – U Minh

Sơ đồ bố trí ống chống	Lỗ khoan	Ống chống / Ống chống lửng	Giếng khai thác mỏ Nam Du		Giếng khai thác mỏ U Minh	
			Chiều sâu lỗ khoan (m)	chiều sâu hạ ống chống	Chiều sâu lỗ khoan (m)	chiều sâu hạ ống chống
	36"	20 – 30" Ống định hướng	203	100 – 120m Dưới mực nước biển	208	100 – 120m Dưới mực nước biển
	17 1/2"	13.3/8" Ống chống bề mặt	726	600 – 750m MDBRT	1326	1,200m MDBRT
	12 1/4"	9.5/8" Ống chống khai thác	1896	1,200 – 1,800m MDBRT	3996	3,500 – 4,000m MDBRT
	8 1/2"	5 ½" Ống chống khai thác lửng	2160	1,400 – 2,100m MDBRT	4600	3,900 – 4,600m MDBRT

❖ **Hoàn thiện giếng**

Các giếng ND-UM sẽ được hoàn thiện với ống chống lửng 5½" để đáp ứng lưu lượng khí theo kế hoạch. Tất cả các giếng sẽ được lắp van an toàn trong lòng giếng, tuy nhiên không yêu cầu lắp thiết bị đo áp suất hoặc hệ thống bơm hóa chất trong giếng. Sẽ sử dụng đầu giếng và "xmas tree" thông thường đặt trên giàn.

Một sơ đồ hoàn thiện giếng được thể hiện trong Figure 19. Cấu hình giếng một đường (monobore) mang lại năng suất cao và cho phép thực hiện nhiều phương án can thiệp giếng dễ dàng.



Ghi chú: các giếng mỏ Nam Du và U Minh có cấu trúc tương tự nhau, chỉ khác chiều sâu

Hình 1.6 Sơ đồ hoàn thiện giếng dự kiến cho mỏ U Minh và Nam Du

❖ **Chương trình dung dịch khoan**

Chương trình khoan phát triển mỏ ND - UM sẽ sử dụng nhiều hệ DDK, bao gồm DDK nền nước và DDK nền không nước cho các đoạn thân giếng khác nhau:

- Hệ DDK nền nước sẽ là nước biển / Hivis sweep để làm sạch thân giếng. Thành phần sẽ được trình bày ở mục 1.3.12;
- Hệ DDK nền không nước sẽ sử dụng cho đoạn thân giếng 12 1/4" và 8 1/2". DDK nền không nước sử dụng cho Dự án sẽ được lựa chọn trong các loại DDK nền không nước đáp ứng QCVN 36:2024 như Neoflo 1-58 (Shell), Saraline 185V (Shell), Escaid 110 (ExxonMobil), EDC Diamond (Total) hoặc EDC 175SES (Total).

Theo số liệu địa chất và khoan thăm dò hiện có, các giếng khoan thuộc khu vực mỏ ND - UM không ở trong vùng địa chất mỏ quá phức tạp như có nhiệt độ cao hoặc áp suất cao. Tuy vậy việc sử dụng dung dịch khoan nền không nước là cần thiết khi khoan qua các tầng vỉa chứa. JSE sẽ lựa chọn DDK thân thiện với môi trường, đáp ứng QCVN

36:2024 và các yêu cầu kỹ thuật khoan.

1.2.2 Các hoạt động chính của dự án

Các hoạt động chính liên quan đến các hạng mục Dự án thuộc phạm vi nhận diện trong báo cáo ĐTM này sẽ bao gồm: các hoạt động lắp đặt các công trình khai thác khí và đường ống ngoài khơi, hoạt động khoan các giếng phát triển mỏ, hoạt động kết nối, nghiệm thu và vận hành khai thác, cụ thể như sau:

1.2.2.1 Hoạt động lắp đặt và nghiệm thu

Các hoạt động chính trong công đoạn lắp đặt 02 giàn, các tuyến ống và FPSO:

- Chuẩn bị và huy động: Hoàn thiện thiết kế chi tiết, phương án vận chuyển và lắp đặt, huy động tàu chuyên dụng (tàu cẩu, tàu đặt ống, tàu kéo FPSO), kiểm tra vật tư, thiết bị, móc cẩu, hệ thống neo và các phương tiện hỗ trợ.
- Vận chuyển và lắp đặt giàn WHP: vận chuyển chân đế (jacket) và phần thượng tầng (topside) ra ngoài khơi; định vị và hạ chân đế xuống vị trí lắp đặt, đóng cọc cố định xuống đáy biển; cẩu lắp topside lên chân đế bằng tàu cẩu biển hạng nặng; hoàn thiện liên kết cơ khí, điện, điều khiển và kiểm tra an toàn.
- Lắp đặt đường ống và hệ thống kết nối: đặt ống dẫn từ WHP tới FPSO và tới điểm kết nối xuất khí bằng tàu rải ống; lắp đặt các thiết bị ngầm như đầu nối PLET, đầu nối linh hoạt (flexible riser); kiểm tra áp lực, thử kín và nghiệm thu đường ống.
- Vận chuyển và lắp đặt FPSO: kéo FPSO từ cảng đến vị trí mỏ; lắp đặt và kiểm tra hệ thống neo (turret mooring, dây xích, neo đáy biển); kết nối FPSO với đường ống, hệ thống điều khiển, điện và viễn thông từ WHP.
- Hook-up, chạy thử và bàn giao: tiến hành hook-up giữa FPSO, các giàn WHP và đường ống xuất khí; chạy thử hệ thống cơ khí, điện, điều khiển, an toàn và quy trình khởi động; kiểm định, nghiệm thu và bàn giao đưa vào vận hành chính thức.

1.2.2.2 Hoạt động khoan

Để thực hiện hạng mục khoan 4 giếng tại giàn Nam Du WHP và U Minh WHP, JSE sẽ phối hợp với các nhà thầu tiến hành các hoạt động chính:

- Thiết lập chương trình khoan: thiết kế giếng khoan (chiều sâu, cấu trúc thân giếng, hệ dung dịch khoan), các trang thiết bị huy động (giàn khoan, tàu dịch vụ), nhân lực…vv.
- Hoạt động khoan: sau khi được cơ quan thẩm quyền phê duyệt, hoạt động khoan giếng sẽ được triển khai. Các hoạt động chính trong chiến dịch khoan gồm hoạt động khoan giếng, hoạt động hậu cần như cung cấp nguyên vật liệu, nhiên liệu, thực phẩm từ bờ ra mỏ bằng các tàu dịch vụ, hoạt động vận chuyển nhân lực bằng trực thăng.

Thông tin cụ thể về hoạt động khoan được trình bày trong Mục 1.5.

1.2.2.3 Hoạt động khai thác

Sau khi khoan, các giếng mới kết nối vào hệ thống khai thác trên các giàn đầu giếng để khai thác. Sản phẩm khai thác sẽ được vận chuyển về FPSO để xử lý và xuất bán. Quy trình khai thác tại mỏ ND và UM được trình bày tại Mục 1.4 bên dưới.

1.2.3 Các hạng mục công trình xử lý chất thải và bảo vệ môi trường của dự án

- **Giai đoạn lắp đặt và khoan**

Dự án không đầu tư công trình xử lý và bảo vệ môi trường riêng của Dự án mà sẽ sử dụng các hạng mục công trình xử lý chất thải được lắp đặt sẵn trên tàu, sà lan và giàn khoan được huy động cho Dự án.

- **Giai đoạn khai thác**

Lưu thể khai thác từ các giếng tại các giàn đầu giếng sẽ được dẫn về FPSO để xử lý. Do các giàn đầu giếng U Minh WHP và Nam Du WHP không được trang bị thiết bị xử lý, nên không cần bố trí nhân sự thường trực tại đây; nhân sự chỉ hiện diện khi thực hiện công tác bảo trì hoặc bảo dưỡng. Các công trình xử lý môi trường sẽ được lắp đặt trên FPSO, nơi xử lý toàn bộ sản phẩm khai thác từ mỏ. Các công trình xử lý môi trường gồm hệ thống xử lý nước khai thác phát sinh từ Dự án, nước thải sinh hoạt, chất thải rắn thông thường và nguy hại phát sinh trong quá trình khai thác. Vị trí và qui mô của các công trình bảo vệ môi trường của Dự án được tóm tắt trong **Bảng 1.8** bên dưới.

Bảng 1.8 Các công trình bảo vệ môi trường của Dự án

Stt	Công trình ngoài khơi	Công trình bảo vệ môi trường	Công suất
1	FPSO	Hệ thống xử lý nước khai thác thải	Công suất 500 thùng/ngày
		Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt	Công suất xử lý 15 m^3/ngày
		Hệ thống thu gom/lưu chứa chất thải rắn	02 thùng (01 thùng chất thải thông thường và 01 thùng chất thải nguy hại), dung tích 05 m^3

1.2.4 Các công trình đảm bảo dòng chảy, bảo vệ đa dạng sinh học, giảm thiểu sụt lún, xói lở

Khu vực Dự án nằm trên vùng biển khơi và không nằm trong khu vực nhạy cảm, bảo tồn đa dạng sinh học như trình bày ở Hình 1.2. Do đó khu vực Dự án không có các công trình loại này.

1.2.5 Các công trình giảm thiểu tiếng ồn, độ rung và bảo vệ môi trường khác

Do đặc thù và thông lệ quốc tế, dự án dầu khí trên biển nơi không có dân cư sinh sống,

không gian công trình rất hạn chế nên không lắp đặt các công trình giảm thiểu ồn/rung. Công ty sẽ trang bị đồ bảo hộ lao động, thiết bị chống ồn cho lực lượng lao động và điều chỉnh/giảm thiểu thời gian làm việc tại các khu vực phát sinh ồn/rung.

1.2.6 Đánh giá việc lựa chọn công nghệ, hạng mục công trình và hoạt động của Dự án có khả năng tác động xấu đến môi trường

Lưu thể khai thác từ Dự án sẽ được đưa về FPSO để xử lý, tách condensate và khí phục vụ xuất bán. Nước khai thác sau khi tách sẽ được xử lý đảm bảo tuân thủ QCVN trước khi xả ra biển.
Về công nghệ, Dự án áp dụng tương tự các dự án khai thác dầu khí đã và đang triển khai tại Việt Nam; do đó, các tác động môi trường chính liên quan đến công nghệ lựa chọn cũng tương đồng với những dự án này. Các tác động chủ yếu phát sinh từ các hoạt động của Dự án, cụ thể như sau::

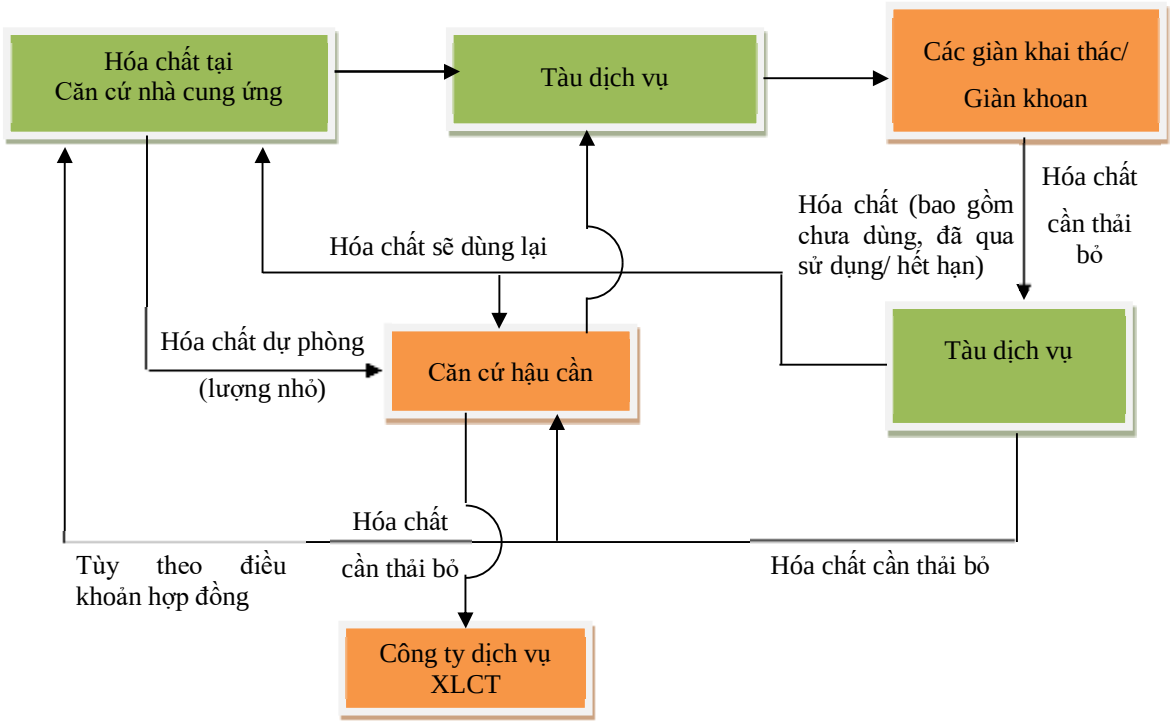
- Nước thải sinh hoạt phát sinh từ hoạt động của người lao động trên các tàu, sà lan, giàn khoan và tàu FPSO tham gia các hoạt động lắp đặt, khoan và trong quá trình vận hành khai thác.
- Nước thử thủy lực trong quá trình nghiệm thu tuyến ống.
- Nước thải nhiễm dầu từ giàn khoan và tàu FPSO.
- Khí thải phát sinh từ hoạt động trên các tàu, sà lan, giàn khoan và tàu FPSO tham gia lắp đặt, khoan và vận hành khai thác.
- Mùn khoan, dung dịch khoan nền nước và mùn khoan nền không nước phát sinh từ quá trình khoan.
- Nước khai thác thải phát sinh trong quá trình xử lý dòng lưu thể khai thác từ Dự án.
- Chất thải rắn công nghiệp thông thường (chất thải thực phẩm, phế liệu, chất thải rắn khác) và chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình lắp đặt, khoan và vận hành khai thác, bảo trì/bảo dưỡng (trong giai đoạn khai thác).

Tất cả các nguồn thải trên đều được quản lý/xử lý bằng các hệ thống xử lý trên giàn khoan (thuê) và tàu FPSO như đã nêu trong bảng 1.8 phía trên. Tất cả các tàu và giàn khoan tham gia vào các hoạt động Dự án đều có các chứng nhận ngăn ngừa ô nhiễm khí thải, nước thải theo thông lệ quốc tế nên hoàn toàn đáp ứng quy định của Việt Nam và đảm bảo hạn chế thấp nhất các ảnh hưởng xấu đến môi trường.

1.3 NGUYÊN, NHIÊN, VẬT LIỆU, HÓA CHẤT SỬ DỤNG CỦA DỰ ÁN; NGUỒN CUNG CẤP ĐIỆN, NƯỚC VÀ CÁC SẢN PHẨM CỦA DỰ ÁN

1.3.1 Hóa chất chính phục vụ hoạt động lắp đặt, khoan và khai thác

Trong quá trình thực hiện Dự án, hóa chất sẽ được sử dụng trong giai đoạn lắp đặt, khoan và giai đoạn khai thác. Quy trình cung cấp, lưu chứa và đảm bảo an toàn cho các loại hóa chất được tuân thủ theo quy định pháp luật hiện hành và được thực hiện theo lưu đồ sau:



Hình 1.7 Quy trình lưu trữ và cung ứng hóa chất

Theo quy trình trên, việc cung ứng hóa chất đến giàn khoan, giàn khai thác và căn cứ hậu cần đều do nhà cung cấp thực hiện. JSE sẽ chịu trách nhiệm quản lý các nhà thầu trong các khâu bảo quản/lưu chứa và sử dụng trên các công trình ngoài khơi và tại căn cứ hậu cần tại Vũng Tàu.

Điều kiện lưu trữ hóa chất tại các công trình ngoài khơi của JSE như sau:

- **Lưu trữ tại giàn khoan:** Hóa chất được lưu trữ trong kho chứa ngay trên giàn khoan, có đầy đủ bảng hiệu, hướng dẫn quy trình rõ ràng. Điều kiện bảo quản: điều kiện nhiệt độ và áp suất môi trường, thông gió đầy đủ, tách biệt với các nguồn nhiệt/lửa/tia lửa điện.
- **Lưu trữ tại các giàn khai thác** trước khi sử dụng trong các quá trình công nghệ: Hóa chất được chuyển từ tàu lên các giàn bằng cẩu của giàn. Với hóa chất được vận chuyển trong bồn chứa (tank) thì sẽ được cẩu đặt vào nơi đặt bồn chứa; từ đây có các đầu nối nhanh để đưa hóa chất xuống các bồn chứa cố định theo các đường ống thiết kế sẵn. Khối lượng, thể tích của hóa chất chuyển ra được kiểm tra lại một lần nữa bằng cách kiểm tra mực hóa chất trong bồn chứa cố định.

Nhiều loại hóa chất sẽ được sử dụng trong các hoạt động khác nhau của dự án. Mục tiêu của JSE là chỉ sử dụng các hóa chất được các cơ quan quản lý nhà nước cho phép sử dụng trong hoạt động dầu khí ngoài khơi. Liều lượng và điều kiện sử dụng của từng hóa chất sẽ được bảo đảm tuân theo hướng dẫn và khuyến nghị của nhà sản xuất. Các hóa chất sẽ sử dụng có thể được phân thành các nhóm sau:

- Hóa chất dùng trong giai đoạn lắp đặt và chạy thử, chủ yếu cho công tác thử thủy lực các đường ống;
- Hóa chất khoan và hoàn thiện giếng;
- Hóa chất khai thác.

1. Hóa chất dùng trong giai đoạn lắp đặt và nghiệm thu

Tất cả các đường ống sau khi lắp đặt đều sẽ được thử thủy lực ngoài khơi, bao gồm cả các ống đứng. Nước dùng để thử thủy lực là nước biển có châm thêm một số hóa chất như:

- Chất diệt khuẩn
- Chất khử oxy
- Chất ức chế ăn mòn
- Thuốc nhuộm

Các hóa chất sau (hoặc các loại tương tự) dự kiến sẽ được dùng trong quá trình thử thủy lực. Tên thương mại của các hóa chất và thành phần của chúng có thể thay đổi ít nhiều nhưng chất lượng và tính năng của chúng thì sẽ tương tự hoặc cao hơn.

Bảng 1.9 Danh mục hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn lắp đặt

STT	Tên thương mại	Thành phần	Chức năng	Phân loại *	Liều sử dụng (ppm)
1	Hydrosure 0367-OR hoặc các loại khác tương đương	Gồm hỗn hợp chất chất ăn mòn, chất khử oxy và chất diệt khuẩn	**Thử thủy lực, rò rỉ** - Chất chống ăn mòn các công trình/đường ống - **Chất khử oxy:** loại bỏ lượng oxy còn lại, giảm bớt sự ăn mòn - **Chất diệt khuẩn:** kiểm soát sự phát triển của vi khuẩn	Vàng	500
2	Fluorescein hoặc các loại khác tương đương	Sodium Hydroxide	Chất tạo màu	Vàng	50

Bảng 1.10 Khối lượng hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn lắp đặt

STT	Tên thương mại	Lượng thải (lít)			
		Đường ống 14" từ U Minh WHP đến Nam Du FPSO	Đường ống 14" từ Nam Du WHP đến Nam Du FPSO	Đường ống 14" xuất khí thương phẩm	Tổng
1	Hydrosure 0367-OR hoặc các loại khác	1.192	75	1.688	2.955

STT	Tên thương mại	Lượng thải (lít)			
		Đường ống 14" từ U Minh WHP đến Nam Du FPSO	**Đường ống 14" từ Nam Du WHP đến Nam Du FPSO**	**Đường ống 14" xuất khí thương phẩm**	**Tổng**
	tương đương				
2	Fluorescein Liquid Dye hoặc các loại khác tương đương	119	7,5	169	295,5

Ghi chú: các số liệu trên chỉ được ước tính sơ bộ và có thể thay đổi trong quá trình thiết kế chi tiết

2. Hóa chất khoan và hoàn thiện giếng

JSE sẽ sử dụng cả hệ DDK nền nước lẫn hệ DDK nền không nước trong khoan phát triển mỏ. Các hóa chất dự kiến được sử dụng trong quá trình khoan phát triển mỏ ND - UM được tóm tắt trong bảng dưới đây. Tên và thành phần hóa chất trong bảng chỉ là dự kiến và có thể thay đổi bằng hóa chất tương tự trong thiết kế chi tiết.

Các hóa chất này sẽ phải tuân thủ các giới hạn về thành phần độc hại được quy định tại Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 36:2024/BTNMT.

Bảng 1.11 Danh mục hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn khoan

Tên	Thành phần / Tính năng	Phân loại độ độc	Lượng hóa chất dùng cho mỗi giếng (kg)					
			36"	17-1/2"	12-1/4"	8-1/2"	Hoàn thiện giếng	Tổng
API Bentonite	Đất sét / Kiểm soát độ nhớt và độ lọc	Nhóm E	14.853	78.486				93.339
Caustic Soda	NaOH / Kiểm soát pH	Nhóm E	124	774				898
Soda Ash	Na_2CO_3 / xử lý Ca^{2+} trong nước cứng	Nhóm E	124	774				898
Duo-tec	Bio polymer/ Kiểm soát độ nhớt	Nhóm E		2.993			91	3.084
CMC EHV	Sodium Carboxymethyl Cellulose / kiểm soát độ nhớt và hao hụt DDK	Nhóm E		779				779
API Barite	$BaSO_4$ / Chất làm tăng tỷ trọng	Nhóm E		123.481	359.261	15.859		498.601
Neoflo 1-58/ Saraline 185V/ Escaid 110 / EDC Diamond/ EDC 175SES	Dung dịch nền	Đáp ứng QCVN 36:2024			377.604	13.514		391.117
Lime	CaO / kiểm soát pH	Nhóm E			23.342	1.586		24.928
One-mul	Chất tạo nhũ tương	Nhóm C			17.963	793		18.756
Calcium Chloride	$CaCl_2$ / Ổn định độ thấm thành giếng	Nhóm E			52.704	1.586		54.290
Versatrol M	Kiểm soát hao hụt DDK	Nhóm D			13.768	793		14.561
Vinseal F	Kiểm soát hao hụt DDK	Nhóm E			2.690	396		3.086

Tên	Thành phần / Tính năng	Phân loại độ độc	Lượng hóa chất dùng cho mỗi giếng (kg)					
			36"	17-1/2"	12-1/4"	8-1/2"	Hoàn thiện giếng	Tổng
Novatec F	Kiểm soát hao hụt DDK	Vàng			2.334	159		2.493
Safe-carb (20/40)	Đá nghiền / tăng tỉ trọng DDK	Nhóm E			37.383	3.965		41.348
Versagel HT	Kiểm soát độ nhớt	Nhóm D			7.477	793		8.270
VG Plus	Kiểm soát độ nhớt	Nhóm E			7.477	793		8.270
Sodium Chloride	Chất trung hòa	Nhóm E					119.265	119.265
Solacide/Safe-cide	Diệt khuẩn	Vàng		156			199	355
Safescav CA	Phụ gia hữu cơ không chứa Sulfua / Chất khử oxy	Vàng					149	149
Conqor 303A	Phụ gia loại Amine / Chất chống ăn mòn	Vàng					5.019	5.019
Deepclean	Phụ gia DDK nền không nước	Vàng					4.697	4.697

3. Hóa chất khai thác

Trong giai đoạn khai thác, một số loại hóa chất khai thác và xử lý nước sẽ được đưa vào dây chuyền công nghệ, các công trình phụ trợ, các đường ống dưới biển và các loại giếng bằng Hệ thống châm hóa chất, trong đó chủ yếu là hóa chất chống ăn mòn.

Các hóa chất dự kiến được sử dụng trong giai đoạn khai thác mỏ ND - UM được tóm tắt trong bảng dưới đây. Tên và thành phần hóa chất trong bảng chỉ là dự kiến và có thể thay đổi bằng hóa chất tương tự trong thiết kế chi tiết.

Mục đích của việc châm hóa chất trong giai đoạn khai thác là để ngăn ngừa sự hình thành hợp chất ngậm nước, cặn và bọt trong lưu thể khai thác; ức chế ăn mòn và sự phát triển của vi khuẩn và hỗ trợ quá trình tách dầu/nước/rắn.

Bảng 1.12 Danh mục hóa chất dự kiến sử dụng trong giai đoạn khai thác

Stt	Tên thương mại	Chức năng	Nồng độ dự kiến	Lượng sử dụng trung bình
1	Techni-Hib 377, TROS Corrtreat-5745, EC1304A, EC1118A, EC1010A, MA-195 hoặc tương đương	**Chất chống ăn mòn** Bơm vào để kiểm soát sự ăn mòn các công trình/đường ống	0,7 lít / 10^6 bộ khối chuẩn của khí khai thác	35-40 lít / ngày
2	Methanol	**Chất chống tạo hydrat** Không sử dụng liên tục và chỉ dùng để khởi động giếng đầu tiên trong một khoảng thời gian ngắn để ngăn sự hình thành hydrat trong thiết bị, đường ống	30L/giờ	900 lít trong năm đầu; 300 lít trong những năm kế tiếp
3	TEG (tri-ethylen Glycol)	**Chất làm khô khí** Tách hơi nước trong khí bão hòa để đạt tiêu chuẩn khí thương phẩm	Bơm tuần hoàn và có hệ thống hoàn nguyên để tái sử dụng	Lượng tiêu hao tối đa 50 lít/ngày

1.3.2 Nhu cầu sử dụng nhiên liệu

❖ **Giai đoạn lắp đặt và khoan**

Nhu cầu sử dụng phương tiện, nhiên liệu tiêu thụ cho giai đoạn lắp đặt và khoan được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 1.13 Số lượng phương tiện, nhiên liệu tiêu thụ cho giai đoạn lắp đặt và khoan

Hoạt động	Thời gian (ngày)	Số lượng thiết bị (chiếc)	Lượng nhiên liệu tiêu thụ (Tấn/chiếc/ngày)	Tổng lượng nhiên liệu (Tấn)
I. HOẠT ĐỘNG LẮP ĐẶT				**8.531,35**
1. Giàn Nam Du WHP				
- Xà lan và tàu kéo, thả neo	5	4	6,5	130
- Tàu cẩu	5	1	6,5	32,5
2. Đường ống dẫn lưu thể từ Nam Du WHP tới FPSO				
- Tàu rải ống	7,5	1	13	97,5
- Tàu neo	7,5	3	13	292,5
- Xà lan	9,5	1	6,5	61,8
- Tàu kéo	9,5	1	13	123,5
3. Đường ống xuất khí thương phẩm				
- Tàu rải ống	32,5	1	13	422,5
- Tàu neo	32,5	3	13	1267,5
- Xà lan	62,5	1	6,5	406,25
- Tàu kéo	62,5	1	13	812,5
- Tàu hỗ trợ lặn	9,5	1	13	123,5
4. Chân neo và các đường ống, kết nối tàu FPSO				
- Tàu lắp đặt cỡ trung	30	1	13	390
- Tàu neo	30	3	13	1170
- Xà lan	40	1	6,5	260
- Tàu kéo	40	1	13	520
5. Kết nối các đường ống				
- Tàu lắp đặt cỡ trung	5,5	1	13	71,5
- Tàu neo	5,5	3	13	214,5
- Xà lan	5,5	1	6,5	35,8
- Tàu kéo	5,5	1	13	71,5
6. Giàn U Minh WHP				
- Xà lan và tàu kéo, thả neo	5	4	6,5	130
- Tàu cẩu	5	1	6,5	32,5
7. Đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới tàu FPSO				
- Tàu rải ống	25	1	13	325,0
- Tàu neo	25	3	13	975,0
- Xà lan	29	1	6,5	188,5
- Tàu kéo	29	1	13	377,0

Hoạt động	Thời gian (ngày)	Số lượng thiết bị (chiếc)	Lượng nhiên liệu tiêu thụ (Tấn/chiếc/ngày)	Tổng lượng nhiên liệu (Tấn)
II. HOẠT ĐỘNG KHOAN				**8.442**
- Giàn khoan	1	100	11	1.100
- Tàu hỗ trợ	3	100	24	7.200
- Trực thăng		43 (chuyến)	3,3 (tấn/chuyến)	142

❖ **Giai đoạn khai thác**

Giàn đầu giếng

Nhu cầu sử dụng nhiên liệu của giàn Nam Du và U Minh là tương đối giống nhau. Giàn sẽ được cấp điện bởi một máy phát điện chạy khí thiên nhiên khai thác từ mỏ (có thể thay đổi trong quá trình thiết kế chi tiết). Ước tính lượng khí thiên nhiên tiêu thụ mỗi giờ khoảng 489 bộ khối chuẩn.

Ngoài ra trên giàn còn có một máy phát điện dự phòng chạy dầu diesel, dự kiến có thể hoạt động khoảng 1000 giờ/năm (hoặc thấp hơn). Ước tính lượng dầu diesel tiêu thụ tối đa mỗi giờ khoảng 12 lít.

Tàu FPSO

Hệ thống phát điện

Hệ thống phát điện bao gồm 2 máy phát điện chạy khí hoạt động đồng thời, liên tục và 1 máy thứ ba để dự phòng. Ước tính lượng khí tiêu thụ cho mỗi ngày (khi máy chạy 70% công suất) khoảng 0,768 triệu bộ khối một máy. Do đó nhu cầu sử dụng nhiên liệu khí cho cả hệ thống 1,536 triệu bộ khối/ngày.

Đuốc đốt

Ngoài ra, trong quá trình vận hành sẽ dùng một lượng nhỏ khí để duy trì đuốc.

1.3.3 Nguồn cung cấp điện

Nguồn cung cấp điện cho các hoạt động của giàn Nam Du WHP, U Minh WHP và FPSO được cung cấp bằng các máy phát điện đặt trên giàn và tàu FPSO, cụ thể như sau:

- Nguồn cung cấp điện cho giàn đầu giếng Nam Du WHP và U Minh WHP được cung cấp bởi 01 máy phát điện chạy bằng khí (tự cấp) trên mỗi giàn. Ngoài ra, trên mỗi giàn còn trang bị 01 máy phát điện dự phòng chạy bằng Diesel để cấp điện khi dừng khai thác (dừng đột xuất do trục trặc hoặc để bảo trì, bảo dưỡng). Công suất của các máy này sẽ được xác định khi thiết kế chi tiết giàn.
- Nguồn cung cấp điện cho tàu FPSO gồm 02 máy phát chạy bằng khí từ nguồn khí tại chỗ. Ngoài ra, trên tàu còn trang bị 01 máy phát điện dự phòng chạy bằng Diesel để cấp điện khi dừng khai thác (dừng đột xuất do trục trặc hoặc để bảo trì, bảo dưỡng). Công suất của các máy này sẽ được xác định khi thiết kế chi tiết tàu FPSO.

1.3.4 Sản phẩm của dự án

Sản phẩm khai thác từ Dự án là khí khô và condensate thương phẩm. Tiêu chuẩn chất lượng khí xuất như trong bảng sau:

Bảng 1.14 Tiêu chuẩn khí xuất từ mỏ ND - UM

Thông số	Giá trị
CO2	≤ 8.0 mole %
H2S	≤ 10.0 ppmv
Mercaptans	≤ 11.0 mg/Sm3
Tổng hàm lượng thủy ngân	≤ 20.0 µg/Sm3
Nước	≤ 80.0 mg/Sm3

Thành phần lưu thể trong vỉa chứa tại các mỏ ND - UM được thể hiện trong bảng sau.

Bảng 1.15 Thành phần lưu thể từ mỏ ND - UM (% mol)

Thành phần	Nam Du	U Minh	
	Khí	Khí	Condensate
N_2	1,28	2,14	0,09
CO_2	3,66	2,97	1,00
H_2S	0,00	0,00	0,00
C1	87,52	79,52	9,43
C2	4,78	7,87	4,56
C3	1,34	4,42	7,45
i-C4	0,49	1,06	3,8
n-C4	0,34	1,00	4,85
i-C5	0,19	0,35	4,4
n-C5	0,13	0,26	4,15
C6	0,15	0,23	8,96
C7	0,09	0,15	12,2
C8	0,03	0,03	15,16
C9	0,00	0,00	7,71
C10+	0,00	0,00	16,2

Nguồn: JSE, 2025

1.4 CÔNG NGHỆ SẢN XUẤT, VẬN HÀNH

1.4.1 Quy trình khai thác

Dòng lưu thể đa pha từ các giếng khai thác sẽ được đưa lên các giàn đầu giếng của từng mỏ qua các ống đứng. Sau đó sẽ chuyển về giàn FPSO thông qua đường ống nối từ hai giàn. Tại FPSO, sản phẩm được xử lý tách thành khí thương phẩm, condensate và nước

khai thác đạt chuẩn thải. Quy trình tổng thể được thể hiện trong hình sau.

Hình 1.8 Quy trình khai thác tổng thể của mỏ Nam Du – U Minh

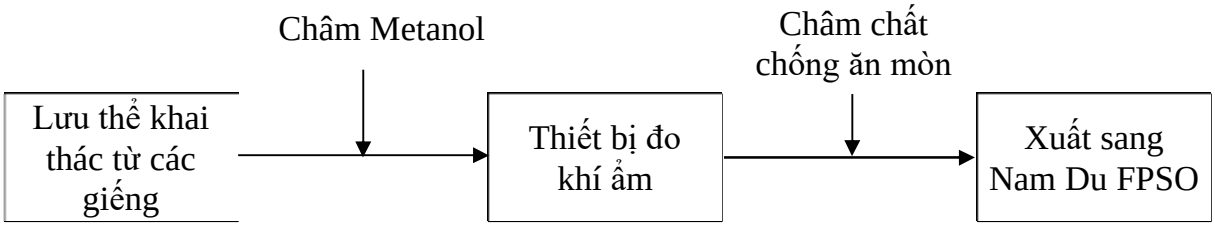
Quy trình vận hành chi tiết của từng cụm công trình được thể hiện trong các phần tiếp sau.

1. Trên giàn đầu giếng (WHP)

Giàn WHP là giàn không có người trực thường xuyên, các nhân viên vận hành sẽ tới giàn định kỳ (1 tháng/ 1 lần) trong ngày để kiểm tra, bổ sung hóa chất/ nhiên liệu và bảo trì chung. Việc chuyển nhân viên sang giàn sẽ được thực hiện bằng tàu vào ban ngày.

Sẽ không có thiết bị xử lý nào được đặt trên giàn WHP. Mỗi giàn WHP được trang bị hệ thống bơm chất ức chế chống ăn mòn và methanol để ngăn ngừa tạo hydrate trong đường ống, các hóa chất được cung cấp từ các bồn chứa di động (tote tanks). Như vậy, sẽ không có dòng thải nào phát sinh từ quá trình hoạt động của giàn.

Sơ đồ khối mô tả công nghệ trên giàn đầu giếng được tóm tắt như trong lưu đồ tại hình 1.11 và bản vẻ quy trình công nghệ của giàn được đính kèm trong phụ lục 1.



Hình 1.11 Sơ đồ khối mô tả công nghệ trên các giàn đầu giếng U Minh WHP-và Nam Du WHP

2. Trên tàu FPSO

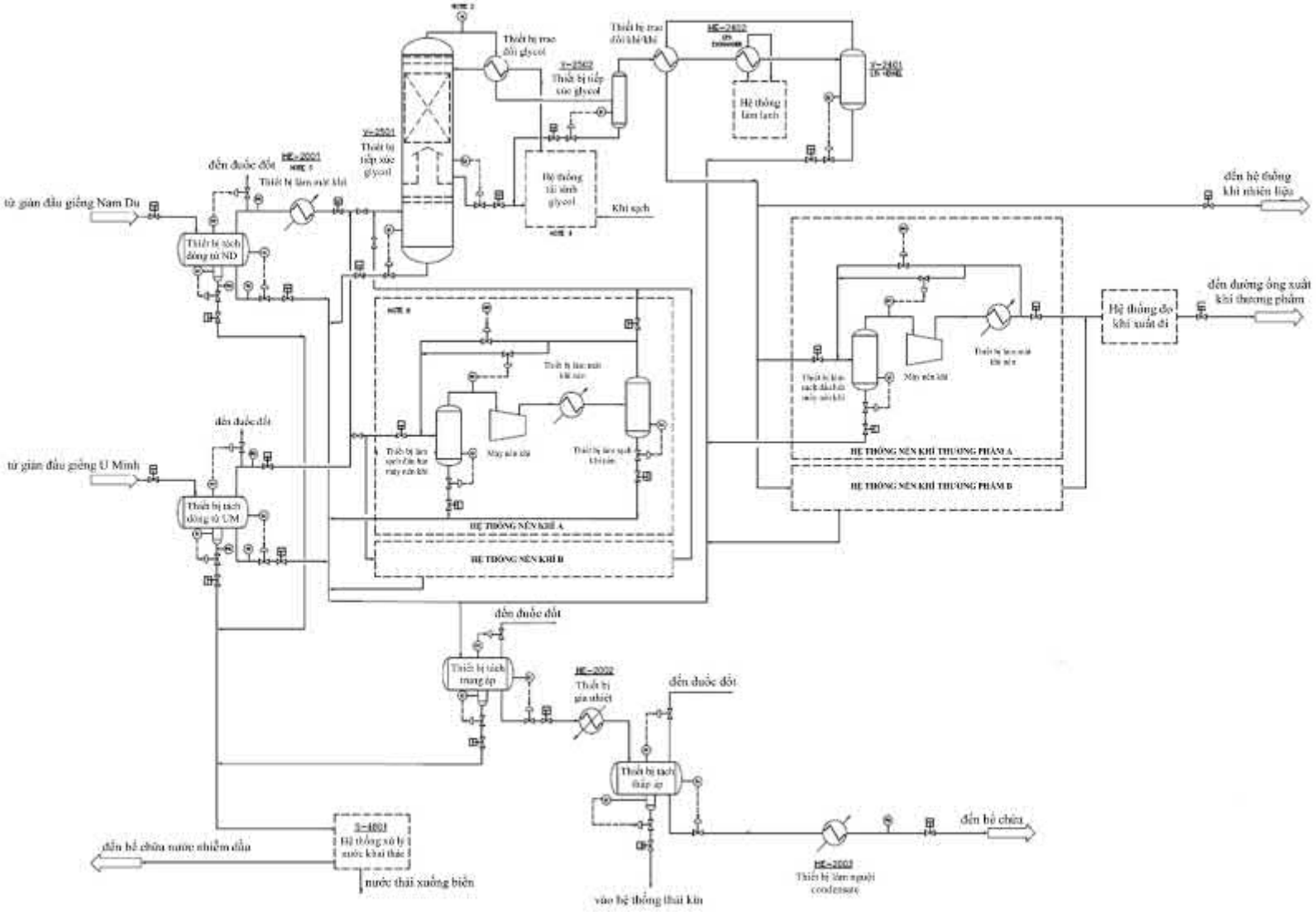
Trên tàu FPSO, các dòng sản phẩm khai thác từ các giàn Nam Du WHP và U Minh WHP sẽ được tiếp nhận tại hệ thống tách dòng vào (Inlet Separator). Pha khí tách được sẽ dẫn vào hệ thống nén khí trước khi đưa vào hệ thống khử nước trong khí để tách nước bão hòa để đạt chuẩn về điểm sương. Dòng khí đã tách nước sau đó được đưa vào hệ thống ngưng tụ khí để khử các thành phần nặng còn sót lại giúp dòng khí đạt chuẩn

thương phẩm và thu hồi tối đa lượng hydrocacbon lỏng. Dòng khí sau xử lý sẽ được đưa vào hệ thống nén và xuất khí đến đường ống PM3-Cà Mau hiện hữu bằng đoạn ống xuất khí thương phẩm tại mỏ Nam Du.

Pha lỏng tách được sẽ dẫn đến Hệ thống ổn định condensate để tiếp tục tách các thành phần khí thừa và nước khai thác nhằm đạt chuẩn condensate thương phẩm. Condensate đã ổn định sẽ được lưu trữ trên tàu FPSO để chờ xuất sang các tàu dầu. Hoạt động xuất condensate sang các tàu dầu sẽ được thực hiện qua hệ thống neo và một ống mềm nổi. Trong quá trình xuất sẽ có một tàu hỗ trợ đến trực để hỗ trợ xuất dầu và can thiệp cần thiết khi tàu dầu gặp sự cố. Ngoài ra, tàu này còn có thể tham gia chữa cháy và ứng phó sự cố tràn dầu.

Nước khai thác từ Hệ thống tách dòng vào sẽ được dẫn trực tiếp về Hệ thống xử lý nước khai thác để loại bỏ thành phần condensate lơ lửng và khí hòa tan, khi đạt chuẩn về giới hạn hàm lượng dầu trong nước khai thác sẽ được thải xuống biển.

Sơ đồ công nghệ xử lý trên tàu FPSO được minh họa trong hình 1.12 và bản vẽ quy trình công nghệ được đính kèm trong phụ lục 1.



Hình 1.9 Sơ đồ công nghệ trên tàu FPSO

Hệ thống tách khí đầu vào

Một hệ thống tách ba pha (minh họa trong hình bên dưới) sẽ được dùng để tách condensate, nước và chất rắn ra khỏi dòng khí thiên nhiên. Dòng khí tách ra sẽ được làm nguội trước khi đi vào các Hệ thống nén khí và Hệ thống khử nước trong khí. Nước khai thác từ hệ thống tách sẽ được dẫn về Hệ thống xử lý nước khai thác. Condensate từ hệ thống tách sẽ được dẫn đến Hệ thống ổn định condensate để xử lý tiếp.

Các Hệ thống nén và xử lý khí

Các hệ thống nén khí 2 cấp cùng một số các hệ thống xử lý khí sẽ được trang bị trên FPSO. Khí khai thác từ hệ thống tách sẽ được dẫn trực tiếp đến các hệ thống này để được nén đến 138 barg. Khí sau khi được nén sẽ được làm sạch và làm nguội bởi các thiết bị tách lỏng, lọc ẩm và làm nguội. Hydrocacbon lỏng thu hồi được từ thiết bị lọc ẩm sẽ được dẫn về Hệ thống ổn định condensate. Ngoài ra để đạt chuẩn khí thương phẩm, dòng khí vẫn tiếp tục được tách nước và condensate thêm tại các Hệ thống khử nước và Hệ thống ngưng tụ tại đầu ra của các máy nén khí.

Hệ thống khử nước bằng cách cho dòng khí thiên nhiên bão hòa tiếp xúc trực tiếp với tri-ethylene glycol (TEG) để loại bỏ đến 99,5% các phân tử nước. Dòng khí khô sau đó sẽ được dẫn đến Hệ thống ngưng tụ khí. Dòng TEG sau sử dụng sẽ được xử lý tại hệ thống tái sinh glycol. Hơi nước thoát ra từ quá trình tái sinh TEG sẽ được dẫn đến Hệ thống đuốc thấp áp. Condensate đọng lại dưới đáy tháp tiếp xúc TEG sẽ được dẫn về Hệ thống ổn định condensate.

Khí khô sẽ được ngưng tụ bằng một hệ thống làm lạnh thân thiện với môi trường (không sử dụng propan) để tiếp tục thu hồi condensate. Khí sau ngưng tụ sẽ được dẫn về các Hệ thống nén khí thương phẩm và dòng khí phụ phẩm sẽ được đưa về hệ thống khí nhiên liệu. Sau khi ra khỏi hệ thống nén khí trên, khí sẽ đạt tiêu chuẩn thương phẩm và có thể xuất đi.

Hệ thống ổn định condensate

Hệ thống này giúp thu hồi tối đa lượng condensate, bao gồm hai thiết bị tách 3 pha (trung áp và thấp áp) và thiết bị gia nhiệt condensate cho phép tách đa giai đoạn các hydrocacbon nặng và nhẹ. Bằng cách gia nhiệt cho dòng condensate trước khi đưa vào thiết bị tách thấp áp, các hydrocacbon nhẹ trong condensate sẽ bay hơi, giúp condensate ổn định hơn. Hệ thống sẽ được thiết kế để xử lý condensate đạt 10 psia RVP trước khi lưu trữ. Khí thoát ra từ hệ thống này sẽ được sử dụng một cách hiệu quả nhất cho hệ thống cung cấp nhiên liệu cho việc vận hành các thiết bị trên FPSO.

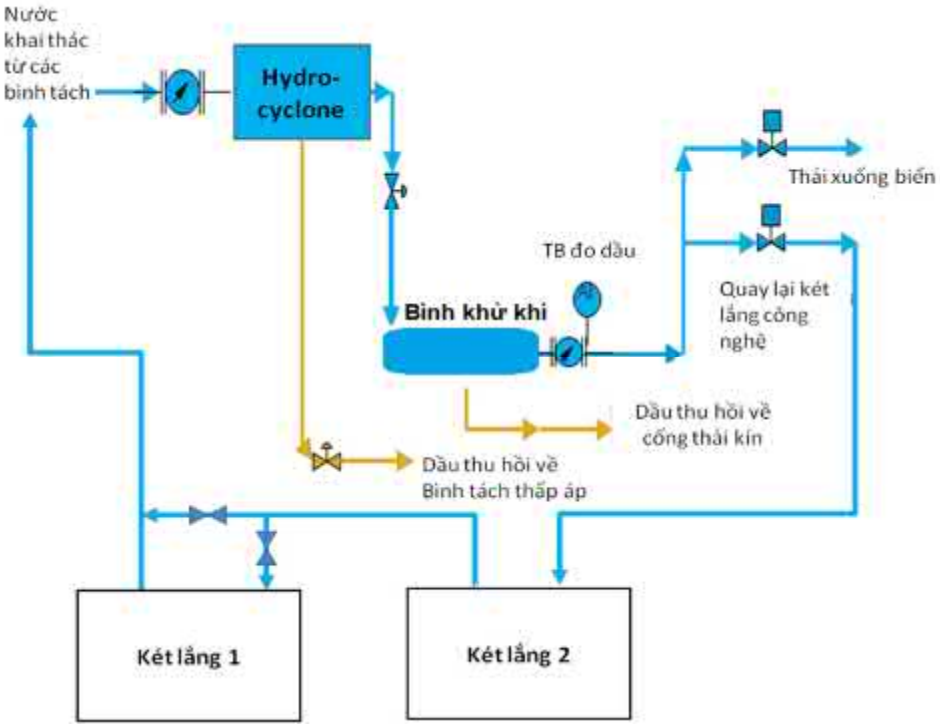
Hệ thống xử lý nước khai thác

Hệ thống này sẽ tách hàm lượng dầu trong nước khai thác theo quy chuẩn của Việt Nam (QCVN 35:2024/BTNMT) trước khi thải. Các thiết kế và thông số cụ thể của hệ thống sẽ có trong giai đoạn thiết kế chi tiết FPSO.

Về cơ bản hệ thống xử lý nước khai thác sử dụng quy trình xử lý 2 cấp. Cấp xử lý tách dầu trong nước chủ yếu tại thiết bi dựa trên nguyên tắc hydrocyclone. Phần khí dư trong còn nước có thể được xử lý tiếp tại Bình khử khí. Dầu tách ra sẽ được thu hồi trực tiếp về hệ thống hoặc gián tiếp qua hệ thống cống thải kín. Hệ thống được trang bị máy tự

động đo dầu trong nước để giám sát hàm lượng dầu trước khi thải và một đồng hồ đo dòng thải để đo tổng lượng nước thải ra.

Nếu hàm lượng dầu trong nước vượt quá giới hạn thải, nước khai thác sẽ không được thải ra môi trường, khi đó phải dừng thải hoặc đưa lượng nước này về hệ thống két lắng (slop tanks). Khi hàm lượng dầu trong nước vượt quá mức an toàn xác định trước (thường là mức thấp hơn 10ppm so với giới hạn thải), máy đo tự động dầu trong nước sẽ cảnh báo và khi hàm lượng dầu tăng tới ngưỡng giới hạn thải, hệ thống sẽ tự động đưa nước khai thác vào các két lắng. Nếu sau đó hàm lượng dầu giảm xuống trong mức an toàn, hệ thống sẽ lại tự động chuyển sang chế độ thải thông thường.



Hình 1.10 Sơ đồ công nghệ xử lý nước khai thác

Hệ thống đuốc đốt

Hệ thống bao gồm đuốc cao áp và đuốc thấp áp dùng để đốt và thải bỏ an toàn các dòng hydrocacbon trong các trường hợp cần giảm áp, sự cố khi vận hành, khẩn cấp hoặc dừng hệ thống với lưu lượng khí đốt mỗi khoảng 7.713 tấn/năm. Các hệ thống và thiết bị trên FPSO sẽ được thiết kế để giảm tối đa việc phải sử dụng đến hệ thống đuốc đốt.

Các đuốc đốt bao gồm các đầu đốt có van giảm áp và chống trào cùng với một bình tách lỏng cho phép thông hơi, giảm áp thủ công và xả đáy (thủ công hoặc tự động). Hơi hydrocacbon giảm áp từ các hệ thống công nghệ trên FPSO sẽ được dẫn về các đuốc cao áp và thấp áp để đốt. Các đầu đốt cao áp và thấp áp được dùng là loại có 3 thiết bị đánh lửa tự động, ít phát sinh khói và đạt hiệu suất cao. Trên mỗi đuốc đều có một đồng hồ đo lưu lượng khí đốt.

Thành phần lỏng thu được từ các bình tách lỏng cao áp và thấp áp sẽ được bơm ngược trở về Hệ thống tách khí đầu vào hoặc Hệ thống ổn định condensate.

Hệ thống cống thải hở

Hệ thống cống thải hở nguy hại thu gom các chất lỏng tràn đổ, nước rửa sàn và nước mưa chảy tràn từ các khu vực công nghệ có gờ chắn nơi hydrocacbon có thể hiện diện. Hệ thống cống thải hở không nguy hại thu gom nước rửa sàn và nước mưa chảy tràn từ các khu vực không có hydrocacbon. Hai hệ thống này được tách riêng biệt nhằm tránh khả năng khí/hơi dễ cháy lan từ khu vực nguy hại sang khu vực không nguy hại thông qua hệ thống cống.

Từng hệ thống cống thải trên sẽ dẫn nước thải nhiễm dầu đến các két lắng chuyên biệt. Từ két lắng, hydrocacbon sẽ được thu hồi trở lại dây chuyền khai thác. Nước lắng sẽ được xử lý đạt tiêu chuẩn hàm lượng dầu của MARPOL và Việt Nam trước khi thải ra biển.

Các hệ thống két lắng (Slop system)

Trên tàu FPSO sẽ có ít nhất hai két lắng (Process Slop Tank) chuyên biệt chứa nước nhiễm dầu với dung tích đủ để xử lý lượng nước nhiễm dầu phát sinh từ dây chuyền công nghệ trên FPSO, kể cả trong trường hợp có một lượng nước khai thác xử lý chưa đạt tiêu chuẩn được đưa về các két này để tạm chứa.

Trong trường hợp nước khai thác xử lý chưa đạt chuẩn thải, toàn bộ lượng nước này cũng sẽ được đưa về các két lắng này để chứa tạm kết hợp phân tách dầu nước bằng trọng lực, sau đó được đưa quay lại hệ thống xử lý nước khai thác để xử lý đạt tiêu chuẩn thải của Việt Nam trước khi thải xuống biển. Nếu vẫn chưa đạt chuẩn thải, việc thải bỏ là không được phép, quá trình thải sẽ phải tạm dừng và nước thải sẽ được đưa trở lại két lắng một lần nữa.

Trên tàu FPSO cũng sẽ có các két lắng (Hull Slop Tank) để chứa nước nhiễm dầu từ các buồng máy, khu vực công nghệ của thân tàu. Hệ thống két lắng này được trang bị thiết bị xử lý dầu/nước có gắn máy đo hàm lượng dầu tự động. Nước lắng từ các két lắng thân tàu sẽ được thải bỏ xuống sau khi qua thiết bị xử lý tuân thủ quy định của MARPOL và Việt Nam. Trường hợp xử lý chưa đạt tiêu chuẩn thải, nước sau xử lý sẽ được đưa trở lại các két lắng.

Hệ thống cấp khí trơ

Hệ thống khí trơ trên tàu FPSO giúp ngăn không khí lọt vào các khoang chứa thành phẩm dẫn đến nguy cơ gây nổ. Trong điều kiện sản xuất và xuất bán bình thường sang các tàu dầu, các khoang chứa thành phẩm sẽ được điền đầy khoảng trống bằng các khí trơ (không có oxy) được cấp từ hệ thống sản xuất khí trơ. Việc sản xuất khí trơ trên tàu được xem là hết sức quan trọng về khía cạnh an toàn do đó luôn phải có sẵn khí trơ trong mọi trường hợp.

Khí trơ chứa ít hơi hydrocacbon lấy ra từ khoang chứa thành phẩm sẽ được thu gom bằng hệ thống thông hơi có van giảm áp và thải ra ngoài khí quyển tại những địa điểm phù hợp (nằm ở trên cao xa khu vực bể chứa).

1.4.2 Diễn biến sản lượng khai thác

Dự án dự kiến sẽ đón dòng khí đầu tiên vào cuối năm 2027. Thiết kế của các công trình

dự án cho phép khả năng vận hành lên đến 15 năm không cần phải đại tu hoặc không cần lên đốc (drydocking). Theo Báo cáo Đánh giá Sản lượng (Reserve Assessment Report), sản lượng khai thác mỏ ND - UM được tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 1.16 Sản lượng khai thác mỏ ND-UM

Năm	Khí khai thác		Condensate khai thác		Nước khai thác
	Sản lượng khai thác trung bình ngày	Tổng sản lượng khai thác năm	Sản lượng khai thác trung bình ngày	Tổng sản lượng condensate khai thác năm	Lượng nước khai thác hằng ngày (Nam Du + U Minh)
	Triệu bộ khối/ ngày	*tỷ bộ khối/ năm*	*Thùng/ngày*	*Nghìn thùng*	*thùng/ngày*
2027	19	6,8		0	14
2028	72	26,3		0	62
2029	72	26,2	120	43,7	75
2030	71	26,2	437	159,8	83
2031	72	26,2	374	136,5	99
2032	71	26,0	326	119,1	126
2033	42	15,2	201	73,2	102
Tổng		**153,0**		**523,3**	

1.5 BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

1.5.1 Thi công lắp đặt và kết nối ngoài khơi

Các hoạt động chính của Dự án sẽ được trình bày trong các mục dưới đây.

1.5.1.1 Lắp đặt và kết nối các giàn đầu giếng

Các chân giàn và khối thượng tầng sẽ được gia công và chế tạo trên bờ bởi các nhà thầu đủ năng lực tại Vũng Tàu. Sau khi được nghiệm thu hoàn chỉnh trên bờ, chúng sẽ được chuyển đến khu vực mỏ ND - UM để tiến hành lắp đặt và kết nối ngoài khơi.

Các bước chính để triển khai lắp đặt các giàn đầu giếng được thực hiện như sau:

(1) Khảo sát khu vực dự kiến lắp đặt chân đế giàn WHP để đảm bảo các dị vật nằm trong vùng lắp đặt chân đế phải được di dời trước khi lắp đặt chân đế.

(2) Huy động phương tiện để lắp đặt chân đế và khối thượng tầng bao gồm:

- Sà lan chở chân đế, cọc và bộ dẫn hướng (conductors)
- Tàu kéo cho sà lan Jacket.
- Tàu cẩu có neo phục vụ lắp đặt chân đế và khối thượng tầng giàn WHP

- Tàu dịch vụ hậu cần để cung cấp thực phẩm, nhiên liệu trong quá trình lắp đặt chân đế và khối thượng tầng giàn WHP.
- Tàu hỗ trợ bỏ neo, kiêm tàu khảo sát ROV, SSS.

(3) Sau khi các Phương tiện/thiết bị được huy động tới hiện trường, tiến hành quy trình lắp đặt chân đế và khối thượng tầng giàn WHP. Các hoạt động được thực hiện theo trình tự sau:

- Triển khai các neo để định vị tàu cẩu ở vị trí định trước nằm trong vùng 500m của giàn WHP.
- Cập sà lan chở chân đế giàn WHP vào mạn tàu cẩu.
- Lắp cáp cẩu chân đế vào móc cẩu chính.
- Cắt các kết cấu chằng buộc đi biển.
- Cẩu chân đế khỏi sà lan, giải phóng sà lan.
- Xoay lật chân đế từ vị trí nằm ngang sang vị trí thẳng đứng theo quy trình lắp đặt chân đế.
- Điều chỉnh chân đế đúng vị trí yêu cầu trong khoảng dung sai cho phép và hạ chân đế đứng trên mặt đáy biển.
- Cập sà lan vào mạn tàu cẩu, tiến hành lắp cọc theo đúng trình tự và quy trình lắp cọc.
- Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc sau khi lắp xong 24 giờ (re-strike test).
- Lắp đặt kết cấu vương miện khóa đầu cọc, lắp đặt khối kết cấu chuyển hướng, lắp kết cấu cập tàu.
- Lắp ống dẫn hướng khoan (conductors).
- Giải phóng sà lan chân đế về cảng hậu cần.
- Cập sà lan chở khối thượng tầng giàn WHP vào mạn tàu cẩu.
- Lắp cáp cẩu khối thượng tầng giàn WHP vào móc cẩu chính.
- Cắt các kết cấu chằng buộc đi biển.
- Cẩu khối thượng tầng khỏi sà lan, giải phóng sà lan.
- Lắp khối thượng tầng lên chân đế giàn WHP theo quy trình đã được phê duyệt.
- Hàn các mối hàn liên kế chân đế vào khối thượng tầng và kiểm tra không phá hủy kết cấu mối hàn đảm bảo mối hàn đạt yêu cầu cho phép.
- Vệ sinh giàn, tiến hành bắn hạt mài, phun sơn các vị trí có gia công hàn, cắt.
- Thu hồi neo định vị tàu cẩu và di chuyển.

1.5.1.2Lắp đặt, kết nối và nghiệm thu hệ thống tuyến ống

Hệ thống ống tại mỏ ND - UM bao gồm đường ống nội mỏ kết nối giàn đầu giếng Nam Du WHP và FPSO, đường ống liên mỏ kết nối giàn đầu giếng U Minh WHP và FPSO

và đường ống xuất khí thương phẩm từ FPSO đến đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau.

Các tuyến ống và các cấu trúc ngầm sẽ được chuyển đến mỏ bằng các xà lan chuyên dùng và các tàu kéo. Xà lan rải ống chữ S có neo hoặc xà lan rải ống định vị tự động sẽ được thuê để tham gia rải ống cho dự án. Giai đoạn này còn huy động ít nhất 02 tàu kéo neo và 01 xà lan để hỗ trợ các hoạt động lắp đặt ngoài khơi khi cần. Ngoài ra, các tàu khảo sát ROV và DSV cũng sẽ được huy động để hỗ trợ quá trình lắp đặt. Tất cả các tuyến ống đều được rải trực tiếp trên bề mặt đáy biển và không cần đào rãnh.

Kết nối giữa đường ống xuất khí thương phẩm từ mỏ ND - UM tới tuyến ống PM3-Cà Mau hiện hữu sẽ dùng phương pháp hot tapping. Đây là phương pháp kết nối mà không cần dừng hoạt động và xả áp đường ống được kết nối. Tuy nhiên, để giảm thiểu rủi ro trong quá trình thực hiện, việc kết nối "hot tapping" giữa đường ống xuất khí mỏ ND - UM và tuyến ống PM3-Cà Mau sẽ được tiến hành trong giai đoạn bảo dưỡng hàng năm của tuyến ống PM3-Cà Mau. Khi đó, áp suất hoạt động của tuyến ống này sẽ được giảm rất nhiều so với áp suất trong diều kiện vận hành bình thường. Quy trình kỹ thuật dự kiến cho phương pháp kết nối hot tapping này như sau.

a. Chuẩn bị và kiểm tra tại điểm kết nối:

- Kiểm tra tầm nhìn, điều kiện sóng, đất cát và đường ống tại vị trí dự kiến kết nối.
- Kiểm tra tình trạng các mối hàng ngang và dọc trên đường ống tại vị trí dự kiến kết nối.
- Kiểm tra tình trạng bê tông bọc tuyến ống tại vị trí này.

b. Phá vỡ lớp bê tông tại vị trí kết nối:

- Dùng thiết bị phun nước áp suất cao để phá vỡ lớp bê tông tại vị trí kết nối. Công đoạn này vận hành bằng thợ lặn hoặc ROV.
- Kiểm tra lại và đảm bảo đoạn ống kết nối không bị hư hỏng do quá trình trên.

c. Kiểm tra cuối cùng trước khi tiếp hành hot tapping

- Kiểm tra bề mặt đường ống tại vị trí kết nối.
- Kiểm tra độ cong và độ thẳng ở vị trí kết nối
- Kiểm tra siêu âm tại vị trí kết nối

d. Tiến hành hot tapping

- Vận chuyển thiết bị hot tapping vào vị trí kết nối
- Lắp đặt thiết bị kẹp hot tapping (hot tapping clamp) vào vị trí kết nối. Đây là 1 thiết bị đặc biệt sản xuất để phương pháp kết này. Việc lắp đặt kẹp hot tapping sẽ được thực hiện với sự hỗ trợ của thợ lặn.
- Thử áp suất thủy lực và độ kín của kẹp hot tapping sau khi lắp đặt.
- Vận hành máy cắt trong thiết bị hot tapping, cắt phần bề mặt đường ống hiện hữu tại điểm kết nối.
- Đóng van chặn gắn trên kẹp hot tapping. Tháo gỡ thiết bị hot tapping chuyên dụng ra khỏi kẹp hot tapping. Hoàn thành quá trình hot tapping.

Tuyến ống sẽ được làm sạch, đo độ tròn và điền nước thử thủy lực bằng phương pháp phóng thoi, cụ thể như sau:

- Sau khi tuyến ống được rải xong và ở trạng thái rỗng với không khí bên trong.
- Thiết bị phóng thoi sẽ được chuẩn bị ở 2 đầu tuyến ống

- Tuyến ống sẽ được làm sạch, kiểm tra khuyết tật và điền nước thử thủy lực bằng 1 lần phóng thoi, với 3 hoặc 4 thoi được phóng liên tiếp tuần tự. Khoảng cách giữa các thoi được tính toán để đảm bảo quá trình vận hành hiệu quả và an toàn. Nước thử thủy lực (nước biển đã xử lý) được dùng để đẩy thoi và và điền vào tuyến ống cho hoạt động thử thủy lực sau này.
- Con thoi cuối cùng có thiết bị tích hợp để đo độ tròn của tuyến ống và sẽ gửi thông tin đến Robot ngầm điều khiển từ xa (ROV).
- Những mảnh vụn trong quá trình lắp đặt và thi công sẽ được thoi đẩy ra ở cuối tuyến ống.
- Khi đã hoàn thành quá trình phóng thoi, ROV đưa xuống đọc thông tin từ thiết bị đo tích hợp để ghi nhận các khuyết tật nếu có.
- Kết thúc quá trình phóng thoi, độ sạch của tuyến ống sẽ được đánh giá thông qua thông số những mảnh vụn thu nhập ở đoạn cuối quá trình phóng thoi.

Sau đó, tuyến ống sẽ được kiểm tra độ toàn vẹn bằng phương pháp thử thủy lực với các bước như sau:

- Tuyến ống sau quá trình làm sạch, đo độ tròn và điền nước sẽ được tiến hành thử thủy lực.
- Tốc độ tăng áp suất thử thủy lục sẽ là 1 bar/phút cho đến 95% áp suất cần thử. Từ 95% áp suất cần thử tốc độ tăng áp sẽ là 0.5 bar/phút.
- Áp suất thử, thời gian thử và tiêu chí đánh giá sẽ tuân thủ theo tiêu chuẩn DNV-ST-F101.
- Sau khi hoàn thành quá trình thử thủy lực, tuyến ống sẽ được xả giảm áp với tốc độ 1 bar/phút và điền đầy bằng nước biển đã xử lý.

Khi kết thúc quá trình thử thủy lực, các tuyến ống vẫn sẽ được điền đầy nước cho đến khi bắt đầu giai đoạn tiền nghiệm thu/chạy thử. Khi đó nước thử thủy lực sẽ được xả khỏi các tuyến ống và thải ra biển.

Quy trình kiểm tra định kỳ và bảo dưỡng tuyến ống: sẽ được tuân thủ theo quy trình vận hành chuẩn của Công ty và các quy định hiện hành.

Về cơ bản, chương trình khảo sát tuyến ống sẽ được tiến hành định kỳ để đảm bảo vị trí tuyến ống không bị xê dịch, không có nhịp treo không đạt yêu cầu và các tổn hại nguy hiểm. Ngoài ra, việc khảo sát định kỳ cũng giúp kiểm tra điều kiệu hệ thống anode hy sinh cho tuyến ống đảm bảo đạt yêu cầu như thiết kế và vận hành.

Sau đây là chương trình bảo trì được đề xuất để đảm bảo cho hoạt động an toàn cho tuyến ống. Tuy nhiên, đây chỉ là đề xuất ban đầu, chương trình thực tế sẽ được cập nhật và bổ sung trong quá trình thực hiện dự án và giai đoạn vận hành để đảm bảo phù hợp với tình hình thực tế của công trình cũng như những quy định, quy phạm trong giai đoạn đó.

Chương trình dự kiến định kỳ 1 năm/lần:

- Trong giai đoạn đầu của giai đoạn vận hành, tiến hành kiểm tra độ ăn mòn và đánh giá hiệu quả của hóa chất chống ăn mòn bằng cách phóng thoi, sử dụng loại thoi

từ tính chuyên dùng cho việc kiểm tra đường ống. Chu kì này có thể tăng lên 2 năm 1 lần nếu kết quả những lần kiểm tra trước cho kết quả tốt và những thông số vận hành nằm trong giới hạn cho phép so với thiết kế ban đầu.

Chương trình dự kiến định kỳ 2 năm/lần:

- Tiến hành kiểm tra quan sát để phát hiện những điểm rò rỉ, khuyết tật, ăn mòn hay hư hỏng tại mặt bích và các điểm kết nối kết nối nếu có.
- Tiến hành kiểm tra quan sát tại những điểm bất thường đã phát hiện trong những lần khảo sát trước.
- Tiến hành kiểm tra quan sát cho hệ thống cáp ngầm có giao qua tuyến ống hay không.
- Tiến hành kiểm tra bằng sonar quét sườn để phát hiện những điểm không ổn định, những nhịp treo và chuyển dịch bất thường, hay những điểm mất ổn định theo phương ngang

Chương trình dự kiến định kỳ 5 năm/lần:

- Tiến hành kiểm tra quan sát bằn để phát hiện những mảnh vụn kim loại, những nhịp treo, lưới đánh cá, những điểm ăn mòn, hà bám, dấu hiệu của phần bọc ống bị hư hỏng, hoặc dấu hiệu của bom mìn chưa nổ nếu có.
- Tiến hành khảo sát hệ thống bảo vệ cathode bao gồm: đánh giá hiện trạng của lớp sơn phủ tuyến ống, đánh giá sự tiêu hao và dự báo tuổi thọ còn lại của hệ thống anode hy sinh.

Ngoài ra để đảm bảo an toàn trong quá trình đấu nối, Công ty sẽ áp dụng thêm các biện pháp sau:

- "Hot-tap" sẽ được thiết kế để lắp đặt theo vị trí nằm ngang nhằm giảm thiểu khả năng bị vướng do lưới đánh cá
- Đường ống ND-UM sẽ được cập nhật trong bản đồ hàng hải theo quy định
- Thông báo cho cộng đồng dân cư về tọa độ của đường ống và những yêu cầu về hành lang an toàn
- Sử dụng tàu trực mỏ để đi kiểm tra thường xuyên tuyến ống và yêu cầu các tàu đánh cá tránh xa khu vực
- Triển khai chương trình Quản lý Tính toàn vẹn của đường ống ngầm cho giai đoạn khai thác mỏ, bao gồm chương trình giám sát, thử áp lực, kiểm tra và ứng phó sự cố.

1.5.1.3Lắp đặt, kết nối và nghiệm thu FPSO

Lắp đặt FPSO tại mỏ bao gồm hoạt động đặt neo (đóng cọc và/hoặc kết nối neo với các dây xích) sau đó kết nối với FPSO bằng các sợi cáp neo và căng chỉnh lại lần cuối. Đầu tiên các dây neo sẽ được lắp đặt bằng các tàu thả neo cỡ trung cùng với tàu/xà lan hỗ trợ. Sau đó, tàu FPSO được kéo đến vị trí được định sẵn tại mỏ ND - UM. Việc kết nối FPSO với các dây neo được thực hiện bằng một tàu lắp đặt và các tàu hỗ trợ thả neo.

Hoạt động kết nối tàu FPSO sẽ được thực hiện sau khi hoàn tất việc lắp đặt các ống mềm đứng, các đầu nối và kiểm tra nghiệm thu các tuyến ống.

1.5.2 Hoạt Động Khoan Phát Triển

Kế hoạch khoan 04 giếng thuộc phạm vi Dự án dự kiến diễn ra trong 100 ngày, cụ thể được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 1.17 Thông tin các giếng phát triển của Dự án

STT	Tên giếng	Vị trí khoan	Số ngày khoan dự kiến (ngày)
1	ND-1P	Mỏ Nam Du	23 ngày/giếng 1P 17 ngày/ giếng 2P
2	ND-2P		
3	UM-1P	Mỏ U Minh	60 ngày (30 ngày/giếng)
4	UM-2P		

Ghi chú: Tên giếng và kế hoạch khoan giếng có thể thay đổi tùy thuộc vào hoạt động thực tế và phê duyệt của Tập đoàn Công nghiệp – Năng lượng Quốc gia Việt Nam (PVN).

Quy trình chính trong quá trình khoan giếng của Dự án được tóm tắt như sau:

Hình 1.11 Sơ đồ quy trình khoan

Các hoạt động chính trong giai đoạn khoan được tóm tắt như sau:

1.5.2.1Giàn khoan

Như đã trình bày ở trên, giàn khoan tự nâng Keppel FELS ModV, hạng B hoặc giàn tương tự dự kiến sẽ được dùng để khoan các giếng phát triển. Thông số kỹ thuật của giàn khoan sẽ được dùng để thiết kế, lắp đặt, khoan và hoàn thiện giàn đầu giếng tại mỏ ND - UM. Hình ảnh giàn khoan tự nâng điển hình có thể sử dụng cho dự án được thể hiện trong Hình 1.12.

Hình 1.12 Giàn khoan tự nâng điển hình

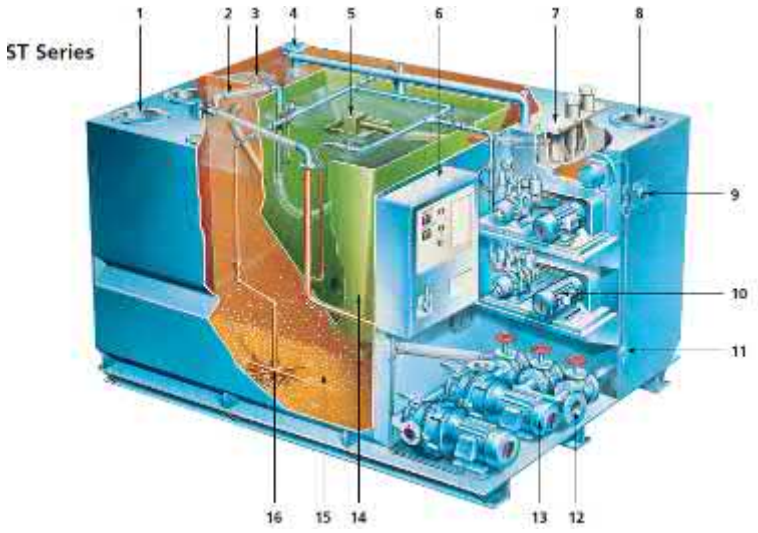
Giàn khoan sẽ được trang bị các hệ thống và thiết bị phòng chống ô nhiễm cần thiết theo quy định của Việt Nam, MARPOL và yêu cầu của JSE về bảo vệ môi trường. Các thông số kỹ thuật cơ bản của giàn khoan sẽ được tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 1.18 Thông số kỹ thuật cơ bản của giàn khoan

Tên / Loại giàn	**Tên giàn: TBA/ Loại: Giàn khoan tự nâng có chân độc lập và tháp Cantilever**
Phân hạng	ABS/Giàn khoan tự nâng A1
Kích thước	234ft × 208ft × 25ft
Chân	3 chân dài 517ft
Tháp Cantilever	Khoảng cách tối đa từ thân tàu đến trung tâm giếng khoan: 70ft Khung giếng chữ nhật kích thước 30ft × 70ft. Chịu tải trong lúc khoan: 1500 kips tại 70ft
Sàn trực thăng	Kích thước 83ft × 83ft. Chịu tải trọng cất cánh tối thiểu 13 tấn/ 504,45 m^2 Phù hợp các loại trực thăng Sikorsky S-61N, S92 và MI-17

Tên / Loại giàn	**Tên giàn: TBA/ Loại: Giàn khoan tự nâng có chân độc lập và tháp Cantilever**
Độ sâu mực nước biển	400ft
Chỗ ở	120 người
Độ sâu khoan tối đa	30.000ft
Điều kiện vận hành bình thường	Sóng cao tối đa 31ft, tương ứng với chu kỳ sóng 11,0 giây. Dòng chảy mặt 2,38 Knots, tốc độ gió tối đa 70 Knots.
Điều kiện vận hành có bão	Sóng cao tối đa 39ft, tương ứng với chu kỳ sóng 13,4 giây. Dòng chảy mặt 2,91 Knots, tốc độ gió tối đa 100 Knots.

Bảng 1.19 Các hệ thống phòng chống ô nhiễm điển hình trên giàn khoan

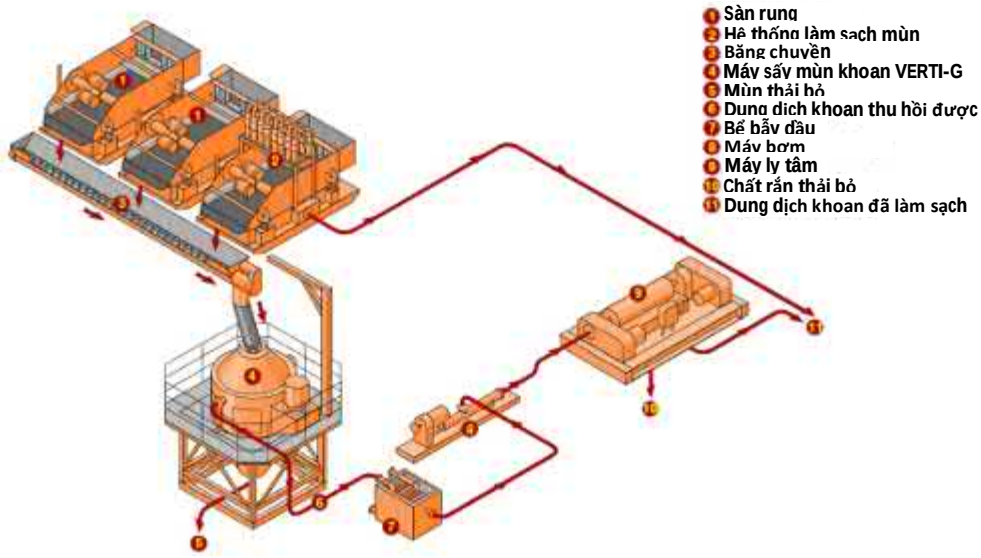
HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI	
Thiết bị:	Hamworthy/ST4AVS (hoặc tương đương)
Mô tả chức năng:	Thiết bị xử lý nước thải bằng phương pháp sinh học
Công suất:	6.000 lít/ngày
	 1 Đầu tiếp nhận nước thải 2 Ống dẫn bùn hoạt tính trở lại 3 Màng lọc 4 Ống thoát hơi 5 Thiết bị thu gom rác nổi trên bề mặt 6 Bảng điều khiển 7 Thiết bị châm Clo 8 Đầu tiếp nhận nước thải 9 Lỗ xả khẩn cấp 10 Máy nén tạo khí 11 Phao nổi 12 Đầu nối 13 Bơm xả 14 Bể lắng 15 Bể sục khí 16 Bộ khuếch tán khí

HỆ THỐNG XỬ LÝ NƯỚC THẢI	
HỆ THỐNG NÉN RÁC THẢI	
Thiết bị:	HARRIBOL/ENVIRO-PAK 3000 EMR (hoặc tương đương)
Mô tả chức năng:	Thiết bị nén rác bằng thủy lực
HỆ THỐNG TÁCH DẦU TRONG NƯỚC	
Số lượng:	1
Công suất xử lý:	44 GPM (10 m^3/giờ)

<u>Hệ thống kiểm soát chất rắn & xử lý mùn khoan thải</u>

Giàn khoan sẽ được trang bị hệ thống kiểm soát chất rắn để tách mùn khoan thải khỏi dung dịch khoan đi lên từ giếng. Hệ thống còn có một máy xử lý mùn khoan gốc tổng hợp (cuttings dryer) để bảo đảm thành phần DDK gốc tổng hợp bám dính trên mùn khoan đạt tiêu chuẩn thải cho phép.

Hệ thống này sẽ bao gồm nhiều sàn rung hiệu suất cao, một số máy ly tâm và thiết bị xử lý mùn khoan, được bố trí để thực hiện quy trình xử lý theo 2 bậc. DDK gốc tổng hợp sau xử lý sẽ được đưa trở lại giếng còn phần mùn khoan đạt tiêu chuẩn sẽ được thải xuống biển. Sơ đồ hệ thống kiểm soát chất rắn & xử lý mùn khoan được minh họa trong Hình 1.13 .



Hình 1.13 Sơ đồ hệ thống kiểm soát chất rắn & xử lý mùn thải

Thiết bị chống phun trào

Giàn khoan sẽ được trang bị đầy đủ các thiết bị kiểm soát giếng, bao gồm: hệ thống chống phun trào (BOP) lắp trên giàn, hệ thống chuyển hướng, hệ thống thủy lực và điều khiển, và hệ thống khóa. Hệ thống BOP được lắp phía trên đầu ống bao chịu áp lực cao và hệ thống đầu giếng.

Hình 1.14 Thiết bị chống phun trào

Các hệ thống cống thải

Giàn khoan sẽ được trang bị hệ thống thải kín và hở đạt yêu cầu của MARPOL về phòng chống ô nhiễm biển do dầu từ tàu biển. Nước nhiễm dầu từ các khu vực có gờ chắn sẽ được thu gom vào hệ thống cống thải hở nguy hại và được xử lý bởi hệ thống tách dầu/nước đạt tiêu chuẩn trước khi thải ra biển. Hệ thống thải kín với các khay hứng sẽ được đặt tại các máy bơm, thiết bị phụ trợ, các bể chứa mùn thải gốc tổng hợp, khu vực pha dung dịch khoan và hệ thống kiểm soát chất rắn để ngăn hydrocacbon tràn xuống biển.

Các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm khác

Giàn khoan sẽ được trang bị hệ thống tách dầu/nước thích hợp và hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt để quản lý lượng nước thải phát sinh trên giàn. Các hệ thống ngăn ngừa ô nhiễm này được thiết kế đạt tiêu chuẩn và yêu cầu của Phân hạng tàu (the Class) của MARPOL và quy định của Việt Nam.

1.5.2.2Hoạt động khoan

Khoan giếng

Sau khi giàn khoan được kéo đến và cập vào các giàn đầu giếng, các giếng phát triển của Dự án sẽ được khoan lần lượt. Các bước chính trong quá trình khoan các giếng phát triển tại các mỏ ND - UM sẽ tương tự nhau và được mô tả như sau (đoạn ống định hướng (conductors)/ ống chân giàn và giàn đầu giếng đã được lắp đặt trước):

1. Dịch chuyển sàn khoan đến vị trí lỗ khoan giếng thứ nhất để khoan
2. Lắp đặt ống bao áp suất thấp và lắp đặt thiết bị chuyển hướng khí nông.
3. Khoan lỗ 17-1/2" bằng dung dịch khoan (DDK) gốc nước
4. Chống ống và trám xi măng ống chống bề mặt 13-3/8" .
5. Tháo dỡ ống bao áp suất thấp và thiết bị chuyển hướng khí bề mặt.
6. Lắp đặt hệ thống đầu giếng .
7. Lắp đặt ống bao áp suất cao và lắp đặt thiết bị khống chế giếng (BOP).
8. Khoan lỗ 12-1/4" bằng DDK gốc tổng hợp
9. Thả ống chống khai thác 9-5/8" và trám xi măng
10. Khoan lỗ 8-1/2" bằng DDK nền tổng hợp
11. Thả đoạn ống lửng 5-1/2" và trám xi măng
12. Thả cụm thiết bị làm sạch giếng. Nạo và làm sạch ống chống khai thác và ống lửng khai thác.
13. Thả thiết bị hoàn thiện giếng.
14. Tháo dỡ ống bao áp suất cao và thiết bị khống chế giếng (BOP)
15. Lắp đặt cây thông khai thác
16. Thực hiện bắn mở vỉa trong lòng ống lửng khai thác..

Giếng thứ 2 cũng sẽ được khoan theo các bước tương tự như giếng đầu. Vào cuối mỗi chiến dịch khoan, giàn khoan sẽ được hạ xuống và di chuyển đi nơi khác.

Làm sạch giếng

Hoạt động làm sạch giếng sẽ được thực hiện bởi các hệ thống khai thác được đặt trên FPSO thay vì sử dụng hệ thống thử vỉa (không sử dụng đuốc đốt).

1.5.3 Hoạt động khai thác

Sau khi hoàn thành việc khoan và hoàn thiện giếng, các giếng sẽ được đưa vào khai thác. Quy trình khai thác được mô tả trong mục 1.4.

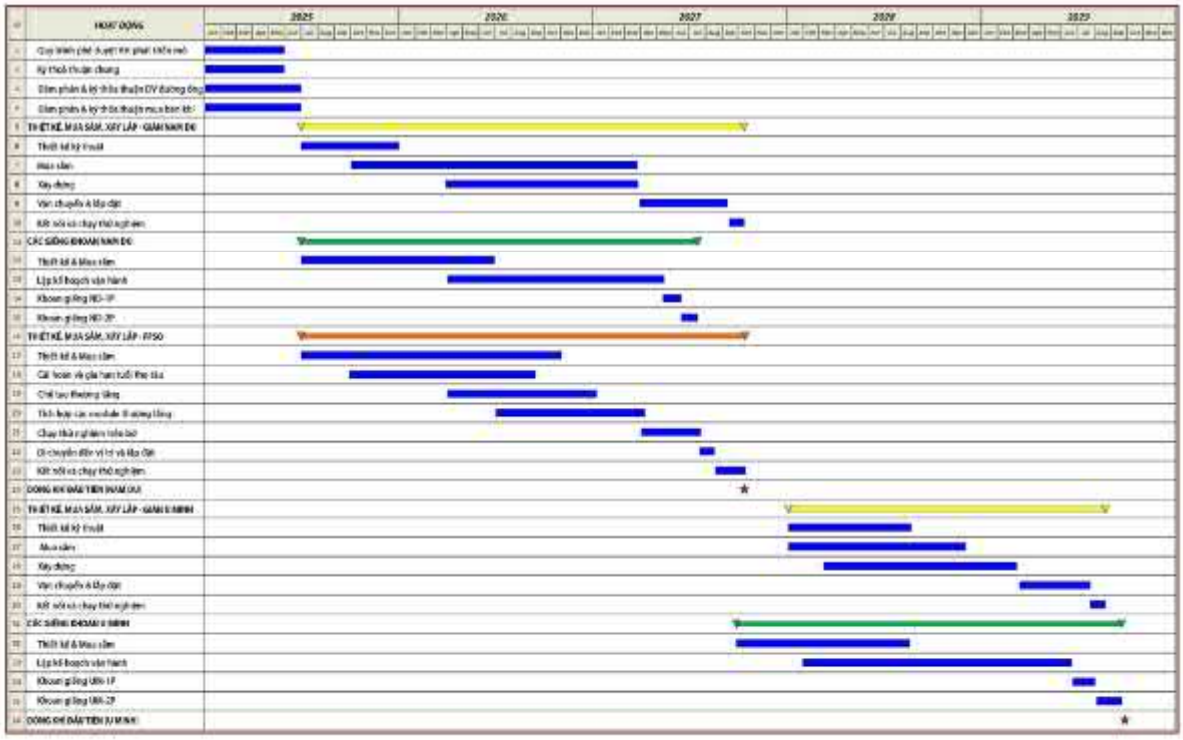
1.5.4 Tháo dỡ công trình và thu dọn mỏ

Vào cuối đời mỏ ND - UM, JSE sẽ tiến hành thu dọn mỏ một cách an toàn và quan tâm bảo vệ môi trường. Về tổng thể, công tác thu dọn mỏ ND - UM sẽ được thực hiện theo các quy định và điều kiện nêu trong quyết định phê duyệt tại thời điểm lập kế hoạch và thực hiện tháo dỡ. Theo quy định, JSE sẽ xây dựng một Kế hoạch tháo dỡ mỏ ND - UM riêng và trình lên Chính Phủ Việt Nam phê duyệt trong những năm tiếp theo của dự án. Kế hoạch này sẽ đưa ra những biện pháp tháo dỡ các giàn đầu giếng, tàu FPSO, hệ thống đường ống và các giếng; và sẽ mô tả chi tiết các phương pháp cũng như yêu cầu cần thực hiện để công việc được triển khai một cách an toàn và tuân thủ luật pháp.

1.6 TIẾN ĐỘ, TỔNG MỨC ĐẦU TƯ, TỔ CHỨC QUẢN LÝ VÀ THỰC HIỆN

1.6.1 Tiến độ dự án

Theo dự kiến, Dự án sẽ khai thác dòng khí thương mại đầu tiên vào quý IV năm 2027. Tiến độ tổng thể Dự án được thể hiện trong hình sau.



Hình 1.15 Tiến độ triển khai Dự án

1.6.2 Tổng mức đầu tư dự kiến của dự án

Tổng chi phí đầu tư của Dự án là 9.864 tỷ đồng (trong đó chi phí đầu tư cho trang thiết bị là 6.747 tỷ đồng (259,5 triệu USD) và chi phí khoan là 3.117 tỷ đồng (119,9 triệu USD)).

1.6.3 Tổ chức quản lý và thực hiện dự án

JSE sẽ thiết lập một đội quản lý dự án chuyên trách tại trụ sở chính ở Tp.HCM để quản lý toàn bộ hoạt động phát triển mỏ ND - UM, bao gồm các hoạt động ngoài khơi và hỗ trợ hậu cần trên bờ trong các giai đoạn khác nhau của dự án. Cơ cấu tổ chức và các nguồn lực cần thiết sẽ được bố trí phù hợp để đáp ứng yêu cầu của từng giai đoạn dự án cũng như bảo đảm hiệu quả trong triển khai thực tế.

Ngoài ra, sẽ có một số lượng nhất định nhân viên Công ty và nhà thầu làm việc tại địa điểm dự án ở ngoài khơi trong quá trình lắp đặt & kết nối, chạy thử, khoan và khai thác. Số lượng người làm việc ngoài khơi sẽ thay đổi tùy theo từng giai đoạn và có thể ước tính dựa trên các số liệu ghi chép của ngành như sau:

- Lắp đặt, kết nối và chạy thử: trung bình khoảng 100 người, bao gồm cả thủy thủ tàu. Trong khoảng thời gian ngắn số lượng nhân viên có thể lên đến 150 người tùy theo công nghệ lắp đặt đường ống sẽ sử dụng;
- Khoan phát triển: trung bình khoảng 120 người;
- Vận hành khai thác: trung bình khoảng 80 người trên tàu FPSO.

Tại căn cứ Vũng Tàu, JSE sẽ bố trí một nhóm 4 người làm công tác hậu cần cho các hoạt động ngoài khơi. Họ cũng sẽ được các nhà thầu dịch vụ hỗ trợ về quản lý chất lượng, bốc xếp hàng hóa và vận tải biển.

JSE đã xây dựng một nhóm chuyên trách về ATSKMT, đây là nguồn lực chính của dự án để thực hiện hướng dẫn và kiểm tra việc thực hiện các kế hoạch quản lý ATSKMT của dự án. Thêm vào đó, trên mỗi công trình hay trong mỗi hoạt động ngoài khơi, sẽ có một nhân viên ATSKMT thường trực để hỗ trợ cấp quản lý tại chỗ và các nhóm vận hành/khoan/kỹ thuật đảm bảo an toàn cho mọi người trong hoạt động hàng ngày cũng như trong các tình huống khẩn cấp.

Trong dự án phát triển mỏ ND - UM, chính sách ATSKMT và mục tiêu không để xảy ra các tai nạn về môi trường của JSE sẽ tiếp tục là một trong những ưu tiên cao nhất.

Quản lý nhà thầu

Trong khuôn khổ dự án ND - UM, sẽ có rất nhiều đơn vị bên ngoài sẽ tham gia vào các hoạt động trong suốt vòng đời của dự án. Các nhà thầu chính và nhà thầu phụ sẽ tham gia các hoạt động vận chuyển và lắp đặt các công trình khai thác ngoài khơi, hoạt động khoan và hoàn thiện giếng; vận hành và bảo dưỡng giàn đầu giếng và tàu FPSO; cung ứng vật tư và chuyên chở nhân viên cũng như hỗ trợ các hoạt động trên biển.

Quản lý ATSKMT nhà thầu sẽ được triển khai ngay từ giai đoạn đấu thầu, theo đó chỉ những nhà thầu có đủ năng lực với hệ thống quản lý ATSKMT hoàn chỉnh và đạt những kết quả hoạt động ATSKMT tốt mới được lựa chọn tham gia dự án ND - UM. Trong quá trình cung cấp dịch vụ, các nhà thầu sẽ phải xây dựng và thực hiện đầy đủ các kế hoạch hành động ATSKMT cụ thể, có quy định vai trò và trách nhiệm rõ ràng, thường

xuyên báo cáo kết quả thực hiện cho JSE. JSE sẽ tiến hành đánh giá và giám sát thường xuyên để đánh giá công tác ATSKMT của các nhà thầu. Chi tiết các biện pháp quản lý vấn đề ATSKMT nhà thầu được trình bày trong Chương 3.

Hoạt động hỗ trợ và căn cứ trên bờ

JSE sẽ lập kho căn cứ ở Vũng Tàu để hỗ trợ hậu cần cho dự án ND - UM. Căn cứ Vũng Tàu nằm trong khuôn viên Cảng dịch vụ dầu khí PTSC (PTSC Supply Base) tại Vũng Tàu, cách mỏ ND - UM khoảng 480 km về hướng Tây Nam. Các hoạt động của căn cứ hậu cần này nằm trong phạm vi hoạt động chung của Cảng dịch vụ dầu khí PTSC tại Vũng Tàu, đã được phê duyệt đánh giá tác động môi trường cho dự án xây dựng Cảng dịch vụ dầu khí PTSC. Do đó, tác động môi trường của căn cứ hậu cần không được đề cập trong báo cáo này.

Đối với dự án ND - UM, Cảng dịch vụ dầu khí PTSC sẽ được sử dụng cho mục đích:

- Xếp dỡ các loại thiết bị và máy móc trên các cầu cảng, và nhập khẩu vật tư;
- Nhận và chuyển các thiết bị, lưu chứa tạm thời các loại vật tư, thiết bị khi cần thiết.

Trụ sở chính của JSE tại Tp.HCM sẽ là nơi điều hành và giải quyết các vấn đề liên quan đến cung cấp hậu cần, nghiên cứu thiết kế, thủ tục hành chính, hỗ trợ pháp lý, công nghệ thông tin, mua sắm và hợp đồng, giám sát tổ chức quản lý và tài chính cho dự án ND - UM. JSE cũng sẽ thiết lập hệ thống công nghệ thông tin và viễn thông nối các công trình dầu khí ngoài khơi, căn cứ Vũng Tàu với trụ sở chính nhằm phục vụ công tác quản lý thường xuyên của dự án ND - UM.

Tổ chức vận chuyển và xử lý chất thải phát sinh ngoài khơi

Trong dự án ND - UM, chất thải rắn và chất thải nguy hại phát sinh từ các công trình ngoài khơi sẽ được vận chuyển bằng tàu về bờ để xử lý. Các chất thải ngoài khơi sẽ được đóng gói đúng quy cách, lưu trữ trong các thùng chứa chuyên dụng và vận chuyển về bờ bằng các tàu dịch vụ. Theo kế hoạch, Cảng PTSC sẽ là nơi trong bờ tiếp nhận chất thải ngoài khơi chuyển về trước khi chuyển chúng đến các cơ sở xử lý được cấp phép phù hợp. JSE sẽ xây dựng một kế hoạch quản lý chất thải cho dự án ND - UM ngay từ giai đoạn lắp đặt ngoài khơi cho đến những hoạt động lâu dài sau này.

CHƯƠNG 2. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN VÀ KINH TẾ – XÃ HỘI

Để làm cơ sở cho đánh giá tác động môi trường, đề xuất các biện pháp giảm thiểu và quản lý/giám sát môi trường, chương này sẽ đề cập các thông tin về:

- Điều kiện môi trường tự nhiên, các thành phần môi trường lý, hóa tại khu vực dự án, hiện trạng tài nguyên sinh vật, các khu vực cần được bảo vệ và các hoạt động kinh tế biển trong khu vực dự án.
- Điều kiện kinh tế - xã hội của các tỉnh ven biển gồm tỉnh An Giang (bao gồm Kiên Giang cũ) và Cà Mau, nơi có khả năng bị ảnh hưởng bởi các hoạt động bình thường của dự án cũng như sự cố tràn condensate và diesel (nếu có).

2.1 ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG TỰ NHIÊN

2.1.1 Điều kiện tự nhiên khu vực Dự án

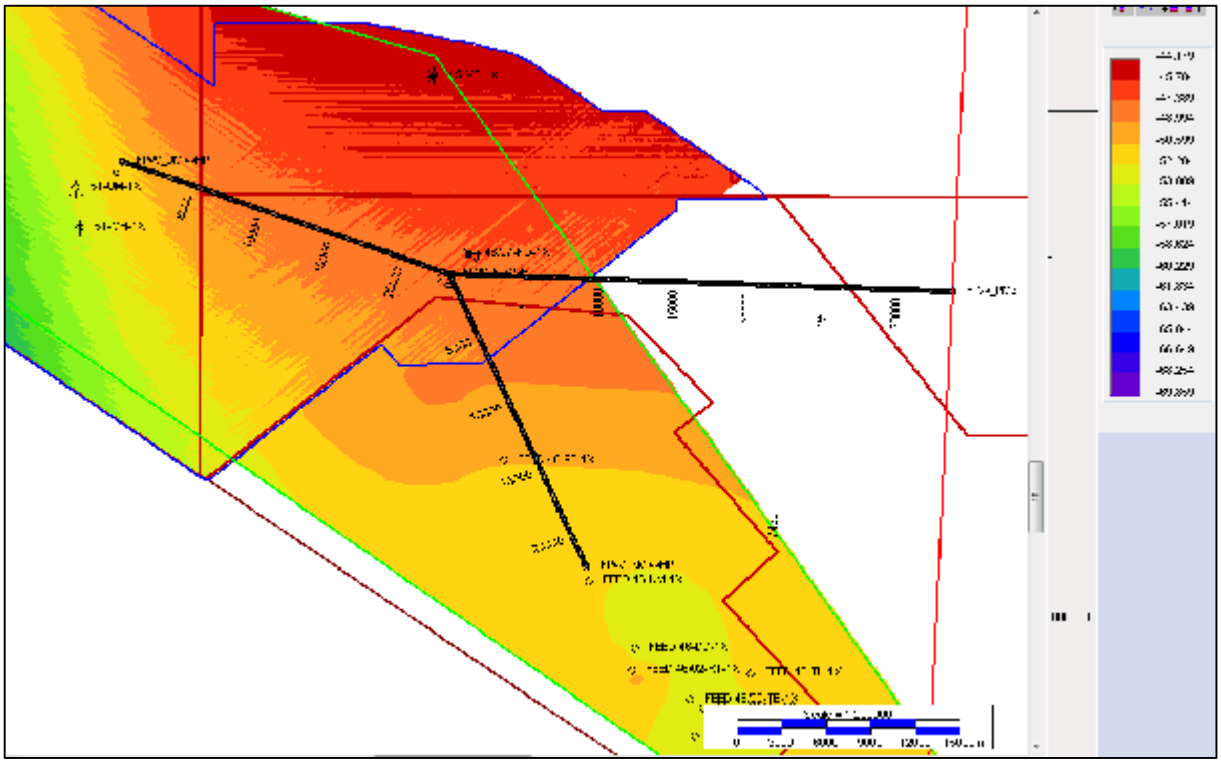
Mỏ Nam Du thuộc Lô 46/7 và mỏ U Minh thuộc Lô 51 đều nằm ở vùng biển Tây Nam Việt Nam, vị trí các mỏ được thể hiện ở **Hình 2.1**.

Hình 2.1 Vị trí Lô 46/7 & 51 và khoảng cách đến các khu vực lân cận

2.1.1.1Điều kiện về địa lý, địa chất

2.1.1.1.1 Đặc điểm địa hình đáy biển

Dựa vào kết quả khảo sát địa chấn 3 chiều (3D) và 2 chiều (2D) tại khu vực Dự án kết hợp với tài liệu giếng khoan cũng như kết quả khảo sát đáy biển (Side Scan Sonar) tháng 7/2019 cho thấy bề mặt đáy biển tương đối bằng phẳng (độ sâu nước biển từ 45 đến 55m), thoải dần từ phía Đông Bắc nơi có giếng khoan 45-VT-1X sang phía Tây Bắc tại Lô 51 nơi có vị trí giếng khoan 51-UM-1X và phía Nam của Lô 46/07, trầm tích đáy biển là các sét mềm [TLTK 2].



Hình 2.2 Địa hình đáy biển khu vực dự án

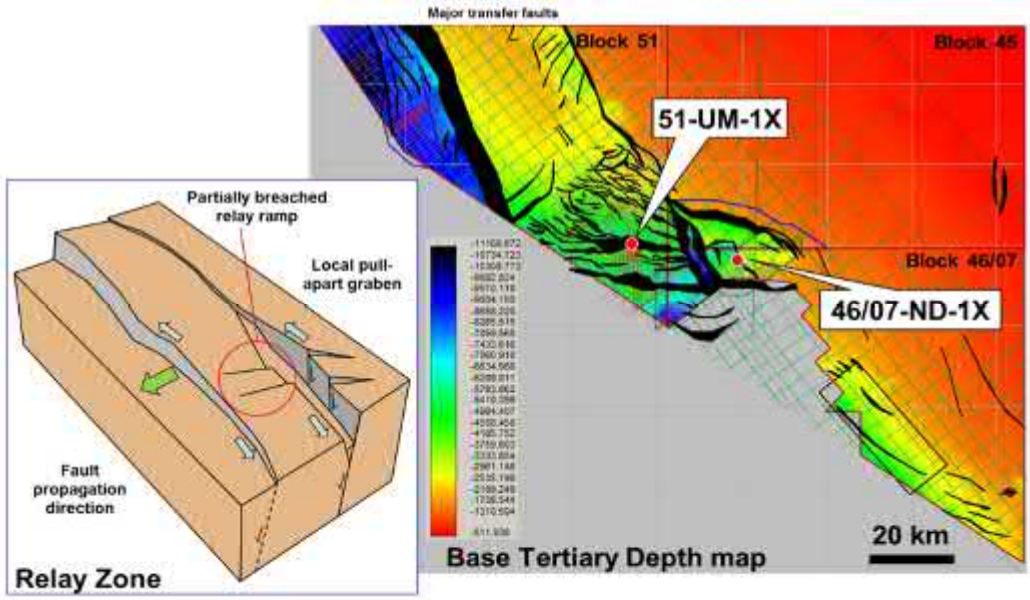
2.1.1.1.2 Đặc điểm địa chất đáy biển

<u>Cấu trúc của khu vực</u>

2 Lô 46/07 và 51 đều nằm ở phần rìa Đông Bắc của bồn trũng Malay, tại vịnh Thái Lan. Bồn trũng có chiều dài khoảng 500km, chiều rộng 200km và được hình thành từ thời kỳ Eocene trung đến Eocene thượng do sự va chạm giữa mảng lục địa India với Eurasia theo hướng Đông Nam. Bồn trũng trải dài theo hướng Tây Bắc – Đông Nam và được chuyển tiếp bởi một loạt đới đứt gãy trượt ngang hướng Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam cho đến các đới đứt gãy Bắc - Nam như đới đứt gãy Thổ Chu.

Bồn trũng Malay - Thổ Chu là khu vực mở rộng của bồn trũng Malay về hướng Bắc gồm địa hào lớn được hình thành bởi các đứt gãy trượt ngang có tuổi từ Eocene đến Oligocene dọc theo đới đứt gãy Thổ Chu hướng Bắc Tây Bắc và Nam Đông Nam . Đới đứt gãy đi qua khu vực phía Tây của Lô 51, kéo dài hơn 200km theo hướng Bắc về phía các đới đứt gãy trượt ngang khu vực Three Pagodas và Mae Ping (**Hình 2.3**) [TLTK 2].

Hình 2.3 Cấu trúc bể Malay tại khu vực các Lô 45, 46/07 & 51 (theo fyhn et al, 2010)



Hình 2.4 Cấu trúc cận biên của vùng trũng bên dưới các Lô 45, 46/07 & 51

Dọc theo rìa Đông Bắc của bồn trũng tại Việt Nam, các đới đứt gãy hướng Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam kết nối với nhau bằng các vùng chuyển tiếp Đông - Tây, trong đó có vùng nối đới đứt gãy Thổ Chu ở phía Tây, chạy dọc khu vực phía Nam của Lô 51, nơi có các giếng thăm dò 51-UM-1X và 51-MH-1X, trước khi nối với một đới đứt gãy khác có hướng Bắc Tây Bắc - Nam Đông Nam ở khu vực phía Tây Lô 45 & 46/07 (**Hình 2.4**). Đới đứt gãy này tạo thành một bồn trũng hẹp và sâu với hơn 10km trầm tích Đệ

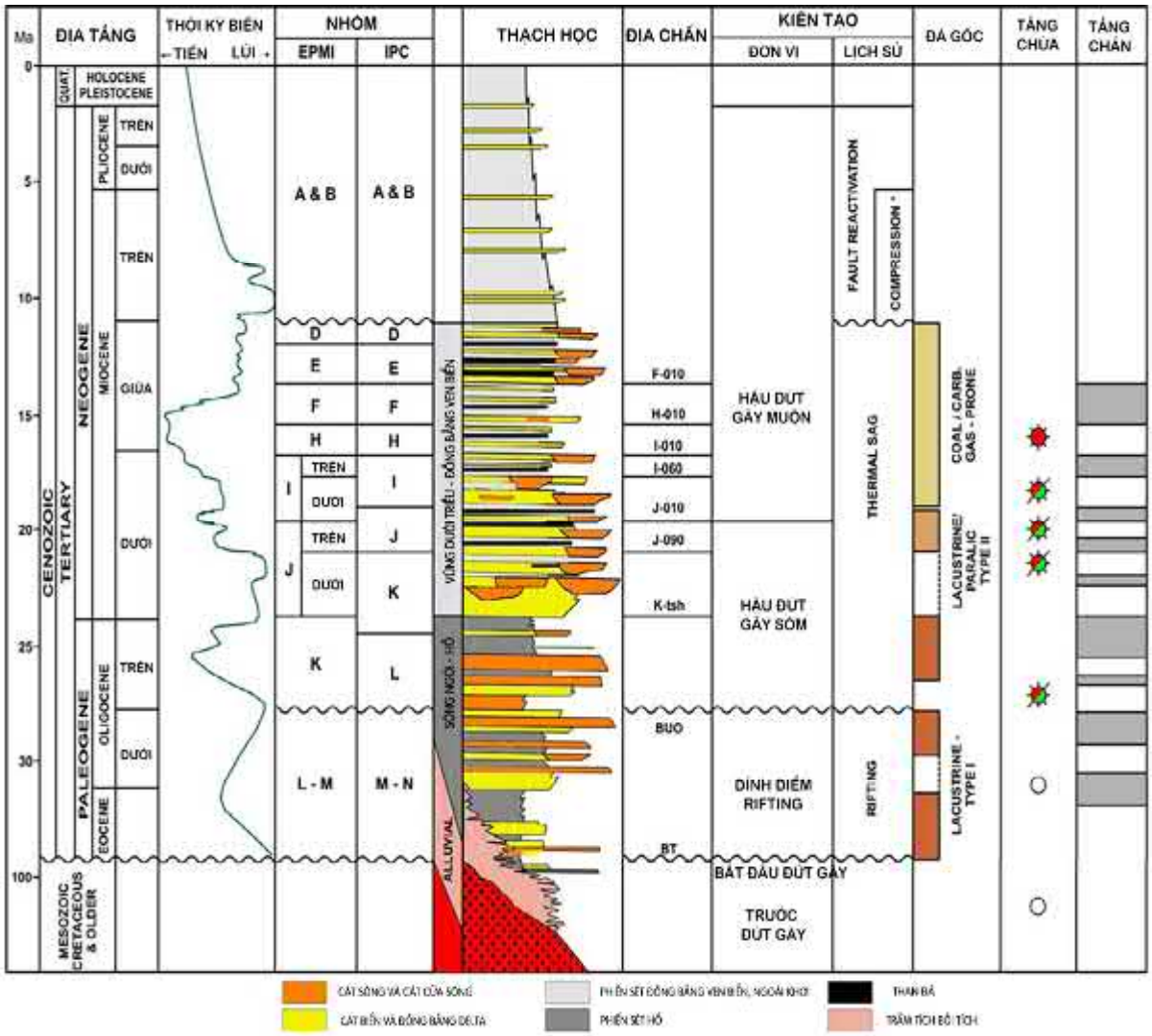
Tam (Tertiary) và các lớp trầm tích trẻ hơn. Phía Đông của đới đứt gãy này nằm trên một bán địa hào độc lập, nơi có giếng thăm dò 45-VT-1X với đối tượng là cát lòng sông.

Hiện tượng nghịch đảo bán địa hào được quan sát thấy bởi các đứt gãy nghịch nằm ở đáy tầng trầm tích Đệ Tam, tạo ra các đới nâng ở phía Tây trong thành hệ hình thành sau pha tách giãn ở Lô 46/07 tạo ra các bẫy địa tầng và là đối tượng chính của giếng khoan 46/07-ND-1X.

Địa tầng

Bằng các dữ liệu địa chấn 3D thu được cho thấy các vỉa chứa với nhiều thân cát khác nhau bao gồm các vành đai kênh rộng vài kilomet, bãi bồi sông và hệ thống các kênh uốn lượn; các thân cát có nguồn gốc của cát cửa sông, bãi bồi, vịnh lấp hoặc ven bờ, trong thời kỳ đầu Miocene có sự xâm nhập của biển. Tầng Miocene giữa chịu ảnh hưởng của biển lớn hơn và bắt gặp trong tất cả các giếng khoan trong khu vực, cho thấy sụt lún lan rộng trong giai đoạn này. Vào thời kỳ Miocene muộn và các tầng trầm tích trẻ sau này là các thành tạo do biển chiếm ưu thế.

Các địa tầng trầm tích của bồn trũng Malay được phân loại bằng địa chấn địa tầng theo EPMI (Esso Production Malaysia Incorporated) (**Hình 2.5**) dựa trên thông tin từ các khu vực Đông Bắc và Đông Nam của bồn trũng. Hầu hết các ranh giới địa chấn địa tầng EPMI tương ứng với các mặt bào mòn bất chỉnh hợp tại rìa bồn trũng, trừ đỉnh của địa tầng I (tầng trên cùng của Miocene hạ) là mặt bị ngập tối đa. Trong giai đoạn đầu lấp đầy bồn trũng (địa tầng từ M đến J, tuổi Oligocene hạ - Miocene hạ) chủ yếu là các trầm tích nguồn gốc không biển. Theo sau đó là các địa tầng từ I đến H (Miocene hạ - Miocene trung) được thành tạo trong pha ổn định sau tách giãn.. Hiện tượng biển thoái xuất hiện mạnh trong giai đoạn giữa địa tầng H và theo đó là hiện tượng biển tiến trong các địa tầng H và F (Miocene trung). Mặt cắt địa tầng E (Miocene trung) được đặc trưng bởi biển lùi xảy ra hầu hết trên diện rộng. Trong mặt cắt địa tầng D (tầng trên cùng của Miocene trung), hầu hết mang đặc thù của giai đoạn biển tiến . Mặt bất chỉnh hợp chính đánh dấu kết thúc địa tầng D, nhưng hiện tượng biển tiến vẫn tiếp tục cho đến địa tầng B và A (Miocene thượng - Pleistocene).



Hình 2.5 Mặt cắt địa tầng EPMI của khu vực

2.1.1.2Điều kiện về khí hậu, khí tượng

Như đã đề cập, dự án thuộc Lô 46/07&51 nằm ở vùng biển Tây Nam Việt Nam có trạm Thổ Chu là trạm khí tượng thủy văn gần nhất, cách khu vực dự án 199 km về phía Bắc. Do đó, dữ liệu tại trạm khí tượng này sẽ được sử dụng để mô tả điều kiện khí tượng đặc trưng của khu vực Dự án.

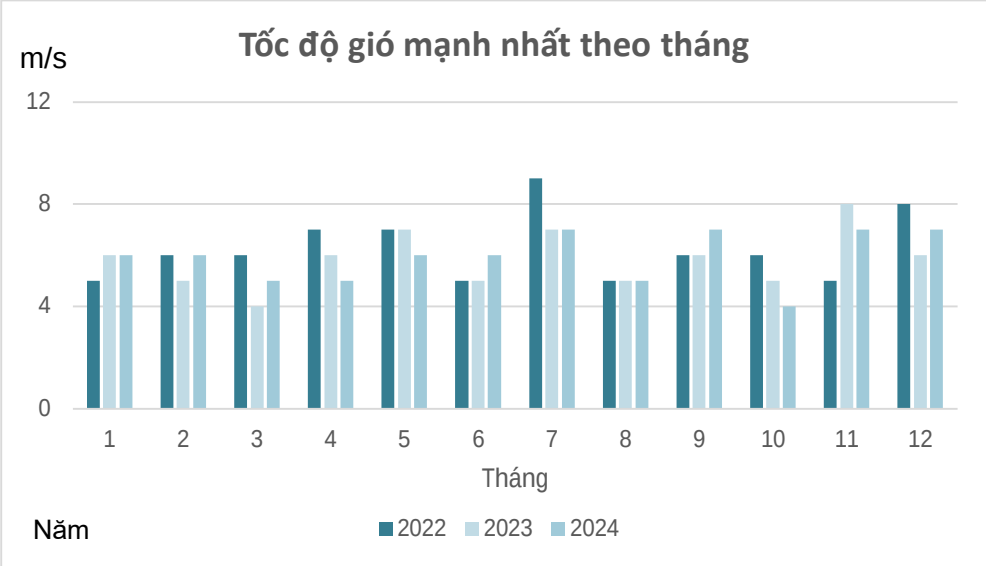
2.1.1.2.1 Gió

Khu vực Dự án nói riêng, vùng biển ngoài khơi Việt Nam nói chung có các thời kỳ gió mùa chính như sau:

- Mùa gió Đông Bắc thường từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau với hướng gió phổ biến nhất từ hướng Bắc, Đông Bắc.
- Mùa gió Tây Nam từ tháng 5 đến tháng 9 với hướng gió phổ biến nhất là hướng Tây, Tây Nam.

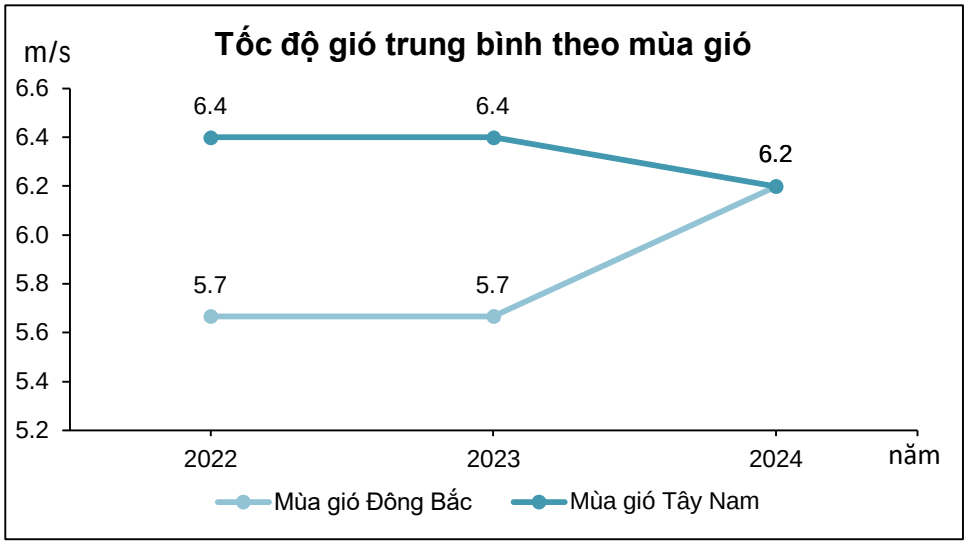
- Giai đoạn chuyển mùa giữa hai thời kỳ gió mùa thường diễn ra vào khoảng tháng 4 và tháng 10 hàng năm có tốc độ và hướng gió không ổn định.

Mùa gió Tây Nam có tốc độ gió mạnh hơn so với mùa gió Đông Bắc với tốc độ gió mạnh nhất theo tháng dao động trong khoảng 4-9 m/s. Tốc độ gió thống kê được qua các năm thay đổi không theo quy luật nhưng nhìn chung có xu hướng tăng trong giai đoạn khảo sát 2022–2024. Thống kê hướng và tốc độ gió ở trạm khí tượng Thổ Chu, đặc trưng cho khu vực Dự án được thể hiện ở các hình và bảng sau.



Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2025 [TLTK 4].

Hình 2.6 Tốc độ gió mạnh nhất tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022–2024)



Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2025 [TLTK 4].

Hình 2.7 Trung bình tốc độ gió theo mùa gió tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022–2024)

Bảng 2.1 Hướng gió chính tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022–2024)

Năm	Tháng											
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
2022	BĐB, ĐĐN	ĐĐN, Đ	Đ, TTB	Đ	ĐĐN	T	T	TB	B, BTB	TB	ĐĐB, B	ĐB
2023	ĐB	Đ, ĐĐB	Đ, ĐĐN	TB	TN	TB, T	T	T	T	TB, T	BĐB	ĐB
2024	Đ	Đ	Đ	Đ	Đ	T	T	TN	T	B, ĐB	Đ	ĐB

Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2025 [TLTK 4].
Ghi chú: T – Tây, Đ – Đông, N – Nam, B – Bắc

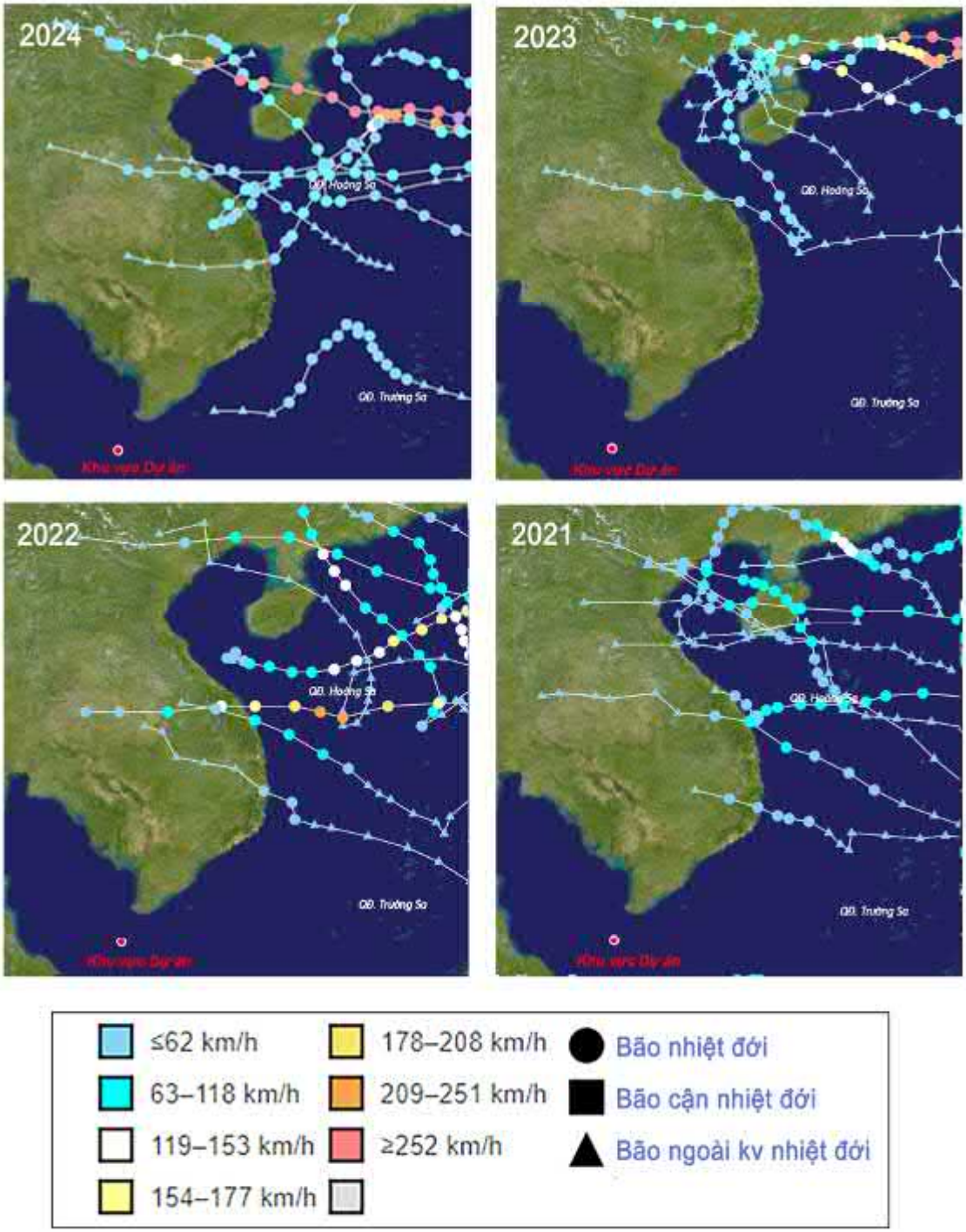
2.1.1.2.2 Bão và áp thấp nhiệt đới

Khu vực biển Tây Nam nói chung và khu vực Dự án nói riêng ít bị ảnh hưởng bởi bão so với các khu vực khác. Số liệu thống kê các cơn bão và áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng đến khu vực Dự án và vùng biển Tây Nam biển Đông giai đoạn 2021 – 2024 được tóm tắt trong Bảng 2.2 sau.

Bảng 2.2 Thống kê các cơn bão và ATNĐ trên vùng biển Tây Nam Việt Nam

TT	Vùng bờ biển	Thời gian xuất hiện	Tên cơn bão	Cấp bão
Thời gian năm 2021-2022, không xuất hiện bão/áp thấp nhiệt đới ảnh hưởng tới khu vực Tây Nam biển Đông				
1.	Biển Đông	17/12/2023	Bão JELAWAT	-
2.	Vùng biển phía Tây Nam khu vực giữa Biển Đông, vùng biển ngoài khơi từ Ninh Thuận đến Thành phố Hồ Chí Minh (bao gồm Bà Rịa-Vũng Tàu và huyện đảo Phú Quý cũ)	21/12/2024	Cơn bão số 10 - PABUK	8

Nguồn: Trung tâm chính sách và kỹ thuật phòng chống thiên tai, 2025 [TLTK 5].



Nguồn: Trung tâm Cảnh báo bão liên hợp, 2025 [TLTK 25].

Hình 2.8 Bản đồ đường đi của các cơn bão, ATNĐ ảnh hưởng đến khu vực biển Tây Nam trong giai đoạn 2021 – 2024

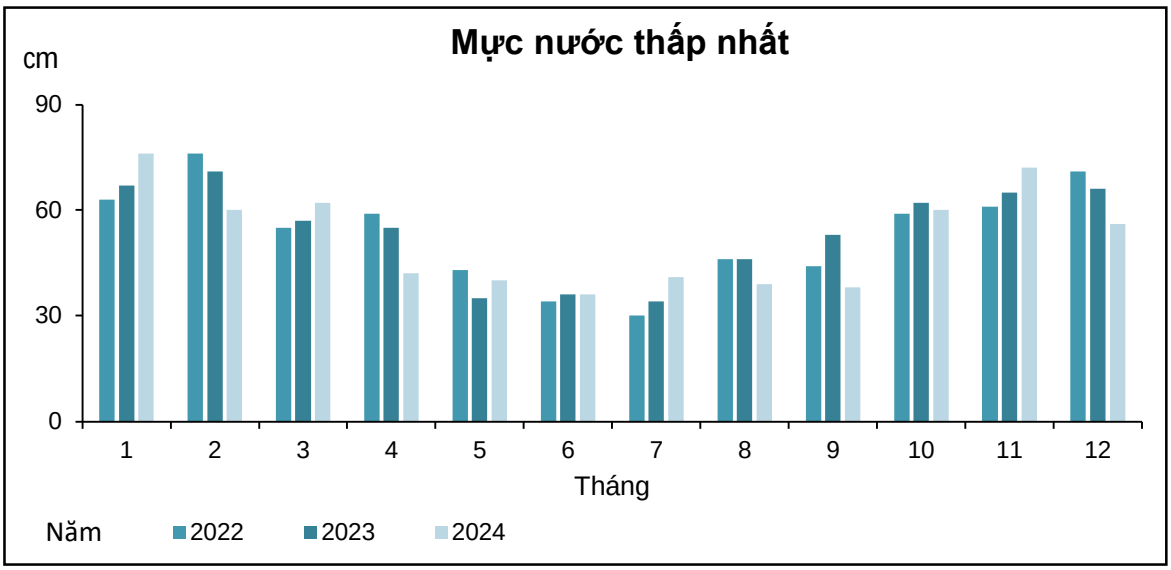
2.1.2 Đặc điểm chế độ hải văn

2.1.2.1Chế độ thủy triều

Chế độ triều biển Tây Nam Việt Nam thuộc loại triều hỗn hợp nhưng thiên về nhật triều, thời gian triều lên và xuống xấp xỉ bằng nhau, kéo dài 11,3 giờ và 12 giờ tương ứng. Tại

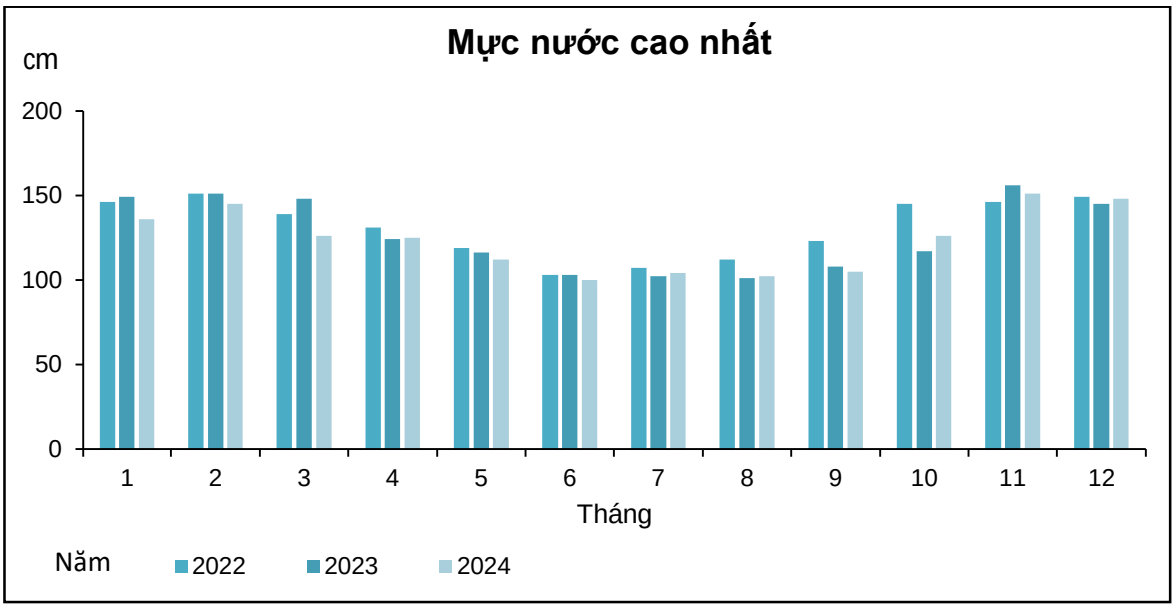
trạm khí tượng Thổ Chu, trong giai đoạn 2022 - 2024, vào thời điểm triều cường, trung bình mực nước hàng tháng ghi nhận được là 153 ± 3 cm; vào thời điểm triều thấp, trung bình mực nước hàng tháng ghi nhận được là 33 ± 3 cm.

Số liệu thống kê mực nước triều tại trạm khí tượng Thổ Chu giai đoạn 2022 – 2024 được trình bày trong các hình sau.



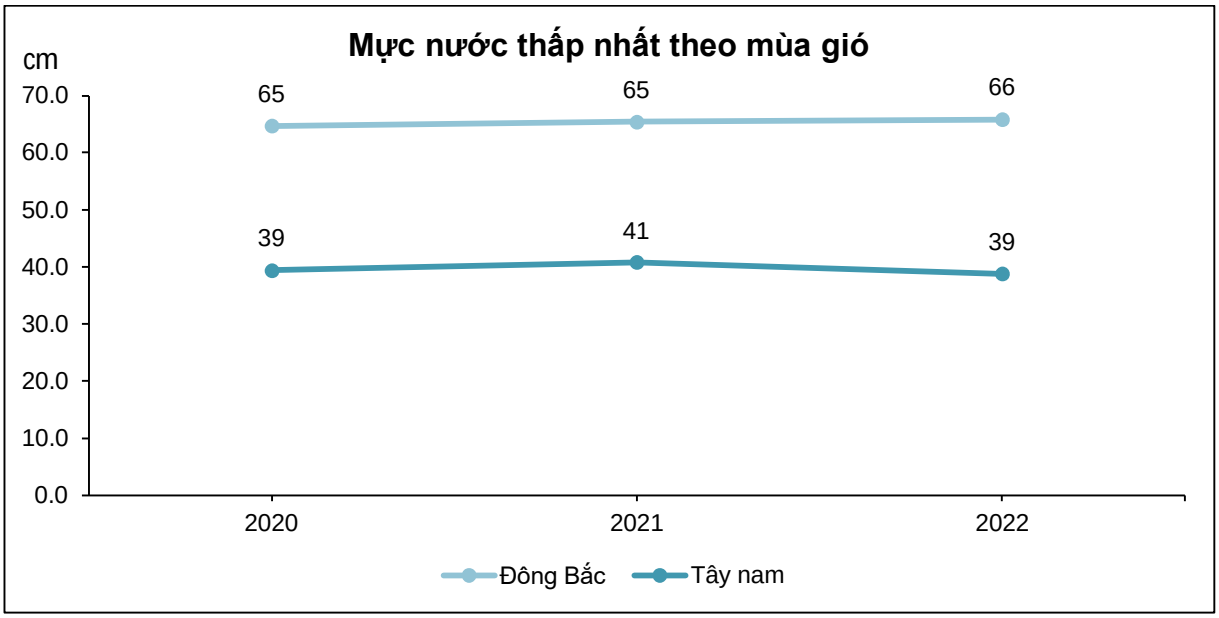
Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2025 [TLTK 4]

Hình 2.9 Mực nước thấp nhất giai đoạn 2022 – 2024



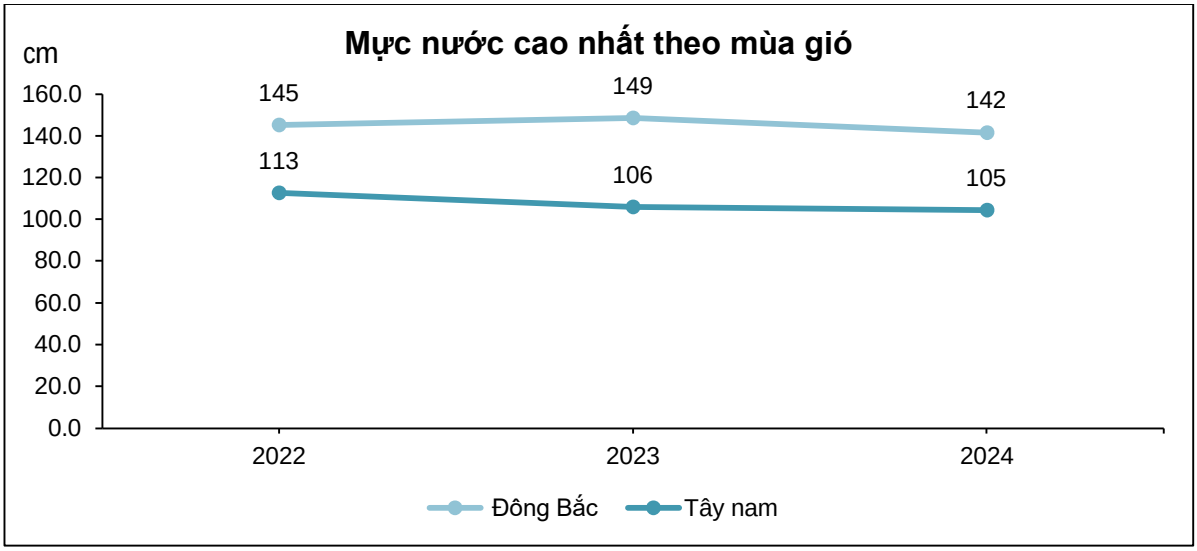
Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2025 [TLTK 4]

Hình 2.10 Mực nước cao nhất giai đoạn 2022 – 2024



Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2025 [TLTK 4]

Hình 2.11 Mực nước thấp nhất theo mùa gió tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022 – 2024)



Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2025 [TLTK 4].

Hình 2.12 Mực nước cao nhất theo mùa gió tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022 – 2024)

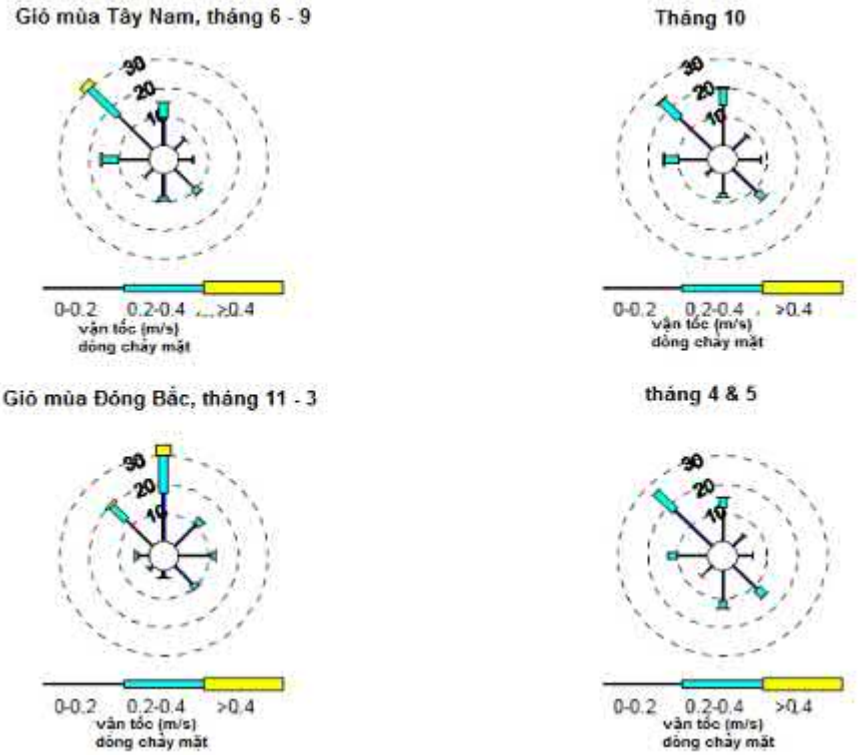
2.1.2.2Dòng chảy

❖ **Dòng chảy mặt**

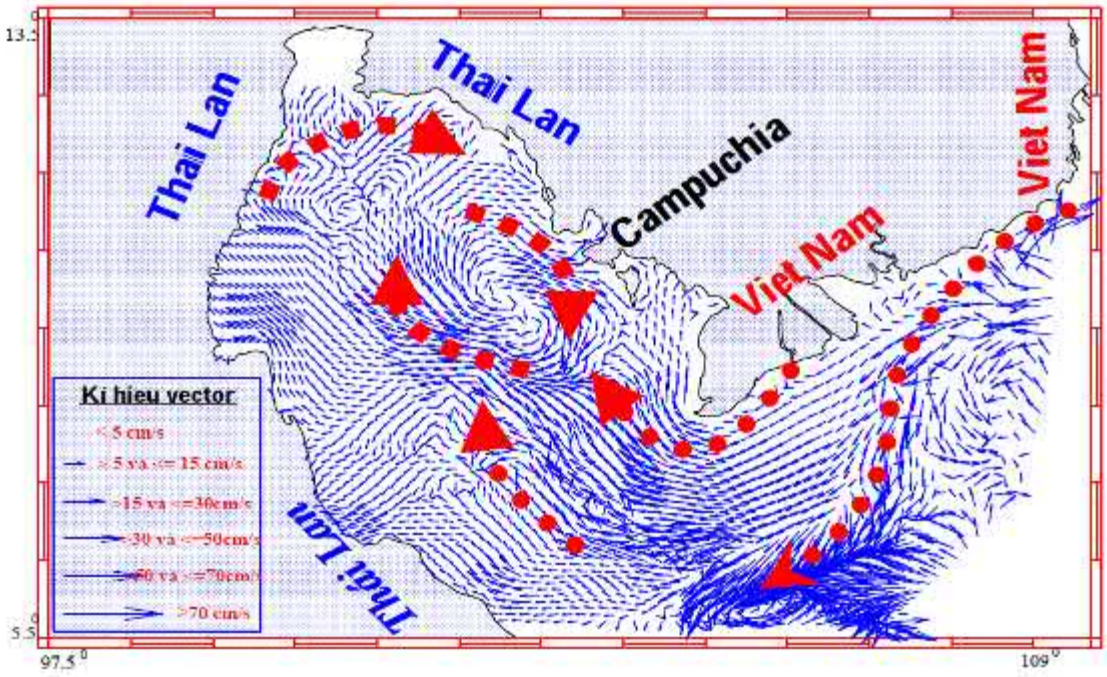
Dòng chảy tầng mặt bị ảnh hưởng rõ rệt bởi gió mùa. Dòng chảy trong khu vực Dự án thường yếu và dòng triều đóng vai trò chủ lực trong dòng chảy. Vận tốc và hướng dòng chảy tầng mặt theo mùa được thể hiện như **Hình 2.13**

Ngoài ra, vùng nước trong vịnh Thái Lan thường hay xuất hiện khu vực nước xoáy được hình thành và phát triển bởi chế độ thủy động lực phức tạp và địa hình đường bờ vịnh

tạo nên [TLTK 6]. Sơ đồ hình thành vùng xoáy trong vịnh Thái Lan được trình bày như **Hình 2.14**.



Hình 2.13Vận tốc và hướng dòng chảy tầng mặt theo mùa



Hình 2.14 Sơ đồ hình thành vùng xoáy trong vịnh Thái Lan [TLTK 6]

❖ **Dòng chảy đáy**

Tham khảo báo cáo nghiên cứu đặc điểm khí tượng hải văn khu vực dự án do JSE thực hiện năm 2015 [TLTK 7] cho thấy, hướng dòng chảy tầng giữa và tầng đáy ở khu vực Dự án tương đối đồng nhất với dòng mặt nhưng vận tốc giảm dần theo độ sâu. Bảng thông số đặc trưng về dòng chảy tầng giữa, tầng đáy tại khu vực dự án được tóm tắt trong **Bảng 2.3** và **Bảng 2.4**.

Bảng 2.3 Thống kê vận tốc (Cs) và hướng dòng chảy tầng giữa theo tháng và cả năm tại khu vực dự án

Tháng	Vận tốc tầng giữa Cs (m/s)			Tỷ lệ phân bố (%) vận tốc dòng chảy tầng giữa (≥ Cs [m/s])							Hướng chính
	GTNN	Trung bình	GTLN	99	95	90	50	10	5	1	
1.	0,00	0,26	0,82	0,02	0,05	0,08	0,23	0,50	0,57	0,66	ĐN T TB
2.	0,00	0,23	0,70	0,02	0,05	0,07	0,21	0,44	0,50	0,58	T
3.	0,00	0,22	0,66	0,02	0,04	0,07	0,20	0,39	0,43	0,50	T
4.	0,00	0,22	0,66	0,02	0,05	0,07	0,20	0,41	0,46	0,54	T
5.	0,00	0,25	0,77	0,02	0,05	0,08	0,22	0,47	0,52	0,62	TB
6.	0,00	0,27	0,89	0,03	0,06	0,09	0,24	0,50	0,56	0,65	TB
7.	0,00	0,26	0,79	0,03	0,07	0,09	0,23	0,49	0,56	0,64	TB
8.	0,00	0,23	0,67	0,03	0,06	0,09	0,23	0,43	0,48	0,57	TB
9.	0,00	0,22	0,62	0,03	0,06	0,08	0,20	0,37	0,42	0,49	Đ TB ĐN
10.	0,00	0,22	0,67	0,02	0,06	0,08	0,20	0,41	0,46	0,54	T TB ĐN
11.	0,00	0,24	0,72	0,02	0,05	0,07	0,21	0,47	0,53	0,61	T TB
12.	0,00	0,27	0,83	0,02	0,06	0,08	0,23	0,52	0,58	0,67	ĐN TB
Cả năm	0,00	0,24	0,89	0,02	0,05	0,08	0,21	0,45	0,51	0,62	ĐN TB

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu đặc điểm khí tượng hải văn khu vực lô 46.07 & 51 thuộc vịnh Thái Lan, 2015 [TLTK 7]

Bảng 2.4 Thống kê vận tốc (Cs) và hướng dòng chảy tầng đáy theo tháng và cả năm tại khu vực dự án

Tháng	Vận tốc tầng đáy Cs (m/s)			Tỷ lệ phân bố (%) vận tốc dòng chảy tầng giữa (≥ Cs [m/s])							Hướng chính
	GTNN	Trung bình	GTLN	99	95	90	50	10	5	1	
1.	0	0,18	0,54	0,02	0,04	0,05	0,15	0,33	0,38	0,45	TB
2.	0	0,15	0,48	0,01	0,03	0,05	0,13	0,29	0,33	0,39	TB
3.	0	0,14	0,45	0,01	0,03	0,05	0,13	0,25	0,28	0,33	ĐN T

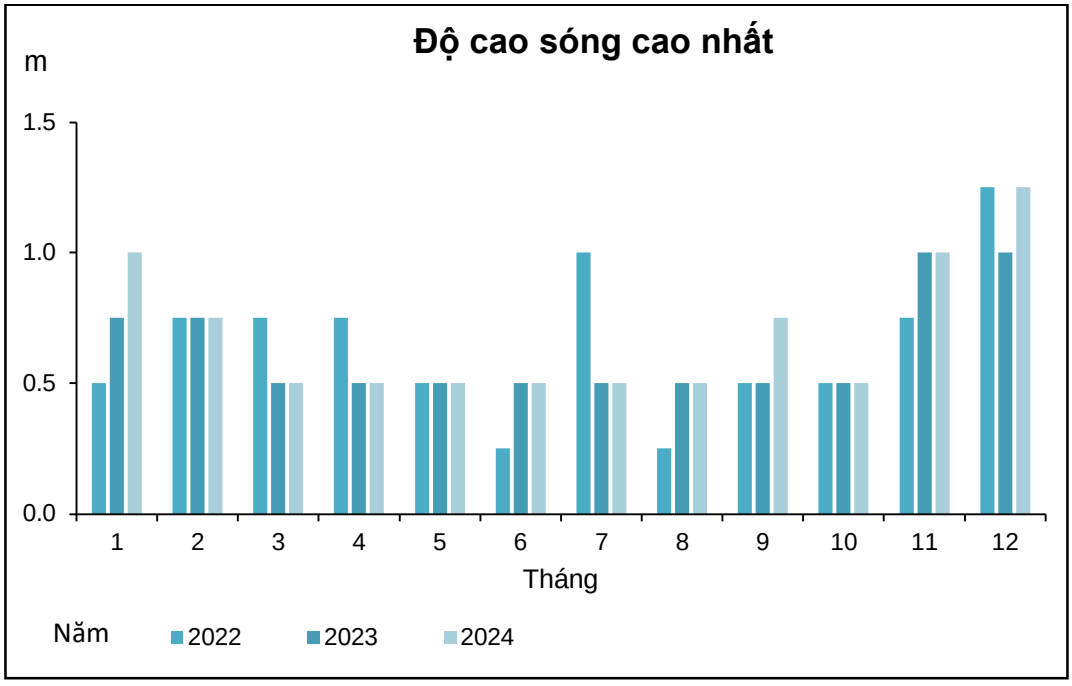
Tháng	Vận tốc tầng đáy Cs (m/s)			Tỷ lệ phân bố (%) vận tốc dòng chảy tầng giữa (≥ Cs [m/s])							Hướng chính
	GTNN	Trung bình	GTLN	99	95	90	50	10	5	1	
4.	0	0,14	0,45	0,01	0,03	0,05	0,13	0,26	0,30	0,35	ĐN T TB
5.	0	0,16	0,51	0,02	0,04	0,05	0,14	0,30	0,34	0,40	TB TB
6.	0	0,18	0,50	0,02	0,04	0,06	0,15	0,33	0,37	0,43	TB TB
7.	0	0,17	0,50	0,02	0,04	0,06	0,15	0,32	0,36	0,42	TB TB
8.	0	0,15	0,48	0,02	0,04	0,06	0,14	0,28	0,32	0,37	ĐN T TB
9.	0	0,14	0,41	0,02	0,04	0,06	0,13	0,25	0,27	0,32	TB
10.	0	0,15	0,43	0,02	0,04	0,05	0,13	0,27	0,30	0,35	TB
11.	0	0,16	0,49	0,01	0,03	0,05	0,14	0,31	0,34	0,40	TB
12.	0	0,18	0,57	0,02	0,04	0,06	0,16	0,34	0,38	0,46	TB
Cả năm	0	0,16	0,57	0,02	0,04	0,05	0,14	0,30	0,34	0,41	TB

Nguồn: Báo cáo nghiên cứu đặc điểm khí tượng hải văn khu vực lô 46.07 & 51 thuộc vịnh Thái Lan, 2015 [TLTK 7]

2.1.2.3 Sóng

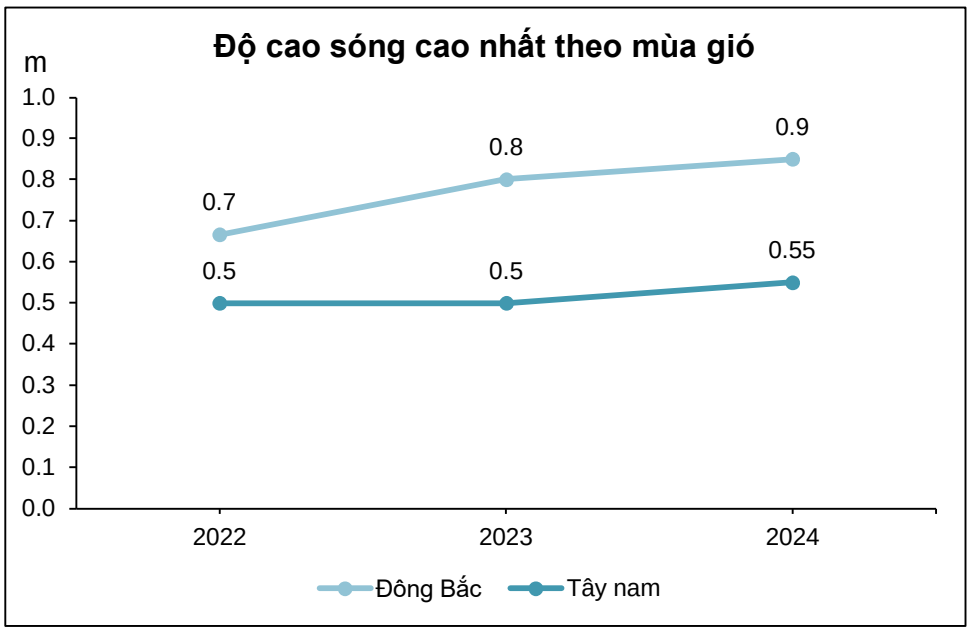
Sóng trên biển Tây Nam Việt Nam thường yếu. Sóng lớn thường xuất hiện vào thời kỳ gió mùa Tây Nam với độ cao sóng trung bình thường nhỏ hơn 1m. Trong giai đoạn khảo sát 2022 - 2024, độ cao sóng cao nhất dao động trong khoảng 0,25-1,25m.

Số liệu thống kê độ cao và hướng sóng được trình bày trong các hình và bảng sau.



Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2024 [TLTK 4].

Hình 2.15 Độ cao sóng cao nhất tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022 – 2024)



Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2024 [TLTK 4]

Hình 2.16Độ cao sóng cao nhất theo mùa gió giai đoạn 2022 – 2024

Bảng 2.5 Hướng sóng cao nhất tại trạm khí tượng Thổ Chu (2022 – 2024)

Năm	Tháng											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2022	ĐB,Đ	Đ,ĐB	Đ	Đ,ĐB	Đ	T,TB,TN	T	T,TB	T	Đ,ĐB	Đ	ĐB
2023	ĐB	Đ, ĐB	Đ,ĐN	Đ, ĐB	Đ, TN	TN,T	T, TN	TN,T	TN	TB, Đ	ĐB	ĐB
2024	Đ	Đ	Đ	Đ	ĐN, TN	T	T,N	T	T	T	Đ	ĐB

Nguồn: Đài khí tượng thủy văn khu vực Nam Bộ, 2024
Ghi chú: Đ – Đông, T – Tây, N – Nam, B – Bắc

2.1.3 Điều kiện về kinh tế - xã hội khu vực Dự án

Khu vực Mỏ Nam Du và U Minh thuộc Lô 46/07 và 51 ngoài khơi vùng biển Tây Nam. Trong trường hợp hoạt động bình thường hầu như các hoạt động khoan và khai thác chỉ ảnh hưởng môi trường kinh tế - xã hội xung quanh khu vực khai thác. Trong trường hợp có sự cố tràn dầu/condensate xảy ra, các hoạt động kinh tế – xã hội của tỉnh An Giang (gồm Kiên Giang cũ) và Cà Mau (bao gồm Bạc Liêu cũ) cũng không chịu tác động. Tuy nhiên trong trường hợp có sự cố kết hợp với các điều kiện thời tiết bất lợi khác thì đây là khu vực ven biển gần nhất có thể bị ảnh hưởng bởi sự cố. Do đó, phần này của báo cáo sẽ trình bày các hoạt động kinh tế và xã hội bao gồm hoạt động ngư nghiệp, khai thác dầu khí, hàng hải, diêm nghiệp và du lịch của 2 tỉnh Cà Mau và An Giang.

2.1.3.1Hoạt động ngư nghiệp

2.1.3.1.1 Nuôi trồng thủy sản

Nuôi trồng thủy sản là ngành kinh tế mũi nhọn của An Giang (bao gồm An An Giang và Kiên Giang cũ) và Cà Mau (bao gồm Cà Mau và Bạc Liêu cũ) với hình thức nuôi rất đa dạng bao gồm quảng canh, quảng canh cải tiến, bán thâm canh và thâm canh. Thống kê hoạt động nuôi trồng thuỷ sản của tỉnh An Giang và Cà Mau trong giai đoạn 2022-2024 được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2.6 Thống kê hoạt động nuôi trồng thủy sản ven biển của các tỉnh An Giang và Cà Mau giai đoạn 2022-2024

Tỉnh	Diện tích (nghìn ha)			Sản lượng (tấn)		
	2022	2023	2024	2022	2023	2024
An Giang	161,5	171,8	197,5	908.737	1.004.191	1.073.053
Cà Mau	427,9	434,7	437,8	691.566	737.527	805.951

Nguồn: Niên giám thống kê cả nước năm 2024 [TLTK 16]

2.1.3.1.2 Đánh bắt hải sản

Theo số liệu thống kê của Tổng cục thủy sản, tổng sản lượng khai thác của cả nước năm 2024 đạt khoảng 3.863.871 tấn, trong đó sản lượng của 2 tỉnh An Giang (bao gồm An An Giang và Kiên Giang cũ) và Cà Mau (bao gồm Cà Mau và Bạc Liêu cũ) đạt 809.378 tấn (chiếm khoảng 21%). Các đội tàu này có khả năng đánh bắt gần khu vực Dự án. Sản lượng khai thác thủy sản và số lượng tàu của các tỉnh này được trình bày trong bảng sau.

Bảng 2.7 Các đội tàu đánh bắt và sản lượng đánh bắt năm 2024

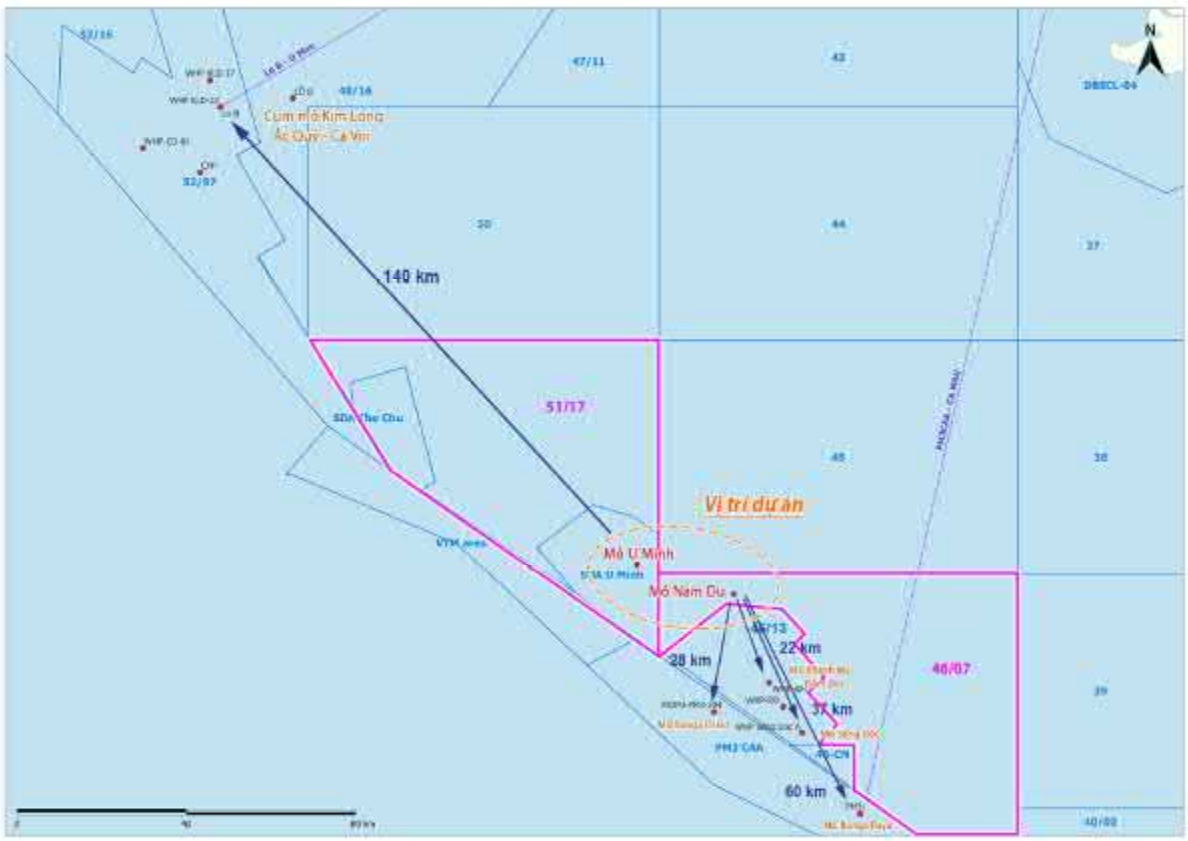
Tỉnh	Số lượng tàu trên 90 CV (Chiếc)	Sản lượng khai thác (tấn)
An Giang	3.923	444.346
Cà Mau	2.744	365.032

Nguồn: Niên giám thống kê cả nước năm 2024 [TLTK 16].

2.1.3.2 Hoạt động thăm dò và khai thác dầu khí lân cận

Khu vực phát triển Dự án đã và đang có các hoạt động khai thác dầu khí ngoài khơi. Khoảng cách từ khu vực Dự án (tính từ mỏ Nam Du) tới các công trình lân cận được liệt kê bao gồm:

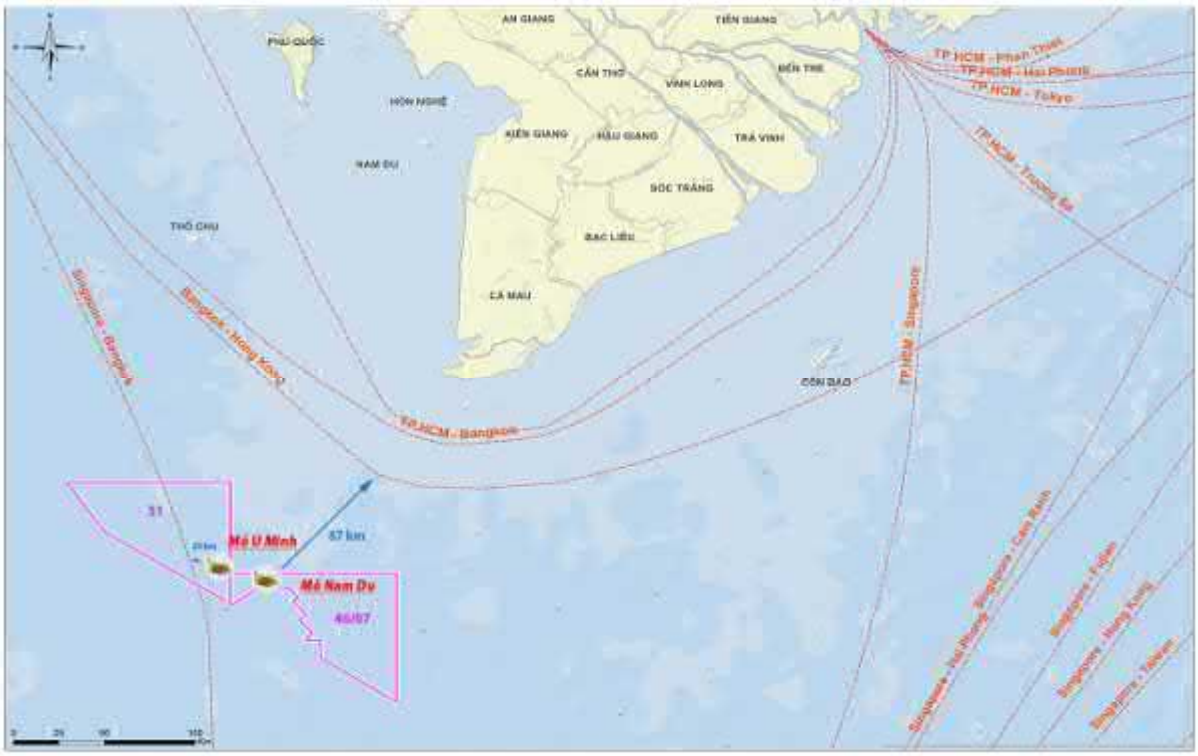
- Mỏ Khánh Mỹ - Đầm Dơi (Hiện đang trong quá trình đầu tư xây dựng công trình để khai thác. Do PVEP-KHANH MY quản lý và vận hành): 22 km.
- Mỏ Sông Đốc (Hiện đang tiến hành quá trình đóng và huỷ giếng. Do PVEP quản lý và vận hành): 37 km
- Mỏ Kim Long – Ác Quỷ (Phu Quoc POC quản lý và vận hành): 140km
- Đường ống PM3- Cà Mau (Do Tổng công ty khí quản lý và vận hành): 60 km.



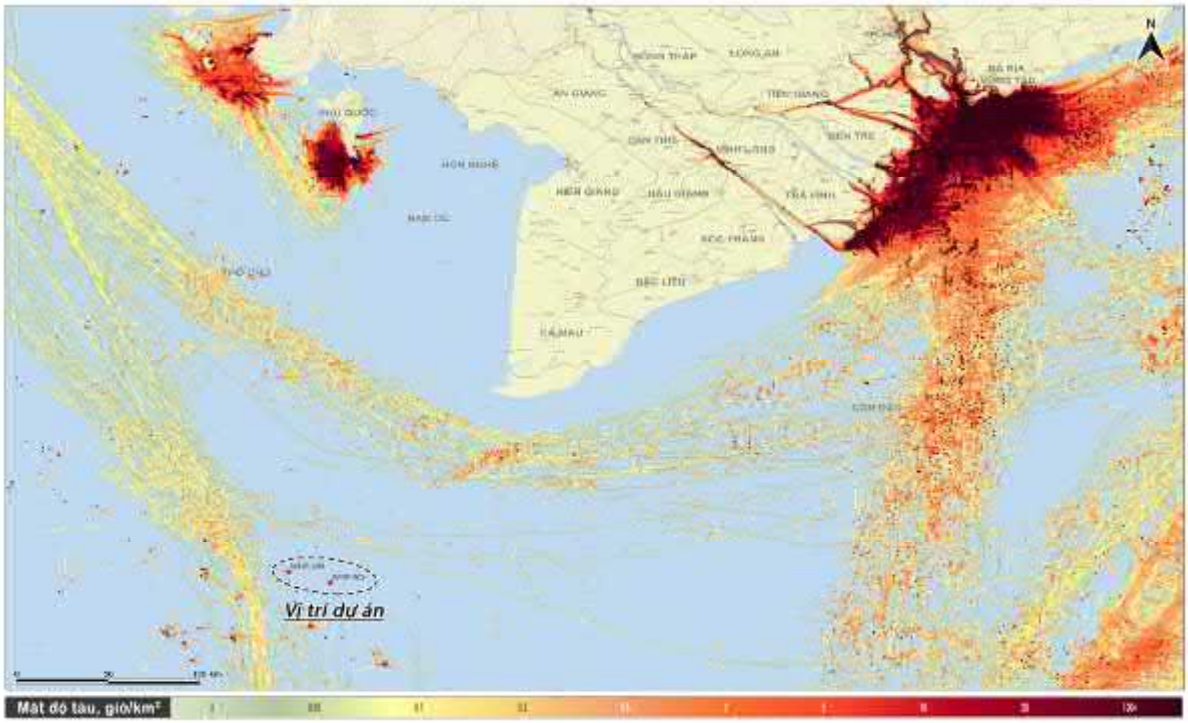
Hình 2.17 Các lô khai thác dầu khí trong khu vực lân cận Dự án

2.1.3.3 Hoạt động hàng hải

Xung quanh khu vực dự án có các tuyến hàng hải quốc tế chính như Thành phố Hồ Chí Minh - Bangkok, Bangkok – Hồng Kông và Singapore – Bangkok. Trong đó, tuyến Singapre - Bangkok đi ngang qua khu vực Dự án (Hình 2.18) và tuyến Bangkok- Hong Kong cách khu vực Dự án khoảng 87km. Tuy nhiên mật độ tàu thuyền đi lại tại khu vực này không cao khoảng từ 1-5 giờ/km^2 (Hình 2.19).



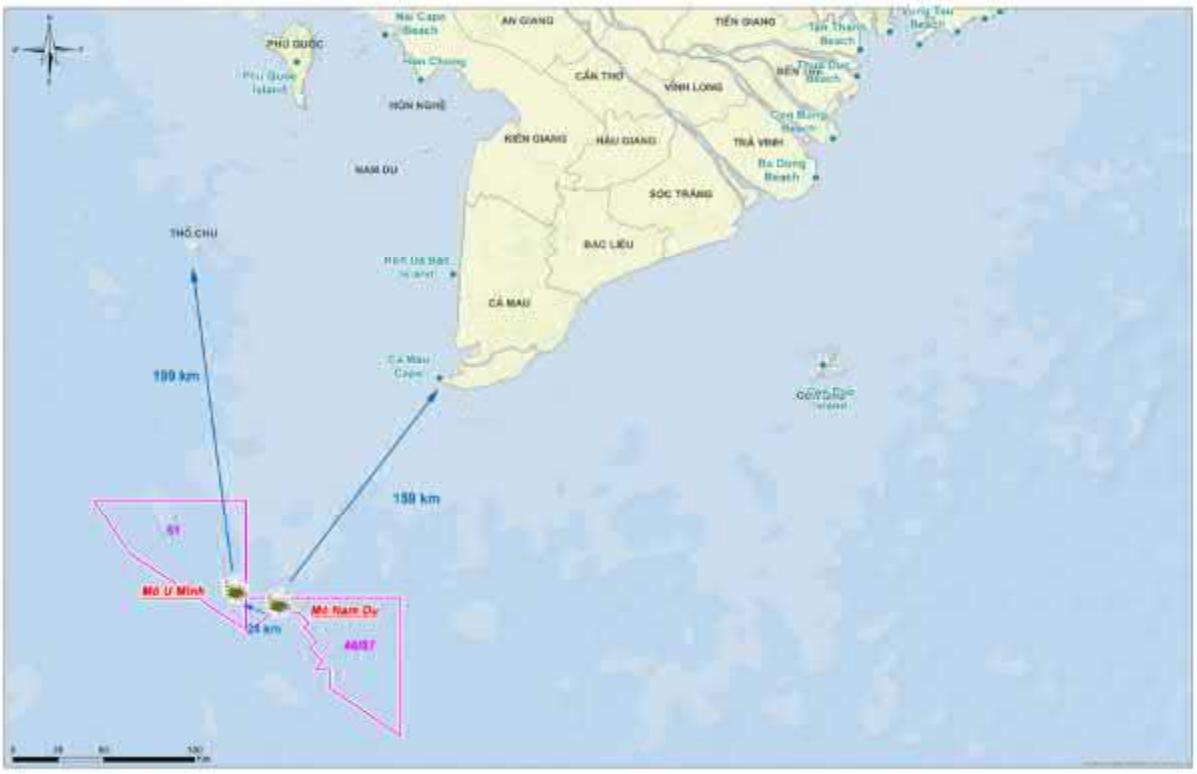
Hình 2.18 Các tuyến hàng hải chính ở vùng biển Tây Nam Việt Nam



Hình 2.19 Mật độ hàng hải ở khu vực vịnh Thái Lan năm 2024 [TLTK 10]

2.1.3.4 Hoạt động du lịch

Vị trí của các khu du lịch chính ở miền Nam Việt Nam được thể hiện ở **Hình 2.20**. Nhìn chung, khu vực dự án nằm khá xa các địa điểm du lịch.



Hình 2.20 Các khu du lịch chính gần khu vực Dự án

2.2 HIỆN TRẠNG CHẤT LƯỢNG MÔI TRƯỜNG VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC KHU VỰC DỰ ÁN

Để có cở sở đánh giá và quản lý tác động môi trường của dự án, báo cáo sẽ tham khảo kết quả quan trắc môi trường nền tại khu vực các mỏ Nam Du – U Minh thuộc Lô 46/07&51, ngoài khơi Việt Nam được JSE phối hợp cùng VPI-CPSE thực hiện vào tháng 07/2025 [TLTK 11].

Trong tổng số 62 trạm khảo sát, 55 trạm tại khu vực lân cận Nam Du WHP, U Minh WHP, U Minh WHP Alternate và Nam Du FPSO với khoảng cách 250m, 500m, 1000m, 2000m và 4000m; 04 trạm dọc đường ống và 03 trạm tham khảo cách các công trình khoảng 10000m.

- **Khu vực Nam Du WHP**: 17 trạm khảo sát, bao gồm 04 trạm ở khoảng cách 250m, 04 trạm ở khoảng cách 500m, 04 trạm ở khoảng cách 1000m, 04 trạm ở khoảng cách 2000m và 01 trạm ở khoảng cách 4000m tính từ Nam Du WHP.
- **Khu vực U Minh WHP**: 17 trạm khảo sát, bao gồm 04 trạm ở khoảng cách 250m, 04 trạm ở khoảng cách 500m, 04 trạm ở khoảng cách 1000m, 04 trạm ở khoảng cách 2000m và 01 trạm ở khoảng cách 4000m tính từ U Minh WHP.
- **Khu vực U Minh WHP Alternate** (cách khu vực U Minh WHP khoảng 5000m): 17 trạm khảo sát, bao gồm 04 trạm ở khoảng cách 250m, 04 trạm ở khoảng cách 500m, 04 trạm ở khoảng cách 1000m, 04 trạm ở khoảng cách 2000m và 01 trạm ở khoảng cách 4000m tính từ U Minh WHP.
- **Khu vực Nam Du FPSO**: 04 trạm khảo sát, cách trung tâm FPSO 500m.

- **Khu vực đường ống**: 04 trạm khảo sát, bao gồm 02 trạm ở giữa đường ống nối và 02 trạm dọc theo đường ống xuất khí.
- **Trạm tham khảo**: 03 trạm cách khu vực mỏ Nam Du – U Minh 10.000m.

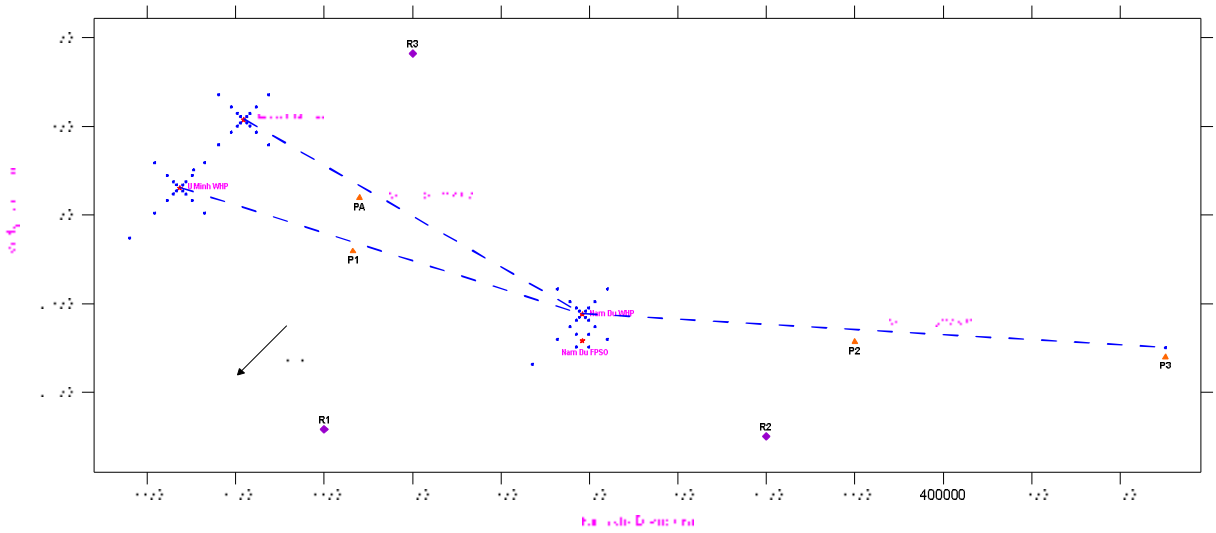
Vị trí các trạm lấy mẫu được trình bày ở Error! Reference source not found. và Error! Reference source not found..Toạ độ các trạm lấy mẫu được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 2.8 Tọa độ các trạm lấy mẫu

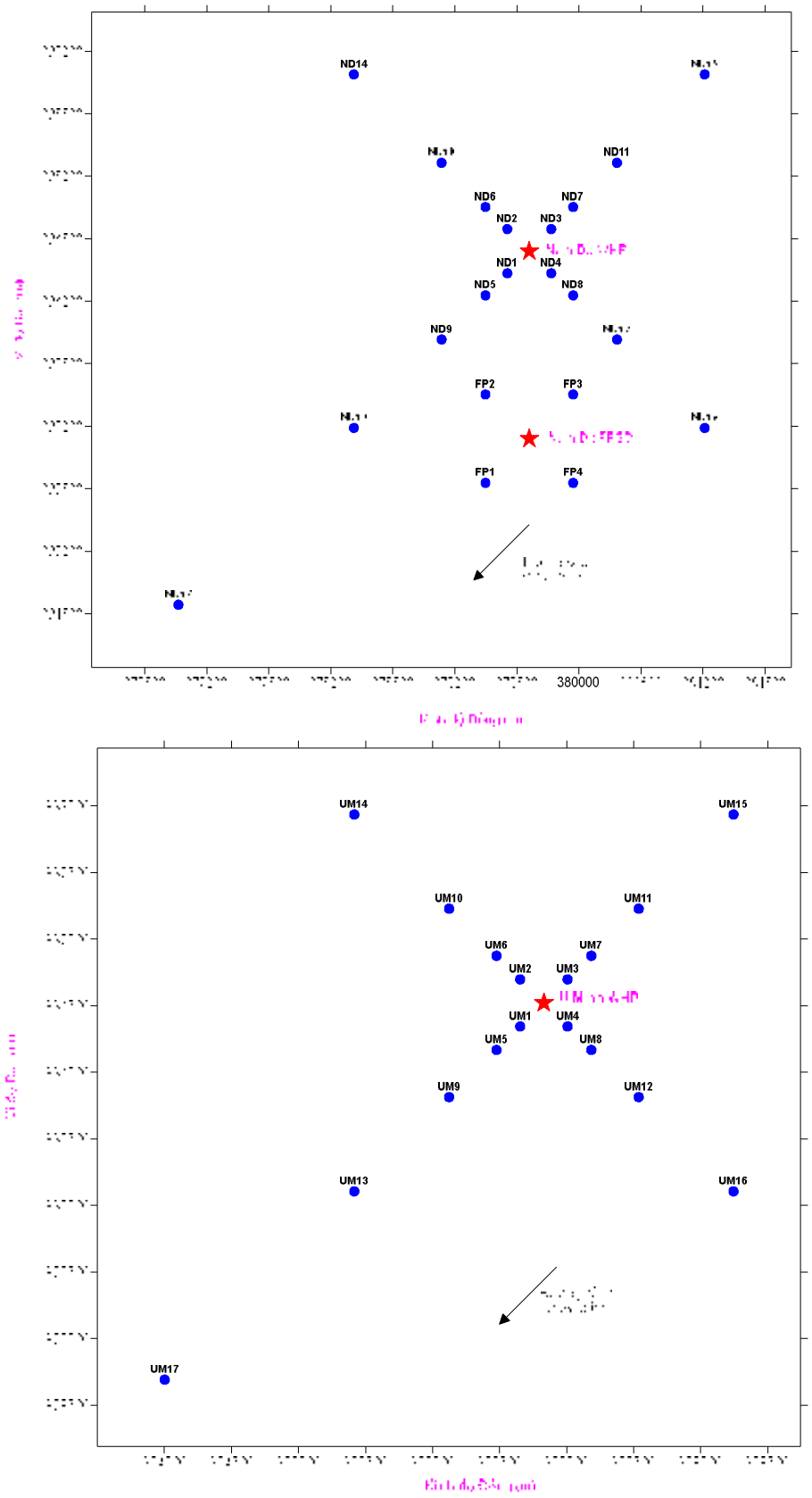
Trạm	Hệ tọa độ trắc địa: WGS-84 Zone 48N		Hệ tọa độ phẳng: VN-2000 Kinh tuyến trục 105° 00' Múi chiếu 6°		Khoảng cách (m)
	Kinh độ Đông (m)	Vĩ độ Bắc (m)	Vĩ độ	Kinh độ	
Điểm đấu nối đường ống Cà Mau	7°26'25,53"N	104°12'27,57"E	833045,792	358048,349	-
Nam Du WHP	7°27'24,62"N	103°54'32,01"E	830216,864	358048,321	-
ND1	7°27'18,84"N	103°54'26,25"E	828803,021	353805,466	250
ND2	7°27'30,33"N	103°54'26,23"E	835475,736	360248,260	250
ND3	7°27'30,36"N	103°54'37,74"E	835299,020	360071,505	250
ND4	7°27'18,87"N	103°54'37,77"E	835651,944	360071,305	250
ND5	7°27'13,06"N	103°54'20,49"E	835651,840	360424,399	500
ND6	7°27'36,08"N	103°54'20,44"E	835298,918	360424,295	500
ND7	7°27'36,14"N	103°54'43,50"E	835121,999	359894,442	500
ND8	7°27'13,12"N	103°54'43,56"E	835828,767	359894,354	500
ND9	7°27'1,51"N	103°54'8,98"E	835828,863	360601,459	1000
ND10	7°27'47,58"N	103°54'8,86"E	835121,790	360601,250	1000
ND11	7°27'47,69"N	103°54'55,02"E	834767,957	359540,311	1000
ND12	7°27'1,62"N	103°54'55,13"E	836182,722	359540,455	1000
ND13	7°26'38,43"N	103°53'45,97"E	836182,911	360955,268	2000
ND14	7°28'10,54"N	103°53'45,74"E	834767,844	360955,471	2000
ND15	7°28'10,77"N	103°55'18,03"E	834060,796	358833,262	2000
ND16	7°26'38,66"N	103°55'18,25"E	836889,721	358833,284	2000
ND17	7°25'52,28"N	103°52'59,96"E	836889,786	361662,254	4000
U Minh WHP	7°31'14,41"N	103°42'8,59"E	834060,889	361662,398	-
UM1	7°31'8,63"N	103°42'2,83"E	832646,803	357419,409	250
UM2	7°31'20,12"N	103°42'2,80"E	823011,936	379404,247	250
UM3	7°31'20,16"N	103°42'14,31"E	822657,761	379050,513	250
UM4	7°31'8,67"N	103°42'14,35"E	823364,789	379050,423	250
UM5	7°31'2,85"N	103°41'57,07"E	823364,886	379757,359	500
UM6	7°31'25,87"N	103°41'57,01"E	822657,861	379757,459	500

Trạm	**Hệ tọa độ trắc địa: WGS-84 Zone 48N**		**Hệ tọa độ phẳng: VN-2000 Kinh tuyến trục 105° 00' Múi chiếu 6°**		**Khoảng cách (m)**
	Kinh độ Đông (m)	**Vĩ độ Bắc (m)**	**Vĩ độ**	**Kinh độ**	
UM7	7°31'25,94"N	103°42'20,07"E	818011,969	364804,339	500
UM8	7°31'2,92"N	103°42'20,14"E	817611,757	389804,451	500
UM9	7°30'51,29"N	103°41'45,56"E	839211,792	369804,368	1000
UM10	7°31'37,36"N	103°41'45,42"E	828111,799	366424,486	1000
UM11	7°31'37,50"N	103°42'31,58"E	823011,995	394804,218	1000
UM12	7°30'51,43"N	103°42'31,72"E	822126,970	412371,347	1000
UM13	7°30'28,21"N	103°41'22,57"E	831111,907	366804,264	2000
UM14	7°32'0,31"N	103°41'22,29"E	833045,792	358048,349	2000
UM15	7°32'0,58"N	103°42'54,58"E	830216,864	358048,321	2000
UM16	7°30'28,48"N	103°42'54,85"E	828803,021	353805,466	2000
UM17	7°29'42,04"N	103°40'36,58"E	835475,736	360248,260	4000
U Minh WHP Alternate	7°33'19.90"N	103°44'6.12"E	835299,020	360071,505	-
UMA1	7°33'14.13"N	103°44'0.37"E	835651,944	360071,305	250
UMA2	7°33'25.62"N	103°44'0.33"E	835651,840	360424,399	250
UMA3	7°33'25.65"N	103°44'11.85"E	835298,918	360424,295	250
UMA4	7°33'14.16"N	103°44'11.88"E	835121,999	359894,442	250
UMA5	7°33'8.35"N	103°43'54.61"E	835828,767	359894,354	500
UMA6	7°33'31.36"N	103°43'54.54"E	835828,863	360601,459	500
UMA7	7°33'31.43"N	103°44'17.61"E	835121,790	360601,250	500
UMA8	7°33'8.41"N	103°44'17.67"E	834767,957	359540,311	500
UMA9	7°32'56.79"N	103°43'43.09"E	836182,722	359540,455	1000
UMA10	7°33'42.85"N	103°43'42.96"E	836182,911	360955,268	1000
UMA11	7°33'42.99"N	103°44'29.12"E	834767,844	360955,471	1000
UMA12	7°32'56.92"N	103°44'29.26"E	834060,796	358833,262	1000
UMA13	7°32'33.70"N	103°43'20.09"E	836889,721	358833,284	2000
UMA14	7°34'5.80"N	103°43'19.82"E	836889,786	361662,254	2000
UMA15	7°34'6.07"N	103°44'52.12"E	834060,889	361662,398	2000
UMA16	7°32'33.97"N	103°44'52.39"E	832646,803	357419,409	2000
UMA17	7°31'47.53"N	103°42'34.10"E	823011,936	379404,247	4000
Nam Du FPSO	7°26'35.78"N	103°54'32.13"E	822657,761	379050,513	-
FP1	7°26'24.22"N	103°54'20.62"E	823364,789	379050,423	500
FP2	7°26'47.24"N	103°54'20.56"E	823364,886	379757,359	500
FP3	7°26'47.30"N	103°54'43.62"E	822657,861	379757,459	500
FP4	7°26'24.28"N	103°54'43.68"E	818011,969	364804,339	500

Trạm	Hệ tọa độ trắc địa: WGS-84 Zone 48N		Hệ tọa độ phẳng: VN-2000 Kinh tuyến trục 105° 00' Múi chiếu 6°		Khoảng cách (m)
	Kinh độ Đông (m)	Vĩ độ Bắc (m)	Vĩ độ	Kinh độ	
R1	7°23'51.75"N	103°46'36.35"E	817611,757	389804,451	>10000
R2	7°23'40.75"N	104° 0'11.78"E	839211,792	369804,368	>10000
R3	7°35'22.41"N	103°49'17.57"E	828111,799	366424,486	>10000
P1	7°29'20.72"N	103°47'28.29"E	823011,995	394804,218	Từ UM đến Đường ống ND
P2	7°26'36.94"N	104° 2'54.48"E	822126,970	412371,347	Từ ND đến đường ống CM
P3	7°26'9.25"N	104°12'27.60"E	831111,907	366804,264	Điểm đấu nối đường ống Cà Mau
PA	7°30'58.43"N	103°47'40.41"E	833045,792	358048,349	UM Alternate đến ND FPSO



Hình 2.21 Mạng lưới lấy mẫu tại khu vực mỏ Nam Du – U Minh



Hình 2.22 Mạng lưới lấy mẫu tại khu vực mỏ Nam Du – U Minh (tt)

2.2.1 Đánh giá hiện trạng các thành phần môi trường

2.2.1.1Chất lượng nước biển

Kết quả phân tích chất lượng nước biển ở khu vực mỏ Nam Du – U Minh được trình bày tóm tắt ở bảng sau.

Bảng 2.9 Kết quả phân tích chất lượng nước biển khu vực mỏ Nam Du – U Minh

Khu vực	Thông số (giá trị trung bình)						
	pH	DO (mg/l)	Nhiệt độ ^oC	Độ mặn %	TSS mg/l	THC mg/l	TOC mg/l
Nam Du WHP	8,31	6,40	27,4	3,09	ND	0,03	17,7
U Minh WHP	8,26	6,33	27,3	3,09	ND-1,91	0,030	16,9
U Minh WHP Alternate	8,26	6,32	26,8	3,06	ND-3,68	0,031	16,7
Nam Du - FPSO	8,30	6,40	27,3	3,09	2,70	0,027	18,5
Đường ống	8,29	6,45	27,0	3,13	2,38	0,032	16,0
Tham khảo	8,26	6,39	26,6	3,09	2,53	0,018	15,8
QCVN 10-MT:2015/ BTNMT	7,5-8,5	-	-	-	-	0,500	-

Ghi chú: "-": Không quy định, ND: Không xác định, Giới hạn phát hiện của TSS: 1 mg/l.
QCVN 10-MT:2015/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước biển
DO: Oxy hòa tan, TSS: Tổng chất rắn lơ lửng, THC: Tổng hàm lượng hydrocarbon, TOC: Tổng carbon hữu cơ

Nhìn chung, các thông số vật lý của nước biển tại khu vực xung quanh khu vực mỏ Nam Du -U Minh được ghi nhận là ổn định và nằm ở mức thông thường của nước biển tự nhiên xa bờ. Các giá trị này gần với giá trị ghi nhận được tại các trạm tham khảo.

Bảng 2.10 Hàm lượng kim loại trong nước biển tại khu vực Dự án

Khu vực	Thông số (giá trị trung bình) mg/l							
	Ba	Cr	Zn	As	Cu	Pb	Cd	Hg
Nam Du WHP	0,0033	0,023	0,0053	0,0014	KPH	KPH	KPH	KPH
U Minh WHP	0,0036	0,023	0,0076	0,0008	KPH	KPH	KPH	KPH
U Minh WHP Alternate	0,0043	0,024	0,0015	0,0012	KPH	KPH	KPH	KPH
Nam Du - FPSO	0,0044	0,023	0,0050	0,0003	KPH	KPH	KPH	KPH
Đường ống	0,0035	0,022	0,0077	0,0008	KPH	KPH	KPH	KPH
Tham khảo	0,0034	0,022	0,0074	0,0005	KPH	KPH	KPH	KPH
QCVN 10-MT:2015/ BTNMT	-	0,05	0,02	0,005	0,02	0,05	0,005	0,0005

Ghi chú: "-": Không quy định, KPH: Không phát hiện.
QCVN 10-MT:2015/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước biển

Hàm lượng kim loại trong nước biển tại khu vực khảo sát là rất thấp. Một số kim loại như Cu, Pb, Cd và Hg không phát hiện bởi phương pháp phân tích. Các giá trị này cũng tương đương với giá trị ghi nhận được tại các trạm tham khảo và thấp hơn giá trị quy

định (nếu có) được cho trong QCVN 10-MT:2015/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước biển

2.2.1.2 Chất lượng trầm tích

- **Đặc tính trầm tích**

Đặc tính trầm tích ở khu vực mỏ Nam Du – U Minh được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 2.11 Thông số đặc trưng trầm tích ở khu vực khảo sát

Khu vực		pH	Nhiệt độ (°C)	ORP (mV)	Độ ẩm (%)
Nam Du WHP	TB	7,36	23,7	139,1	48,5
	GTLN	7,49	24,3	145,5	50,8
	GTNN	7,25	23,1	131,1	46,4
Nam Du FPSO	TB	7,41	23,6	140,0	48,7
	GTLN	7,47	23,9	144,0	48,9
	GTNN	7,35	23,5	134,5	48,4
U Minh-WHP	TB	7,38	24,1	145,7	53,5
	GTLN	7,47	24,5	150,1	56,9
	GTNN	7,30	23,5	141,4	51,3
U Minh-WHP thay thế	TB	7,43	23,7	144,7	52,4
	GTLN	7,49	24,4	147,8	54,8
	GTNN	7,37	23,1	141,4	47,6
Đường ống	TB	7,34	24,0	133,7	44,6
	GTLN	7,38	24,2	150,2	49,7
	GTNN	7,31	23,7	107,7	34,1
Tham khảo	TB	7,40	23,8	140,5	49,1

Ghi chú: ORP: thế oxy hóa khử

Giá trị của các thông số đặc tính trầm tích tại khu vực mỏ Nam Du - U Minh nằm ở mức bình thường của trầm tích đáy biển. Giá trị pH, nhiệt độ, độ ẩm và ORP theo thứ tự dao động trong khoảng từ 7,25 đến 7,49; 23,1°C đến 24,5°C; 34,1% đến 56,9% và 107,7 mV đến 150,6 mV.

- **Phân bố độ hạt trong trầm tích**

Bảng 2.12 Phân bố độ hạt trong trầm tích tại khu vực Dự án

Khu vực	Kích thước hạt		SD (Ø)	Độ bất đối xứng	Độ nhọn	Thành phần hạt			Chỉ số phân loại	Dạng trầm tích
	(µm)	(Ø)				Cát (%)	Bùn (%)	Sét (%)		
Nam Du WHP	15,42	6,03	1,72	-1,08	4,05	15,5	79,5	5,98	Trung bình	Bùn mịn – Trung bình
Nam Du FPSO	15,53	6,02	1,67	-1,08	4,07	14,64	80,3	5,09	Trung bình	Bùn mịn – Trung bình

Khu vực	Kích thước hạt		SD (Ø)	Độ bất đối xứng	Độ nhọn	Thành phần hạt			Chỉ số phân loại	Dạng trầm tích
	(µm)	(Ø)				Cát (%)	Bùn (%)	Sét (%)		
U Minh-WHP	10,14	6,63	1,14	-1,25	6,7	3,30	90,26	6,44	Tốt	Bùn mịn
U Minh-WHP thay thế	10,81	6,53	1,24	-1,5	7,14	4,98	89,31	5,59	Tốt	Bùn mịn
Tham khảo	33,07	5,69	1,71	-0,9	4,63	19,39	75,29	5,31	Rất kém – Rất tốt	Bùn mìn

Qua các kết quả quan trắc, nhận thấy kích thước hạt trầm tích đáy biển tại khu vực mỏ Nam Du - U Minh tương đối đồng nhất giữa các trạm cùng khu vực, nhưng có sự khác biệt nhỏ giữa các khu vực khảo sát. Kích thước hạt tại khu vực mỏ U Minh tương đối cao hơn tại khu vực mỏ Nam Du và các trạm tham khảo với giá trị đường kính hạt trung bình cho từng khu vực khảo sát là 6,03Ø (Nam Du WHP); 6,02Ø (Nam Du FPSO); 6,63Ø (U Minh WHP); 6,51Ø (U Minh WHP Alternate) và 5,99Ø (các trạm tham khảo). Trầm tích của khu vực mỏ Nam Du hầu hết được phân loại ở mức trung bình (phân loại kém tại các trạm ND1, ND2 và tốt tại các trạm ND3, FP1) với thành phần trầm tích là bùn trung bình đến bùn mịn. Trong khi đó, trầm tích đáy biển khu vực mỏ U Minh được phân loại ở mức tốt (trừ tại trạm UM1 & UMA15 là phân loại ở mức trung bình) và thành phần trầm tích là bùn mịn tại tất cả các trạm khảo sát. Về thành phần cấu tạo hạt trầm tích, bùn là thành phần chính cấu tạo nên hạt trầm tích tại khu vực mỏ Nam Du & U Minh với giá trị hàm lượng bùn trong trầm tích luôn cao hơn 70%.

- **Hydrocarbon và vật chất hữu cơ trong trầm tích**

Bảng 2.13 Thông số Hydrocarbon và vật chất hữu cơ trong trầm tích ở khu vực khảo sát

Khu vực	UCM	n-alkanes			CPI	Pr./Ph.	UCM / $\Sigma_{n\text{-}C13\text{-}35}$	THC	TOC	TOM
		$\Sigma_{n\text{-}C13\text{-}20}$	$\Sigma_{n\text{-}C21\text{-}35}$	$\Sigma_{n\text{-}C13\text{-}35}$						
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	-	-	-	mg/kg	%	%
Nam Du WHP										
TB	3,34	0,09	0,20	0,29	1,89	0,76	12,30	5,00	1,15	1,98
GTLN	5,66	0,17	0,40	0,53	2,96	1,49	17,66	8,05	1,16	2,00
GTNN	1,52	0,03	0,08	0,12	1,35	0,42	8,54	2,15	1,14	1,96
Nam Du FPSO										
TB	3,21	0,06	0,20	0,26	2,14	1,09	12,58	5,39	1,15	1,97
GTLN	4,30	0,09	0,25	0,34	2,64	1,83	13,77	7,61	1,15	1,98
GTNN	2,34	0,04	0,15	0,20	1,88	0,36	10,42	3,37	1,14	1,97
U Minh-WHP										
TB	4,90	0,11	0,27	0,38	1,94	1,12	13,68	6,92	1,15	1,98
GTLN	6,32	0,16	0,42	0,56	2,79	2,18	19,63	10,10	1,16	2,00
GTNN	3,81	0,07	0,20	0,29	1,65	0,49	8,63	5,16	1,14	1,97
U Minh-WHP thay thế										
TB	4,66	0,10	0,26	0,36	1,97	0,90	13,71	6,59	1,15	1,98
GTLN	6,11	0,21	0,51	0,56	2,54	1,98	20,00	8,37	1,16	2,00
GTNN	3,56	0,05	0,18	0,24	1,17	0,22	8,78	5,45	1,14	1,97
Đường ống										
TB	2,87	0,10	0,19	0,28	2,02	0,81	10,38	3,92	1,15	1,98
GTLN	3,52	0,14	0,25	0,39	2,61	1,62	13,69	4,59	1,16	2,00

Khu vực	**UCM**	**n-alkanes**			**CPI**	**Pr./Ph.**	**UCM / $\Sigma_{n\text{-}C13\text{-}35}$**	**THC**	**TOC**	**TOM**
		$\Sigma_{n\text{-}C13\text{-}20}$	**$\Sigma_{n\text{-}C21\text{-}35}$**	**$\Sigma_{n\text{-}C13\text{-}35}$**						
	mg/kg	**mg/kg**	**mg/kg**	**mg/kg**	**-**	**-**	**-**	**mg/kg**	**%**	**%**
GTNN	1,87	0,06	0,14	0,20	1,43	0,47	8,43	2,77	1,14	1,97
Tham khảo	2,96	0,06	0,17	0,23	2,47	0,94	13,92	4,06	1,15	1,99
QCVN 43:2017 /BTNMT	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-

Ghi chú: QCVN 43:2017/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích
UCM: Hỗn hợp chưa phân giải được bằng sắc ký, CPI: Chỉ số carbon tham khảo, Pr./Ph.: Pristane/Phytane, THC: tổng hàm lượng hydrocarbon, TOC: tổng carbon hữu cơ, TOM: tổng vật chất hữu cơ

Bảng 2.14 Thành phần hydrocarbon thơm trong trầm tích khu vực Nam Du WHP

PAHs (µg/kg)	Nam Du WHP	Nam Du FPSO	U Minh WHP	U Minh WHP thay thế	Đường ống	Tham khảo	QCVN 43:2025/ BTNMT
Naphthalene	ND-0,29	ND-0,21	ND-0,34	ND-0,97	ND-0,57	ND-0,46	**391**
Acenaphthylene	ND-0,09	ND-0,08	ND-0,2	ND-0,18	ND	ND-0,17	**128**
Acenaphthene	ND	ND-0,09	ND	ND-0,12	ND	ND-0,17	**88,9**
Fluorene	ND-0,17	ND-0,29	ND-0,49	0,32	ND-0,16	ND-0,29	**144**
Phenanthrene	1,33	1,55	1,59	1,83	1,11	0,89	**544**
Anthracene	0,31	0,42	0,62	0,74	0,44	0,52	**245**
Fluoranthene	2,67	2,70	3,48	3,11	1,98	2,10	**1494**
Pyrene	2,00	2,11	2,72	2,48	1,62	1,68	**1398**
Benz[a]anthracene	ND-0,12	0,10	0,15	0,15	0,11	ND-0,13	**693**
Chrysene	0,21	0,25	0,30	0,31	ND-0,37	0,23	**846**
Benzo[b]fluoranthene	0,24	ND-0,49	0,48	ND-0,49	ND-0,63	0,24	-
Benzo[k]fluoranthene	0,32	0,49	0,62	0,32	0,37	0,31	-
Benzo[a]pyrene	0,28	0,37	0,45	0,42	ND-0,45	ND-0,37	**763**
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	0,35	0,46	0,50	ND-0,41	0,42	0,35	-
Dibenz[ah]anthracene	ND	ND	ND	ND	ND	ND	**135**
Benzo[ghi]perylene	0,84	0,98	1,18	0,95	0,77	0,83	-
Tổng 16 PAHs	**8,83**	**9,94**	**12,35**	**11,73**	**7,52**	**7,94**	-
Hàm lượng NPD	**27,87**	**26,96**	**32,99**	**32,81**	**20,93**	**27,11**	-

Bảng 2.15 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực Nam Du FPSO

PAHs (µg/kg)	Trạm				Nam Du FPSO	TBTK	QCVN 43:2025/ BTNMT
	FP1	FP2	FP3	FP4			
Naphthalene	KPH	KPH	KPH-0,21	KPH-0,21	**KPH-0,21**	**KPH-0,46**	**391**
Acenaphthylene	KPH	KPH	KPH-0,07	0,08	**KPH-0,08**	**KPH-0,17**	**128**
Acenaphthene	KPH	KPH	KPH	KPH-0,09	**KPH-0,09**	**KPH-0,17**	**88,9**
Fluorene	KPH-0,09	KPH-0,12	KPH-0,12	0,29	**KPH-0,29**	**KPH-0,29**	**144**
Phenanthrene	1,37	1,32	1,18	2,34	**1,55**	**0,89**	**544**
Anthracene	0,47	0,40	0,35	0,45	**0,42**	**0,52**	**245**
Fluoranthene	2,69	2,48	2,30	3,35	**2,70**	**2,10**	**1494**
Pyrene	2,16	1,89	1,78	2,61	**2,11**	**1,68**	**1398**
Benz[a]anthracene	0,10	0,09	0,09	0,13	**0,10**	**KPH-0,13**	**693**
Chrysene	0,20	0,19	0,20	0,39	**0,25**	**0,23**	**846**

PAHs (µg/kg)	Trạm				Nam Du FPSO	TBTK	QCVN 43:2025/ BTNMT
	FP1	FP2	FP3	FP4			
Benzo[b]fluoranthene	0,49	0,40	0,40	KPH-0,38	**KPH-0,49**	**0,24**	-
Benzo[k]fluoranthene	0,63	0,51	0,52	0,31	**0,49**	**0,31**	-
Benzo[a]pyrene	0,38	0,38	0,36	0,35	**0,37**	**KPH-0,37**	**763**
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	0,50	0,43	0,45	KPH-0,4	**0,46**	**0,35**	-
Dibenz[ah]anthracene	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH**	**KPH**	**135**
Benzo[ghi]perylene	1,10	0,98	0,97	0,85	**0,98**	**0,83**	-
Tổng 16 PAHs	10,13	9,13	8,78	11,71	**9,94**	**7,94**	-
Hàm lượng NPD	25,52	26,20	24,99	31,13	**26,96**	**27,11**	-

Bảng 2.16 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực U Minh WHP

PAHs (µg/kg)	Trạm					U Minh WHP	TBTK	QCVN 43:2025/BTNMT
	UM1	UM2	UM 3	UM 4	UM 9			
Naphthalene	KPH-0,34	KPH	KPH - 0,34	KPH - 0,17	KPH - 0,33	**KPH-0,34**	**KPH -0,46**	**391**
Acenaphthylene	KPH	KPH	KPH -0,2	KPH - 0,07	KPH - 0,11	**KPH-0,2**	**KPH -0,17**	**128**
Acenaphthene	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH**	**KPH -0,17**	**88,9**
Fluorene	KPH-0,14	KPH-0,18	KPH - 0,49	0,13	0,17	**KPH-0,49**	**KPH -0,29**	**144**
Phenanthrene	1,49	1,62	1,47	1,54	1,86	**1,59**	**0,89**	**544**
Anthracene	0,56	0,43	0,74	0,65	0,70	**0,62**	**0,52**	**245**
Fluoranthene	3,50	3,57	3,58	3,41	3,33	**3,48**	**2,10**	**1494**
Pyrene	2,57	2,78	2,78	2,74	2,72	**2,72**	**1,68**	**1398**
Benz[a]anthracene	0,12	0,13	0,21	0,14	0,16	**0,15**	**KPH -0,13**	**693**
Chrysene	0,26	0,29	0,34	0,27	0,32	**0,30**	**0,23**	**846**
Benzo[b]fluoranthene	0,42	0,46	0,54	0,49	0,49	**0,48**	**0,24**	-
Benzo[k]fluoranthene	0,55	0,60	0,70	0,64	0,63	**0,62**	**0,31**	-
Benzo[a]pyrene	0,37	0,36	0,57	0,46	0,49	**0,45**	**KPH -0,37**	**763**
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	0,47	0,50	0,48	0,56	0,51	**0,50**	**0,35**	-
Dibenz[ah]anthracene	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH**	**KPH**	**135**
Benzo[ghi]perylene	1,11	1,16	1,18	1,24	1,24	**1,18**	**0,83**	-
Tổng 16 PAHs	11,68	11,98	12,94	12,35	12,80	**12,35**	**7,94**	-
Hàm lượng NPD	35,42	35,41	35,51	28,67	29,93	**32,99**	**27,11**	-

Bảng 2.17 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực U Minh WHP Alternate

PAHs (µg/kg)	Trạm					U Minh WHP Alternate	TBTK	QCVN 43:2025/BTNMT
	UMA1	UMA2	UMA3	UMA4	UMA9			
Naphthalene	KPH-0,49	0,39	0,97	KPH	0,35	**KPH-0,97**	**KPH-0,46**	**391**
Acenaphthylene	KPH-0,12	0,14	0,18	KPH	0,12	**KPH-0,18**	**KPH-0,17**	**128**
Acenaphthene	0,12	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH-0,12**	**KPH-0,17**	**88,9**
Fluorene	0,37	0,38	0,36	0,18	0,29	**0,32**	**KPH-0,29**	**144**
Phenanthrene	0,70	2,68	2,20	0,70	2,88	**1,83**	**0,89**	**544**
Anthracene	0,52	0,75	1,46	0,30	0,64	**0,74**	**0,52**	**245**
Fluoranthene	2,31	3,85	3,78	1,65	3,95	**3,11**	**2,10**	**1494**
Pyrene	1,82	3,08	3,11	1,24	3,17	**2,48**	**1,68**	**1398**
Benz[a]anthracene	0,11	0,14	0,25	0,11	0,16	**0,15**	**KPH-0,13**	**693**
Chrysene	0,23	0,26	0,37	0,26	0,42	**0,31**	**0,23**	**846**
Benzo[b]fluoranthene	0,21	0,35	KPH-0,49	0,21	0,14	**KPH-0,49**	**0,24**	**-**
Benzo[k]fluoranthene	0,27	0,45	0,45	0,27	0,18	**0,32**	**0,31**	**-**
Benzo[a]pyrene	0,33	0,44	0,60	0,35	0,41	**0,42**	**KPH-0,37**	**763**
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	0,37	0,38	KPH-0,53	0,41	0,25	**KPH-0,41**	**0,35**	**-**
Dibenz[ah]anthracene	KPH	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH**	**KPH**	**135**
Benzo[ghi]perylene	0,90	0,95	0,90	0,98	1,03	**0,95**	**0,83**	**-**
Tổng 16 PAHs	8,62	14,25	15,19	6,64	13,98	**11,73**	**7,94**	**-**
Hàm lượng NPD	26,49	36,71	41,98	21,19	37,68	**32,81**	**27,11**	**-**

Bảng 2.18 Thành phần hydrocarbon thơm đa vòng tại khu vực đường ống

PAHs (µg/kg)	Trạm				TBKV đường ống	TBTK	QCVN 43:2025/ BTNMT
	P1	P2	P3	PA			
Naphthalene	KPH-0,3	KPH-0,57	KPH-0,12	KPH	**KPH-0,57**	**KPH-0,46**	**391**
Acenaphthylene	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH**	**KPH-0,17**	**128**
Acenaphthene	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH**	**KPH-0,17**	**88,9**
Fluorene	KPH-0,13	KPH-0,15	KPH-0,16	0,10	**KPH-0,16**	**KPH-0,29**	**144**
Phenanthrene	1,26	1,15	1,04	1,00	**1,11**	**0,89**	**544**
Anthracene	0,56	0,58	0,24	0,37	**0,44**	**0,52**	**245**
Fluoranthene	2,29	2,26	1,43	1,94	**1,98**	**2,10**	**1494**
Pyrene	1,93	1,87	1,25	1,41	**1,62**	**1,68**	**1398**
Benz[a]anthracene	0,15	0,08	KPH	0,10	**0,11**	**KPH-0,13**	**693**
Chrysene	0,37	0,19	KPH-0,07	0,19	**KPH-0,37**	**0,23**	**846**
Benzo[b]fluoranthene	0,21	0,23	KPH-0,08	0,63	**KPH-0,63**	**0,24**	**-**

PAHs (µg/kg)	Trạm				TBKV đường ống	TBTK	QCVN 43:2025/ BTNMT
	P1	P2	P3	PA			
Benzo[k]fluoranthene	0,27	0,30	0,10	0,81	**0,37**	**0,31**	-
Benzo[a]pyrene	KPH-0,45	KPH-0,19	KPH	0,40	**KPH-0,45**	**KPH-0,37**	**763**
Indeno[1,2,3-cd]pyrene	0,42	0,33	KPH	0,52	**0,42**	**0,35**	-
Dibenz[ah]anthracene	KPH	KPH	KPH	KPH	**KPH**	**KPH**	**135**
Benzo[ghi]perylene	1,03	0,78	0,25	1,01	**0,77**	**0,83**	-
Tổng 16 PAHs	8,89	8,22	4,48	8,48	**7,52**	**7,94**	-
Hàm lượng NPD	22,88	25,28	15,64	19,93	**20,93**	**27,11**	-

Ghi chú: NPD – Tổng Naphthalene, Phenanthrene/Anthracene, Dibenzothiophene và đồng đẳng alkyl C1 đến C3.
PAH – Tổng hydrocarbon thơm đa vòng.
Giới hạn phát hiện của:

- *Naphthalene, Acenaphthylene, Acenaphthene, Fluorene, Phenanthrene: 0.07 µg/kg trọng lượng khô*
- *Anthracene, Fluoranthene, Pyrene, Benz[a]anthracene, Chrysene: 0.07 µg/kg trọng lượng khô*
- *Benzo[b]fluoranthene, Benzo[k]fluoranthene, Benzo[ghi]perylene: 0.08 µg/kg trọng lượng khô*
- *Indeno[1,2,3-cd]pyrene, Dibenz[ah]anthracene, Benzo[a]pyrene: 0.16 µg/kg trọng lượng khô*

"-": Không quy định, ND: Không xác định, MDL: Giới hạn phát hiện
QCVN 43:2017/BTNMT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích.

Tổng hàm lượng hydrocarbon (THC) trong trầm tích ghi nhận tại tất cả các trạm khu vực mỏ Nam Du - U Minh đều ở mức thấp, trong đó trạm UM3 (khu vực U Minh WHP) có giá trị cao nhất trên toàn khu vực khảo sát. Tuy nhiên, tất cả hàm lượng THC tại tất cả các trạm đều nằm trong mức giới hạn cho phép trong QCVN 43:2017/BTNMT. Hàm lượng tổng 16 PAHs tại khu vực mỏ Nam Du - U Minh có giá trị cao nhất tại trạm UMA3 và thấp nhất tại trạm UMA4 đều thuộc khu vực U Minh WHP Alternate. Tuy nhiên, giá trị các hợp chất PAH thành phần đều có giá trị nhỏ và thấp hơn nhiều so với giới hạn tối đa cho phép của các PAH thành phần theo quy định của QCVN 43:2017/BTNMT. Ngoài ra, hàm lượng TOM và TOC tương đồng giữa các trạm và các khu vực khảo sát.

- ***Kim loại nặng trong trầm tích***

Bảng 2.19 Hàm lượng kim loại trong trầm tích (mg/kg)

Khu vực	Cu	Pb	Zn	Cd	Ba	Cr	Hg	As
Nam Du WHP								
TB	13,43	14,17	53,78	0,28	129,38	43,09	0,035	5,69
GTLN	14,93	17,29	69,08	0,35	268,17	53,11	0,051	8,06
GTNN	12,42	12,85	47,03	0,22	94,82	39,13	0,026	4,33
Nam Du FPSO								
TB	14,41	13,49	57,67	0,45	138,22	47,31	0,019	5,70
GTLN	14,67	13,84	58,00	0,48	140,62	47,75	0,020	6,41
GTNN	14,04	13,17	57,21	0,42	134,14	46,94	0,016	5,19
U Minh-WHP								
TB	15,50	14,81	59,14	0,30	125,32	49,38	0,023	4,58
GTLN	16,23	15,84	69,13	0,39	137,11	52,96	0,026	6,94
GTNN	13,50	13,77	51,51	0,24	104,54	41,87	0,019	3,86
U Minh-WHP thay thế								

Khu vực	Cu	Pb	Zn	Cd	Ba	Cr	Hg	As
TB	14,70	13,33	66,86	0,44	128,79	51,07	0,019	4,59
GTLN	17,87	15,43	72,75	0,48	143,30	53,84	0,021	5,24
GTNN	12,46	10,85	60,77	0,37	113,04	47,34	0,017	3,93
Đường ống								
TB	12,90	11,35	49,58	0,44	133,41	43,51	0,017	4,95
GTLN	14,75	13,68	62,96	0,45	166,64	52,69	0,021	5,32
GTNN	9,47	8,40	33,40	0,41	86,21	30,66	0,012	4,08
Tham khảo	15,23	13,64	60,27	0,45	149,85	49,52	0,019	5,11
QCVN 43:2017 /BTNMT	**108**	**112**	**271**	**4,2**	**-**	**160**	**0,7**	**41,6**

Nhìn chung, hàm lượng các kim loại trong đợt khảo sát này trên toàn khu vực Nam Du - U Minh đều ở mức thấp và dao động xung quanh giá trị của các trạm tham khảo. Nồng độ các kim loại có giá trị cao nhất toàn khu vực Nam Du - U Minh lần lượt là Cu: 17,87 mg/kg; Pb: 17,29 mg/kg; Zn: 72,75 mg/kg; Cd: 0,48 mg/kg, Ba: 268,17 mg/kg; Cr: 53,84 mg/kg; Hg: 0,051 mg/kg và As: 8,06 mg/kg. Ngoài ra, hàm lượng các kim loại tại tất cả các trạm khảo sát đều thấp hơn nhiều so với giá trị tối đa cho phép (nếu có) được cho trong Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng trầm tích (QCVN 43:2017/BTNMT).

2.2.2 Hiện trạng đa dạng sinh học

2.2.2.1 Hiện trạng quần xã động vật đáy khu vực Dự án

Các thông số quần xã và các chỉ số được trình bày tóm tắt trong bảng bên dưới

Bảng 2.20 Các thông số và chỉ số của quần xã động vật đáy ở khu vực mỏ Nam Du và U Minh

Khu vực	Số đ.vị phân loại (/0.5m^2)	Mật độ (Cá thể/m^2)	Sinh khối (g/m^2)	H(s)	J	C	ES100
Nam Du WHP							
GTNN	19	48	2,16	3,96	0,82	0,01	19
GTLN	49	176	18,91	5,41	0,97	0,09	49
TB	32	115	9,57	4,59	0,93	0,05	32
Nam Du FPSO							
GTNN	24	74	10,17	4,08	0,89	0,04	24
GTLN	42	132	13,39	5,12	0,97	0,09	42
TB	29	96	11,16	4,49	0,93	0,06	29
U Minh WHP							
GTNN	15	36	1,31	3,55	0,91	0,05	15
GTLN	27	84	17,36	4,58	0,98	0,11	27
TB	20	61	8,28	4,08	0,95	0,07	20
U Minh-WHP Alternate							
GTNN	17	46	1,76	3,73	0,86	0,05	17
GTLN	25	90	21,25	4,41	0,98	0,13	25
TB	21	70	8,30	4,02	0,92	0,09	21

Khu vực	Số đ.vị phân loại (/0.5m^2)	Mật độ (Cá thể/m^2)	Sinh khối (g/m^2)	H(s)	J	C	ES100
Đường ống							
GTNN	29	108	8,75	4,31	0,88	0,04	29
GTLN	51	278	20,74	5,05	0,94	0,08	43
TB	39	175	15,565	4,7275	0,9	0,06	37
Tham khảo	**28**	**103**	**8,70**	**4,42**	**0,93**	**0,06**	**28**

- ***Thành phần và sự phân bố số đơn vị phân loại động vật đáy***

Khu vực Nam Du WHP

Phân tích mẫu động vật đáy xác định được trung bình số loài tại khu vực này cao hơn trung bình số loài được ghi nhận ở các trạm tham khảo. Tất cả các đơn vị phân loại thuộc 4 nhóm: Giáp xác, Da gai, Thân mềm và Giun nhiều tơ. Trong đó, nhóm Giun nhiều tơ là nhóm đa dạng nhất, chiếm 61,07% tổng số loài được ghi nhận trong quần xã. Vị trí thứ hai là nhóm Giáp xác chiếm 27,68% tổng số loài được ghi nhận trong quần xã. Hai nhóm còn lại Thân mềm và Da gai mỗi nhóm chiếm 6,27%. Các loài phổ biến nhất được ghi nhận tại hầu hết các trạm trong khu vực là *Callianassa sp.* thuộc nhóm Giáp xác, *Terebellides stroemi* và *Synelmis annamita* thuộc nhóm Giun nhiều tơ.

Khu vực Nam Du FPSO

Trung bình số loài được ghi nhận tại 4 trạm trong khu vực này cao hơn giá trị trung bình ghi nhận được tại các trạm tham khảo. Tất cả các đơn vị đều thuộc các nhóm tương tự như ở khu vực Nam Du WHP. Trong đó, nhóm Giun nhiều tơ cũng là nhóm đa dạng nhất chiếm 64,66% thành phần phân loại trong quần xã. Tiếp theo là nhóm Giáp xác chiếm 23,28% tổng số loài được ghi nhận. Hai nhóm còn lại là Thân mềm và Da gai lần lượt chiếm 4,31% và 7,76% thành phần loài trong quần xã. Các loài phổ biến nhất được ghi nhận tại cả 4 trạm là *Typhlocarcinoides sp.* thuộc nhóm Giáp xác, *Madanidae* và *Synelmis annamita* thuộc nhóm Giun nhiều tơ.

Khu vực U Minh WHP

Trung bình số loài của khu vực thấp hơn giá trị trung bình tham khảo. Tất cả các đơn vị phân loại thuộc 1 trong 4 nhóm: Giáp xác, Da gai, Thân mềm và Giun nhiều tơ. Nhóm Giun nhiều tơ là nhóm có nhiều đơn vị phân loại nhất được ghi nhận ở hầu hết tất cả các trạm với trung bình số loài chiếm 62,17% số loài trong quần xã. Tiếp theo là nhóm Giáp xác chiếm 27,86% số loài trong quần xã. Hai nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm, mỗi nhóm chiếm 4,99% số đơn vị phân loại trong quần xã. Về các loài phổ biến trong khu vực, *Synelmis annamita* và *Terebellides stroemi* được ghi nhận tại 16 trong 17 trạm khảo sát, *Capitellidae* được ghi nhận tại 15 trong 17 trạm khảo sát. Những loài phổ biến này đều thuộc nhóm Giun nhiều tơ.

Khu vực U Minh WHP Alternate

Số loài trung bình toàn khu vực thấp hơn trung bình tham khảo. Tất cả các đơn vị phân loại được ghi nhận thuộc 1 trong 4 nhóm: Giáp xác, Da gai, Thân mềm và Giun nhiều tơ, trong đó nhóm Giun nhiều tơ chiếm ưu thế ở hầu hết tất cả các trạm, chiếm 60,67% tổng số loài trong quần xã. Cũng như khu vực U Minh WHP, nhóm Giáp xác là nhóm chiếm ưu thế thứ hai trong quần xã về độ đa dạng, chiếm 27,81% tổng số đơn vị phân

loại được ghi nhận trong quần xã. Hai nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm chiếm tỉ lệ lần lượt 7,30% và 4,21%. *Synelmis annamita* là loài phổ biến nhất được ghi nhận tại 16 trong 17 trạm ở khu vực U Minh WHP Alternate.

Khu vực đường ống

Tất cả các loài đều thuộc 1 trong 4 nhóm: Giáp xác, Da gai, Thân mềm và Giun nhiều tơ, với nhóm Giun nhiều tơ chiếm ưu thế nhất về số loài, chiếm tỉ lệ từ 42,86% đến 66,67% số loài trong quần xã. Nhóm Giáp xác là nhóm chiếm ưu thế thứ nhì với tỷ lệ từ 24,14% đến 31,71% % số loài trong quần xã. Nhóm Thân mềm chiếm từ 3,92% đến 20%, còn nhóm Da gai từ 1,96% đến 10,34% đa dạng loài trong quần xã. Các loài phổ biến nhất được ghi nhận tại cả 4 trạm là *Alpheidae sp.* và *Typhlocarcinoides sp.* thuộc nhóm Giáp xác, *Capitellidae* và *Synelmis annamita* thuộc nhóm Giun nhiều tơ.

➢ ***Thành phần và phân bố mật độ động vật đáy***

Tóm tắt về thành phần và phân bố mật độ động vật đáy tại các trạm khảo sát ở khu vực Nam Du - U Minh được thể hiện trong các bảng sau.

Bảng 2.21 Thành phần và phân bố số đơn vị phân loại động vật đáy khu vực Nam Du – U Minh

Khu vực	Mật độ (Cá thể/m^2)				Tổng
	CR	EC	MO	PO	
Nam Du WHP					
GTNN	10	0	0	36	48
GTLN	56	14	12	120	176
TB	34	5	3	73	115
%	29,78	4,14	2,86	63,23	100,00
Nam Du FPSO					
GTNN	14	0	2	50	74
GTLN	42	14	4	76	132
TB	23	5	3	66	96
%	23,96	4,69	2,60	68,75	100,00
U Minh WHP					
GTNN	4	0	0	24	36
GTLN	30	6	8	54	84
TB	16	2	2	41	61
%	25,90	3,30	3,30	67,51	100,00
U Minh WHP Alternate					
GTNN	4	0	0	24	46
GTLN	30	10	10	70	90
TB	17	4	2	46	70
%	24,73	6,08	3,38	65,82	100,00
Đường ống					
GTNN	20	2	4	78	108
GTLN	86	8	20	186	278

Khu vực	Mật độ (Cá thể/m^2)				Tổng
	CR	EC	MO	PO	
TB	49,5	5,5	9,5	110,5	175
%	26,99	3,79	6,00	63,23	100
Tham khảo	**27**	**3**	**3**	**70**	**103**
%	**25,81**	**3,23**	**3,23**	**67,74**	**100,00**

Khu vực Nam Du WHP

Mật độ động vật đáy được ghi nhận tại các trạm khảo sát ở khu vực Nam Du WHP cao hơn mật độ trung bình được ghi nhận ở các trạm tham khảo. Nhóm Giun nhiều tơ là nhóm chiếm ưu thế nhất ở hầu hết các trạm, chiếm 63,23% mật độ quần xã. Vị trí thứ hai là nhóm Giáp xác chiếm 29,78% mật độ quần xã. Hai nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm lần lượt chiếm 4,14% và 2,86% mật độ quần xã. Hầu hết các loài chiếm ưu thế về mật độ tại các trạm thuộc 2 nhóm Giáp xác (*Apseudes sp. alpheidae sp.*) và nhóm Giun nhiều tơ (*Terebellides stroemi, Synelmis annamita*).

Khu vực Nam Du FPSO

Mật độ động vật đáy ghi nhận ở khu vực Nam Du FPSO thấp hơn so với trung bình mật độ tham khảo. Ở cả 4 trạm, Giun nhiều tơ là nhóm chiếm ưu thế nhất, chiếm 68,75% mật độ quần xã. Nhóm Giáp xác là nhóm có mật độ cao thứ hai chiếm 23,96% mật độ quần xã và 2 nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm lần lượt chiếm 4,69% và 2,6% mật độ quần xã. Loài ưu thế nhất được ghi nhận là loài *Synelmis amanita* thuộc nhóm Giun nhiều tơ.

Khu vực U Minh WHP

Mật độ quần xã động vật đáy ở khu vực U Minh WHP dao động từ 36 cá thể/m^2 đến 84 cá thể/m^2. Nhóm Giun nhiều tơ có mật độ cao nhất trong khu vực, chiếm 67,51 % mật độ quần xã. Nhóm Giáp xác là nhóm có mật độ chiếm ưu thế thứ hai trong quần xã. Hai nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm, mỗi nhóm chiếm 3,30% mật độ quần xã. *Terebellides stroemi* và *Synelmis annamita* là 2 loài chiếm ưu thế với mật độ cao nhất so với các loài còn lại ở hầu hết các trạm. Mật độ trung bình ở khu vực này thấp hơn mật độ trạm tham khảo.

Khu vực U Minh WHP Alternate

Khu vực U Minh WHP Alternate có mật độ động vật đáy dao động từ 46 cá thể/m^2 đến 90 cá thể/m^2. Ở khu vực này mật độ của nhóm Giun nhiều tơ chiếm ưu thế ở hầu hết tất cả các trạm, chiếm 65,82% mật độ quần xã. Nhóm Giáp xác chiếm 24,73% mật độ quần xã. Hai nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm lần lượt chiếm 6,08% và 3,38% mật độ quần xã. Loài được ghi nhận với số lượng cá thể lớn nhất ở hầu hết các trạm trong khu vực này là *Synelmis annamita* thuộc nhóm Giun nhiều tơ. Mật độ động vật đáy trung bình ghi nhận tại khu vực này thấp hơn mật độ các trạm tham khảo.

Khu vực đường ống

Mật độ động vật đáy được ghi nhận dọc đường ống dao động từ 103 cá thể/m^2 đến 278 cá thể/m^2. Tại 4 trạm, Giun nhiều tơ là nhóm ưu thế nhất về mật độ, chiếm từ 52,44% đến 72,22% mật độ quần xã, nhóm Giáp xác có mật độ cao thứ hai, chiếm từ 18,52%

đến 30,94% mật độ quần xã. Nhóm Thân mềm chiếm từ 1,44% đến 12,20%, và nhóm Da gai chiếm từ 0,72% đến 5,56% mật độ quần xã. Các loài ưu thế nhất về mật độ được ghi nhận tại 4 trạm bao gồm *Synelmis annamita* và *Terebellides stroemi* thuộc nhóm Giun nhiều tơ.

➢ ***Thành phần và phân bố sinh khối động vật đáy***

Tóm tắt thành phần và phân bố sinh khối động vật đáy khu vực Nam Du WHP được trình bày tóm tắt ở bảng sau

Bảng 2.22 Thành phần và phân bố sinh khối động vật đáy khu vực Nam Du và U Minh

Khu vực	Sinh khối (g/m^2)				Tổng
	CR	EC	MO	PO	
Nam Du WHP					
GTNN	0,13	0	0	1,52	2,16
GTLN	13,93	2,31	1,36	11,1	18,91
TB	3,90	0,76	0,52	4,39	9,57
%	40,72	7,96	5,46	45,86	100,00
Nam Du FPSO					
GTNN	0,48	0	0,15	5,82	10,17
GTLN	6,17	1,47	0,75	9,28	13,39
TB	2,48	0,61	0,44	7,64	11,16
%	22,20	5,44	3,90	68,45	100,00
U Minh WHP					
GTNN	0,02	0,00	0,00	0,63	1,31
GTLN	6,66	3,56	3,10	15,98	17,36
TB	1,46	0,84	0,69	5,29	8,28
%	17,62	10,16	8,28	63,94	100,00
U Minh WHP Alternate					
GTNN	0,04	0,00	0,00	1,13	1,76
GTLN	14,44	2,54	3,73	7,39	21,25
TB	2,96	1,07	0,45	3,82	8,30
%	35,68	12,93	5,39	46,00	100,00
Đường ống					
GTNN	3,83	0,25	0,36	3,3	8,75
GTLN	9,19	2,96	1,83	9,78	20,74
TB	6,48	1,41	0,88	6,80	15,57
%	41,57	9,10	5,72	43,61	100,00
Tham khảo	**3,32**	**0,73**	**0,26**	**4,39**	**8,70**
%	**38,14**	**8,36**	**2,99**	**50,52**	**100,00**

Khu vực Nam Du WHP

Sinh khối trung bình động vật đáy toàn khu vực khu vực Nam Du WHP cao hơn sinh khối trung bình các trạm tham khảo. Nhóm Giun nhiều tơ là nhóm có sinh khối trung

bình cao nhất trên vòng lấy mẫu 250m và 500m, trong khi đó Giáp xác là nhóm chiếm ưu thế về sinh khối trên vòng lấy mẫu là 1000m, 2000m và 4000m. Nhìn chung toàn khu vực, Giun nhiều tơ và Giáp xác có sinh khối trung bình lớn, lần lượt chiếm 45,86% và 40,72% sinh khối quần xã động vật đáy. Hai nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm lần lượt chiếm 7,96% và 5,46%.

Khu vực Nam Du FPSO

Sinh khối động vật đáy trung bình khu vực cao hơn sinh khối trung bình các trạm tham khảo. Tại 4 trạm, Giun nhiều tơ là nhóm chiếm ưu thế nhất chiếm 68,45% sinh khối quần xã. Nhóm Giáp xác là nhóm chiếm ưu thế thứ hai, chiếm 22,20 % sinh khối quần xã. Hai nhóm còn lại là Da gai và Thân mềm lần lượt chiếm 5,44% và 3,90%.

Khu vực U Minh WHP

Sinh khối động vật đáy trung bình tại khu vực U Minh WHP thấp hơn giá trị tham khảo. Tại hầu hết các trạm, Giun nhiều tơ là nhóm chiếm ưu thế nhất, chiếm 63,94% sinh khối quần xã. Nhóm Giáp xác, Da gai và Thân mềm lần lượt chiếm 17,62%; 10,16% và 8,28% sinh khối quần xã.

Khu vực U Minh WHP Alternate

Sinh khối động vật đáy trung bình toàn khu vực thấp hơn giá trị tham khảo. Nhóm Giun nhiều tơ cũng là nhóm chiếm ưu thế nhất ở hầu hết các trạm, ngoại trừ trường hợp các trạm UMA2, UMA3 và UMA15, đặc biệt là trạm UMA15, có sinh khối của nhóm Giáp xác cao hơn hẳn các nhóm còn lại. Điều này có thể là do sự hiện diện các cá thể lớn thuộc nhóm Giáp xác được thu thập trong mẫu tại các trạm.

Khu vực đường ống

Sinh khối động vật đáy được ghi nhận dọc đường ống dao động từ 8,75 g/m^2 đến 20,74 g/m^2. Tại 02 trạm P2 và PA, Giun nhiều tơ là nhóm chiếm ưu thế nhất về sinh khối, chiếm 53,94% và 50,20% sinh khối quần xã, nhóm Giáp xác ở vị trí thứ hai sau Giun nhiều tơ, chiếm 41,31% và 36,89% sinh khối quần xã. Tại trạm P1 và P3, nhóm Giáp xác thể hiện ưu thế lớn nhất về sinh khối, chiếm 43,77% và 44,31% sinh khối quần xã, trong khi đó nhóm Giun nhiều tơ chiếm 37,71% và 32,59%. Nhóm Da gai chiếm từ 1,38% đến 14,27% và nhóm Thân mềm chiếm từ 2,46% đến 8,82% sinh khối quần xã.

- ***Phân bố chỉ số quần xã***

Phân bố chỉ số quần xã tại các trạm khảo sát ở khu vực Nam Du – U Minh được tóm tắt như sau.

Khu vực Nam Du WHP

Chỉ số đa dạng sinh học H(s) trung bình toàn khu vực có giá trị cao hơn chỉ số đa dạng sinh học tham khảo. Theo thông tư 22/2015/TT-BTNMT, hầu hết các trạm khảo sát ở khu vực Nam Du WHP được ghi nhận với giá trị H(s) lớn hơn 4,0 và có thể được xếp hạng 5 – xếp hạng cao nhất về chỉ số đa dạng sinh học của quần xã động vật. Chỉ số đồng đều J dao động từ 0,82 đến 0,97, trung bình chỉ số J toàn khu vực đạt 0,93, trong khi đó, chỉ số trội C dao động từ 0,01 đến 0,09, với trung bình khu vực 0,05.

Khu vực Nam Du FPSO

Chỉ số đa dạng sinh học H(s) trung bình toàn khu vực cao hơn chỉ số đa dạng sinh học tham khảo . Theo thông tư 22/2015/TT-BTNMT, 04 trạm khảo sát trong khu vực này được ghi nhận có giá trị chỉ số đa dạng sinh học H(s) lớn hơn 4,0 và có thể được xếp hạng ở mức 5 – mức đa dạng sinh học cao nhất của quần xã động vật đáy. Chỉ số đồng đều J dao động từ 0,89 đến 0,97, trung bình khu vực 0,93, và chỉ số trội C dao động từ 0,04 đến 0,09. Giá trị của các chỉ số quần xã cho thấy khu vực này có quần xã động vật đáy đa dạng và phát triển cân bằng.

Khu vực U Minh WHP

Chỉ số đa dạng sinh học H(s) toàn khu vực U Minh WHP có giá trị trung bình thấp hơn chỉ số đa dạng sinh học tham khảo. Theo thông tư 22/2015/TT-BTNMT, chỉ số đa dạng sinh học tại các trạm trong khu vực này đều có thể được xếp ở mức 5– mức đa dạng sinh học cao nhất trong quần xã động vật đáy. Chỉ số đồng đều J trung bình toàn khu vực đạt 0,95, dao động từ 0,91 đến 0,98. Sự phân bố số cá thể không đồng đều giữa các đơn vị phân loại ở trạm UM7 cũng được thể hiện qua giá trị của chỉ số trội C đạt giá trị cao nhất toàn khu vực 0,11 ở trạm UM7, và giá trị thấp nhất ở trạm UM10 (0,05). Trạm UM1, UM7 và UM11 có chỉ số đồng đều thấp hơn các trạm còn lại và có chỉ số trội cao hơn có thể là do sự hiện diện của loài *Synelmis annamita* với số cá thể cao vượt trội. Tuy nhiên, *Synelmis annamita* cũng được ghi nhận với mật độ lớn ở các trạm tham khảo, điều này cho thấy mật độ cao của loài này ở các trạm khảo sát không phải là dấu hiệu bất thường. Nhìn chung, các kết quả phân tích cho thấy khu vực U Minh WHP có một quần xã động vật đáy đa dạng và cân bằng.

Khu vực U Minh WHP Alternate

Chỉ số đa dạng sinh học của quần xã động vật đáy tại khu vực U Minh WHP Alternate dao động từ 3,73 đến 4,41, chỉ số đồng đều dao động từ 0,86 đến 0,98, chỉ số trội từ 0,05 đến 0,13. Giá trị trung bình toàn khu vực của chỉ số đa dạng sinh học (4,02) và chỉ số đồng đều (0,92) thấp hơn so với giá trị tham khảo (4,42 và 0,93), trong khi chỉ số trội của khu vực cao hơn các chỉ số tham khảo (0,09 so với 0,06). Chỉ số đồng đều thấp hơn và chỉ số trội cao hơn được ghi nhận tại các trạm UMA1, UMA5, UMA13 và UMA15, sự thiếu cân bằng trong phân bố số cá thể trong quần xã tại các trạm này có thể do sự hiện diện của loài *Synelmis annamita* với mật độ cao hơn hẳn các loài còn lại. Nhìn chung, các kết quả phân tích cho thấy quần xã động vật đáy ở khu vực U Minh WHP Alternate có sự đa dạng và cân bằng vừa phải tại thời điểm khảo sát.

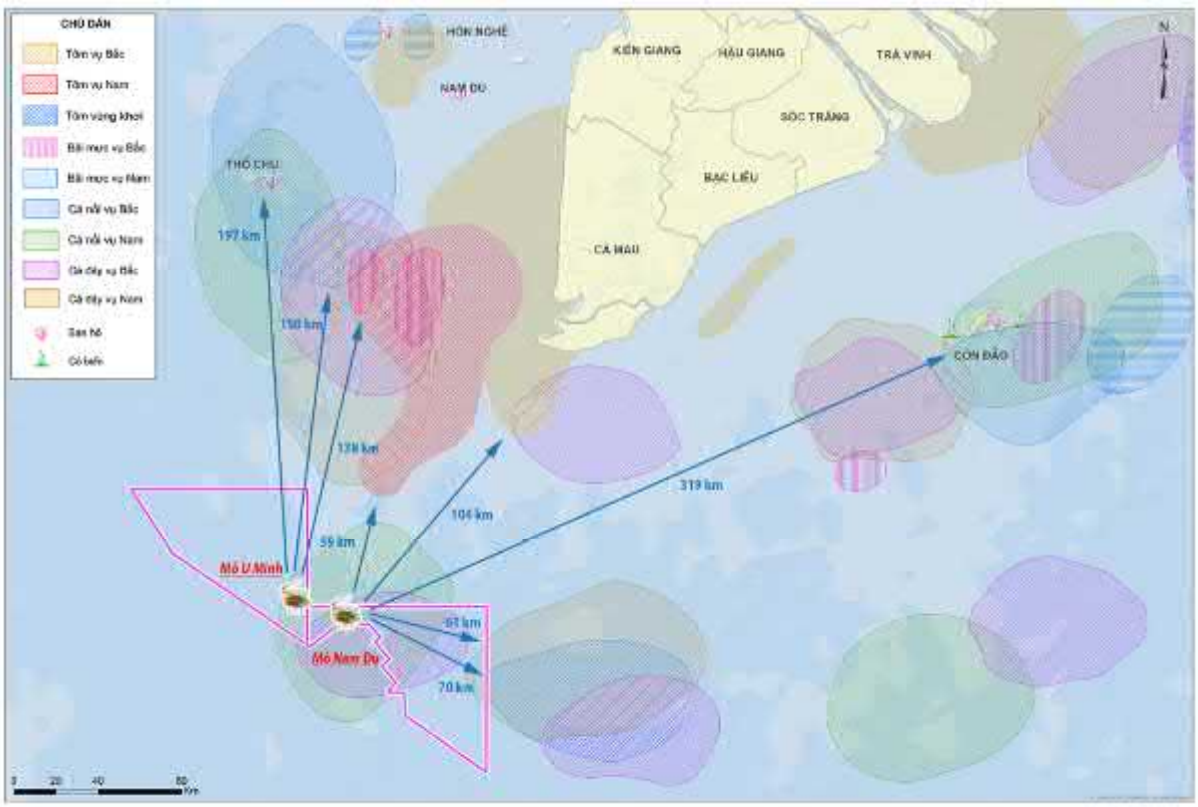
Khu vực đường ống

Quần xã động vật đáy tại tất cả các trạm khảo sát được ghi nhận có giá trị chỉ số đa dạng sinh học H(s) cao hơn 4, có thể được xếp ở mức 5 theo thang phân loại của Thông tư 22/2015/TT-BTNMT, là mức cao nhất về chỉ số đa dạng sinh học của quần xã động vật đáy. Chỉ số đồng đều J dao động từ 0,83 ở trạm P3 đến 0,89 tại 02 trạm P2 và PA, và 0,94 ở trạm P1. Chỉ số trội C dao động từ 0,04 ở trạm P1 đến 0,05 trạm P2, 0,07 ở trạm P3 và 0,08 ở trạm PA. Giá trị của chỉ số đa dạng sinh học H(s) và chỉ số đồng đều tương đối cao, cùng với giá trị chỉ số trội C thấp ở hầu hết tất cả các trạm nói lên sự đa dạng và cân bằng của các quần xã động vật đáy hiện diện tại các trạm ở khu vực này.

2.2.2.2 Dữ liệu về đặc điểm môi trường và tài nguyên sinh vật

2.2.2.2.1 Nguồn lợi hải sản

Vùng biển Tây Nam Bộ là vùng biển có nguồn lợi hải sản lớn nhất cả nước. Nơi đây tập trung nhiều ngư trường khai thác cá, tôm và mực trọng điểm có sản lượng cao. Khoảng cách vị trí Dự án đến các ngư trường hải sản trọng điểm của khu vực được trình bày trong hình sau:



Hình 2.23 Khu vực phân bố các ngư trường hải sản trọng điểm và các nguồn lợi khác ở vùng biển Tây Nam Việt Nam

Nguồn lợi	Thành phần	Trữ lượng (tấn)	Khoảng cách tới vị trí Dự án
Cá	Vùng biển Tây Nam Bộ đã xác định được 496 loài thuộc 204 giống của 98 họ cá khác nhau và 24 bộ. Khu hệ cá ở vùng biển Tây Nam Bộ mang tính chất nhiệt đới khá rõ, số lượng loài phong phú nhưng sản lượng và chất lượng không cao. Trong thành phần cá đánh bắt được thì giống cá liệt (Leiognathus) chiếm 18,53%, trong đó, cá đù Bạc (argyrosomus argentatus) 9,30%, cá Nóc (Lagocephalus sceleratus) 7,73%, cá Hố (Trichiurus haumella) 6,06%, cá	- Trữ lượng cá vùng ven biển Tây Nam Bộ không lớn. Theo ước tính, tổng trữ lượng cá ven biển (không tính cá rạn san hô) của vùng biển Tây Nam Bộ khoảng trên 196.000 tấn và khả năng khai thác cho phép tối đa trên 89.000 tấn. Cá nổi là thành phần khai thác	Dự án trong bãi cá đáy vụ Bắc và bãi cá Nổi vụ Nam

Nguồn lợi	Thành phần	Trữ lượng (tấn)	Khoảng cách tới vị trí Dự án
	Sòng Gió (Megalaspis cordyla) 3,90%, cá Bơn Cát (Cynoglossus sp.) 3,23%, ngoài ra còn các loài cá khác chiếm dưới 1% - Cá nổi: các loài cá có sản lượng cao là cá mòi dầu (Nematolosa sp.), cá trích (Clupeidae), cá Cơm, cá Lẹp. Loại sống xa bờ có kích thước lớn và thường di cư xa như cá Thu, cá Ngừ thường xuất hiện khá thường xuyên ở khu vực bên trong vịnh vào mùa nắng và ở cửa vịnh vào mùa mưa. Loại cá Ngừ chấm (Euthynnus affinis) có sản lượng cao, sau đó đến cá ngừ Vằn (Katsuwonus pelamis), cá Bạc Má (Rastrelliger kanagurta) là loài cá tầng trên quan trọng và thường có sản lượng cao vào mùa Đông. - Cá đáy: bao gồm đại diện các giống cá Hồng (Lutjanus sp.), cá Lượng (Nemipterus sp.; Scolopsis sp.), cá Song (Epinephelus sp.). cá Sạo (Pomadasys sp.), cá Mối (Saurida sp.), cá Trác (Priacanthus sp.) cá Nhồng (Sphyraena sp.). Các loài cá phân bố ở vùng gần bờ có độ sâu dưới 30m nước và tập trung trong một phạm vi hẹp.	chính khoảng trên 52% trữ lượng và khả năng khai thác tối đa đạt trên 56.000 tấn.	
Tôm	Ở vùng biển ven bờ Tây Nam Bộ đã xác định được khoảng 100 loài tôm trong đó có khoảng 15 loài có giá trị kinh tế thuộc họ tôm he (Penaeidae) bao gồm: Tôm thẻ trắng (Penaeus merguiensis), tôm he rằn (Penaeus semisulcatus), tôm he Ấn Độ (Penaeus indicus), tôm sú (Penaeus monodon), tôm he Nhật (Penaeus japonicus), tôm hèo (Penaeus latisulcatus), tôm rảo (Metapenaeus ensis), tôm bộp (Metapenaeus affinis), tôm nghệ (Metapenaeus brevicornis), tôm bạc nghệ (Metapenaeus tenuipes), tôm đuôi xanh (Metapenaeus intermedius), tôm rảo cát (Metapenaeus moyebi), tôm sắt (Parapenaeopsis hardwickii), tôm sắt rằn (Parapenaeopsis sculptilis) và tôm sắt hoa (Parapenaeopsis hungerfordi).	Trữ lượng tôm vùng biển Tây Nam Bộ khá cao và biến động khác nhau theo mùa khai thác. Trong mùa gió Tây Nam, trữ lượng khai thác tôm khoảng 25.437 tấn, nhưng mùa gió Đông Bắc giảm xuống còn 12.835 tấn, giảm khoảng 50% so với mùa Tây Nam. Họ tôm he (Penaeidae) và họ tôm lửa (Solenoceridae) là những họ có trữ lượng cao ở vùng biển này chiếm trên 75% tổng trữ lượng.	Dự án nằm cách bãi tôm Bắc 104km và tôm vụ Nam 59km.

Nguồn lợi	Thành phần	Trữ lượng (tấn)	Khoảng cách tới vị trí Dự án
Mực	Nguồn lợi nhuyễn thể chủ yếu là chân đầu với thành phần loài ít và ít loài có giá trị kinh tế. Hiện nay đã xác định được khoảng 40 loài chân đầu thuộc nhóm mực ống, mực nang và bạch tuộc. Các loài phân bố nhiều ở vùng biển tỉnh Kiên Giang (40 loài) và Cà Mau (23 loài), trong đó có 10 loài có giá trị kinh tế như Mực lá (Sepioteuthis lessoniana), mực ống Trung Hoa (Loligo chinensis), mực ống (Loligo duvauceli), mực ống thân dài (Loligo singhalensis), mực thẻ (Loligo edulis), mực lửa (Sepia latimanus), mực nang vân hổ (Sepia pharaonis), mực nang kim (Sepia aculeata), mực nang mắt cáo (Sepia lycidas) và mực ống vây ngang (Symplectoteuthis oualaniensis).		Dự án nằm cách bãi mực vụ Bắc khoảng 138km

Nguồn: RIMF 2015 [TLTK 12]

2.2.2.2.2 Nguồn lợi khác

✓ *San hô*

San hô chủ yếu tập trung ở Phú Quốc,Thổ Chu và Nam Du. Khu vực Dự án nằm khá xa các khu vực phân bố san hô với khoảng cách khoảng 197 km tính đến khu vực phân bố san hô gần nhất nằm gần đảo Thổ Chu.

- Tại Phú Quốc: có khoảng 269 loài san hô cứng (bộ Scleractinia), 16 loài san hô mềm (bộ Alcyonacea), 3 loài san hô sừng (bộ Gorgonacea) và 1 loài thủy tức hình san hô (Millepora platyphylla).
- Tại Thổ Chu: dưới biển hiện có 99 loài san hô đã được xác định. Quần đảo Thổ Chu đã được đề xuất trở thành khu bảo tồn biển, với tổng diện tích 22.400 ha, trong đó, phần đất liền khoảng gần 1.200 ha.
- Tại Nam Du: Quần đảo Nam Du có hệ sinh thái rạn san hô phân bố rải rác xung quanh các đảo, trong đó khu vực phát triển tốt và nguyên vẹn là Hòn Ông, Hòn Nồm, Hòn Bờ Đập, Hòn Mấu, Hòn Dầu và quần đảo Bà Lụa.

✓ *Cỏ biển*

Cỏ biển phân bố chủ yếu ở vùng nước nông ven bờ của đảo Phú Quốc, và đảo Nam Du.

- Tại Phú Quốc: là khu vực có số lượng loài cỏ biển phong phú nhất Việt Nam với 9 loài cỏ biển có mặt bao gồm loài cỏ Bò biển (Thalassia hemprichii), Xoan biển (Halophila ovalis), cỏ Xoan nhỏ (Halophila minor), cỏ Lá dừa (Enhalus acoroides), cỏ Kiệu tròn (Cymodocea rotundata), Kiệu răng cưa (Cymodocea serrulata), Hẹ ba

răng (Halodule uninervis), Hẹ tròn (Halodule pinifolia) và cỏ Năng (Syringodium isoetifolium). Nhìn chung, khu vực Dự án nằm khá xa khu vực phân bố cỏ biển.

- Tại Nam Du: phân bố tại khu vực quần đảo Bà Lụa và Ba Hòn Đầm và Hải Tặc. Trong đó Ba Hòn Đầm là địa điểm có thảm cỏ biển lớn nhất với diện tích khoảng 40ha, chủ yếu là Enhalus acoroides và Thalassia hemprichi độ phủ lên đến 90%. Khu vực Hải Tặc thảm cỏ biển phân bố chủ yếu ở hòn Tre Nhỏ, loài phổ biến là Cymodocea serrulate và Thalassia hemprichii với diện tích khoảng khoảng 16 ha.

✓ *Chim biển*

Các khu vực ven biển Nam bộ đã phát hiện được 386 loài chim, trong đó có khoảng 8 loài chim Trả (*Alcedinidae*) và 92 loài chim cao cẳng cùng nhiều loài khác có liên quan đến môi trường nước như loài Diều đầu trắng (*Haliasturindis*), Diều cá (*Pandionhaliaetas*), Diều bụng trắng (*Haliasturleucogastor*), *Ichthysphagaichthyaetus*, Diều (*Circus Aeruginosur*).

✓ *Rùa biển*

Có bốn loại rùa biển chính được ghi nhận trong vùng biển Tây Nam Việt Nam, gần các đảo Phú Quốc và Thổ Chu. Các loài rùa biển này là quản đồng (*Caretta Caretta*), đồi mồi (*Eretmochelys imbricata*), vích (*Chelonia mydas*), trán bông (*Lepidochelys olivacea Eschscholtz*). Hiện nay số lượng các loài rùa đã và đang bị suy giảm mạnh.

✓ *Động vật biển có vú*

Quần xã động vật biển sinh sống trong vịnh Thái Lan gồm có cá voi, cá heo và bò biển (dugong), có khoảng 20 loài đã được tìm thấy trong vịnh Thái Lan.

Theo Trung tâm Sinh học biển Phuket – Thái Lan (2006), loài thú biển phổ biến nhất là loài cá voi đê-ni (cá voi Sittang), cá voi sát thủ giả hiệu, cá heo mõm dài, cá heo mỏ mũi cahi, cá heo lưng gù, cá heo biển Đông Á (*Irrawaddy*) và cá heo không vây (theo PCD, 1999).

Dugong (*Dugong dugon*) là một loại thú biển lớn sống chủ yếu nhờ vào cỏ biển. Hiện tại số lượng Dugong đang giảm dần trên toàn thế giới. Số lượng Dugong ước tính còn lại trong vùng biển Tây Nam Việt Nam không quá 10 con. Dugong có tên trong các loài quý hiếm cần được bảo vệ trong Sách Đỏ Việt Nam.

Hiện chưa có số liệu nghiên cứu cụ thể tại khu vực Dự án có xuất hiện động vật biển có vú.

✓ *Các loài thủy sản quý hiếm, đang bị đe dọa*

Danh mục loài thủy sản nguy cấp, quý, hiếm thuộc khu biển Việt Nam theo Nghị định số 26/2019/NĐ-CP ngày 08 tháng 3 năm 2019 của Chính phủ được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 2.23 Danh mục các loài thủy sản nguy cấp, quý hiếm

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học
I	**LỚP ĐỘNG VẬT CÓ VÚ**	**MAMMALIAS**
1.	Họ cá heo biển (tất cả các loài, trừ cá heo trắng trung hoa - Sousa chinensis)	Delphinidae
2.	Họ cá heo chuột (tất cả các loài)	Phocoenidae

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học
3.	Họ cá heo nước ngọt (tất cả các loài)	Platanistidae
4.	Họ cá voi lưng gù (tất cả các loài)	Balaenopteridae
5.	Họ cá voi mõm khoằm (tất cả các loài)	Ziphiidae
6.	Họ cá voi nhỏ (tất cả các loài)	Physeteridae
II	**LỚP CÁ XƯƠNG**	**OSTEICHTHYES**
7.	Cá chình mun	*Anguilla bicolor*
8.	Cá chình nhật	*Anguilla japonica*
9.	Cá cháy bắc	*Tenualosa reevesii*
10.	Cá mòi đường	*Albula vulpes*
11.	Cá đé	*Ilisha elongata*
12.	Cá thát lát khổng lồ	*Chitala lopis*
13.	Cá anh vũ	*Semilabeo obscurus*
14.	Cá chép gốc	*Procypris merus*
15.	Cá hô	*Catlocarpio siamensis*
16.	Cá học trò	*Balantiocheilos ambusticauda*
17.	Cá lợ thân cao (Cá lợ)	*Cyprinus hyperdorsalis*
18.	Cá lợ thân thấp	*Cyprinus multitaeniata*
19.	Cá măng giả	*Luciocyprinus langsoni*
20.	Cá may	*Gyrinocheilus aymonieri*
21.	Cá mè huế	*Chanodichthys flavpinnis*
22.	Cá mơn (Cá rồng)	*Scleropages formosus*
23.	Cá pạo (Cá mị)	*Sinilabeo graffeuilli*
24.	Cá rai	*Neolisochilus benasi*
25.	Cá trốc	*Acrossocheilus annamensis*
26.	Cá trữ	*Cyprinus dai*
27.	Cá thơm	*Plecoglossus altivelis*
28.	Cá niết cúc phương	*Pterocryptis cucphuongensis*
29.	Cá tra dầu	*Pangasianodon gigas*
30.	Cá chen bầu	*Ompok bimaculatus*
31.	Cá vồ cờ	*Pangasius sanitwongsei*
32.	Cá sơn đài	*Ompok miostoma*
33.	Cá bám đá	*Gyrinocheilus pennocki*
34.	Cá trê tối	*Clarias meladerma*
35.	Cá trê trắng	*Clarias batrachus*
36.	Cá trèo đồi	*Chana asiatica*
37.	Cá bàng chài vân sóng	*Cheilinus undulatus*
38.	Cá dao cạo	*Solenostomus paradoxus*
39.	Cá dây lưng gù	*Cyttopsis cypho*
40.	Cá kèn Trung Quốc	*Aulostomus chinensis*
41.	Cá mặt quỷ	*Scorpaenopsis diabolus*
42.	Cá mặt trăng	*Mola mola*
43.	Cá mặt trăng đuôi nhọn	*Masturus lanceolatus*
44.	Cá nòng nọc Nhật Bản	*Ateleopus japonicus*
45.	Cá ngựa Nhật	*Hippocampus japonicus*
46.	Cá đường (Cá sủ giấy)	*Otolithoides biauratus*
47.	Cá kẽm chấm vàng	*Plectorhynchus flavomaculatus*
48.	Cá kẽm mép vẩy đen	*Plectorhynchus gibbosus*
49.	Cá song vân giun	*Epinephelus undulatostriatus*
50.	Cá mó đầu u	*Bolbometopon muricatum*
51.	Cá mú dẹt	*Cromileptes altivelis*
52.	Cá mú chấm bé	*Plectropomus leopardus*

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học
53.	Cá mú sọc trắng	*Anyperodon leucogrammicus*
54.	Cá hoàng đế	*Pomacanthus imperator*
Ill	**LỚP CÁ SỤN**	**CHONDRICHTHYES**
55.	Các loài cá đuối nạng	*Mobula sp.*
56.	Các loài cá đuối ó mặt quỷ	*Manta sp.*
57.	Cá đuối quạt	*Okamejei kenojei*
58.	Cá giống mõm tròn	*Rhina ancylostoma*
59.	Cá mập đầu bạc	*Carcharhinus albimarginatus*
60.	Cá mập đầu búa hình vỏ sò	*Sphyrna lewini*
61.	Cá mập đầu búa lớn	*Sphyrna mokarran*
62.	Cá mập đầu búa trơn	*Sphyrna zygaena*
63.	Cá mập đầu vây trắng	*Carcharhinus longimanus*
64.	Cá mập đốm đen đỉnh đuôi	*Carcharhinus melanopterus*
65.	Cá mập hiền	*Carcharhinus amblyrhynchoides*
66.	Cá mập lơ cát	*Carcharhinus leucas*
67.	Cá mập lụa	*Carcharhinus falciformis*
68.	Cá mập trắng lớn	*Carcharodon carcharias*
69.	Cá nhám lông nhung	*Cephaloscyllium umbratile*
70.	Cá nhám nâu	*Etmopterus lucifer*
71.	Cá nhám nhu mì	*Stegostoma fasciatum*
72.	Cá nhám răng	*Rhinzoprionodon acutus*
73.	Cá nhám thu	*Lamna nasus*
74.	Cá nhám thu/cá mập sâu	*Pseudocarcharias kamoharai*
75.	Cá nhám voi	*Rhincodon typus*
76.	Các loài cá đao	*Pristidae spp.*
77.	Các loài cá mập đuôi dài	*Alopias spp.*
IV	**LỚP HAI MẢNH VỎ**	**BIVALVIA**
78.	Trai bầu dục cánh cung	*Margaritanopsis laosensis*
79.	Trai cóc dày	*Gibbosula crassa*
80.	Trai cóc hình lá	*Lamprotula blaisei*
81.	Trai cóc nhẵn	*Cuneopsis demangei*
82.	Trai cóc vuông	*Protunio messageri*
83.	Trai mẫu sơn	*Contradens fultoni*
84.	Trai sông bằng	*Pseudobaphia banggiangensis*
V	**LỚP CHÂN BỤNG**	**GASTROPODA**
85.	Các loài trai tai tượng	*Tridacna spp.*
86.	Họ ốc anh vũ (tất cả các loài)	*Nautilidae*
87.	Ốc đụn cái	*Tectus niloticus*
88.	Ốc đụn đực	*Tectus pyramis*
89.	Ốc mút vệt nâu	*Cremnoconchus messageri*
90.	Ốc sứ mắt trĩ	*Cypraea argus*
91.	Ốc tù và	*Charonia tritonis*
92.	Ốc xà cừ	*Turbo marmoratus*
VI	**LỚP SAN HÔ**	**ANTHOZOA**
93.	Bộ san hô đá (tất cả các loài)	Scleractinia
94.	Bộ san hô cứng (tất cả các loài)	Stolonifera
95.	Bộ san hô đen (tất cả các loài)	Antipatharia
96.	Bộ san hô sừng (tất cả các loài)	Gorgonacea
97.	Bộ san hô xanh (tất cả các loài)	Helioporacea
VII	**NGÀNH DA GAI**	**ECHINODERMATA**
98.	Cầu gai đá	*Heterocentrotus mammillatus*

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học
99.	Hải sâm hổ phách	*Thelenota anax*
100.	Hải sâm lựu	*Thelenota ananas*
101.	Hải sâm mít hoa (Hải sâm dừa)	*Actinopyga mauritiana*
102.	Hải sâm trắng (Hải sâm cát)	*Holothuria (Metriatyla) scabra*
103.	Hải sâm vú	*Microthele nobilis*

Nguồn: NĐ26/2019/NĐ-CP ngày 08 tháng 3 năm 2019 của Chính Phủ.

2.3 NHẬN DẠNG CÁC ĐỐI TƯỢNG BỊ TÁC ĐỘNG, YẾU TỐ NHẠY CẢM VỀ MÔI TRƯỜNG KHU VỰC THỰC HIỆN DỰ ÁN

2.3.1 Nhận dạng các đối tượng bị tác động

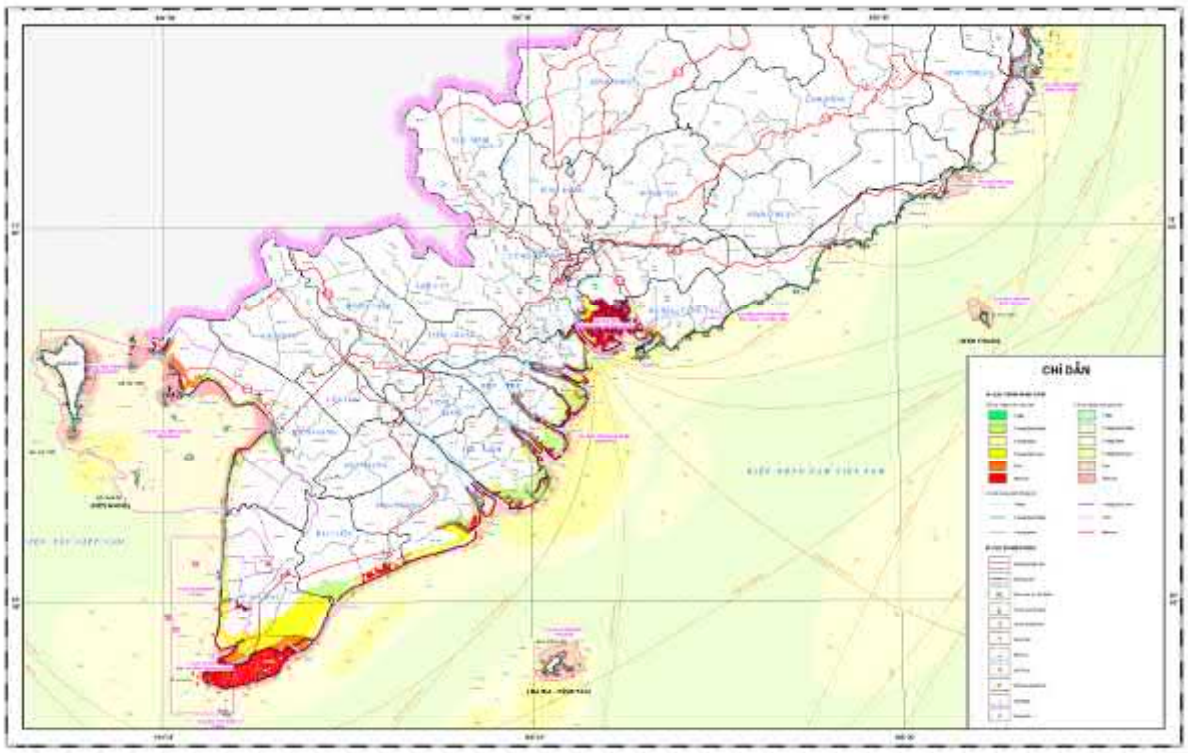
Dựa vào hiện trạng môi trường tự nhiên và kinh tế xã hội tại khu vực Dự án và vùng phụ cận cũng như các hoạt động của Dự án, các đối tượng bị tác động trong hoạt động bình thường bao gồm:

- Môi trường không khí ngoài khơi.
- Môi trường nước biển xa bờ - khu vực Mỏ Nam Du và U Minh.
- Chất lượng trầm tích khu vực Mỏ Nam Du và U Minh.
- Động vật đáy khu vực Mỏ Nam Du và U Minh.
- Hệ sinh thái biển khu vực Mỏ Nam Du và U Minh.

2.3.2 Yếu tố nhạy cảm về môi trường khu vực thực hiện Dự án

Dựa trên các thông tin về hiện trạng nguồn lợi môi trường xung quanh khu vực Dự án nêu trên cho thấy xung quanh khu vực triển khai Dự án không có các yếu tố nhạy cảm môi trường.

Trong trường hợp xảy ra sự cố tràn dầu, Dự án sẽ tác động đến các đối tượng nhạy cảm ven bờ và các đảo. Để đánh giá mức độ nhạy cảm môi trường khu vực ven bờ và hải đảo, báo cáo này tham khảo kết quả bản đồ nhạy cảm môi trường khu vực ven biển từ Đà Nẵng đến biên giới Campuchia do PVN thực hiện năm 2024. Dựa vào bản đồ nhạy cảm môi trường cho thấy các khu vực có độ nhạy cảm cao (ESI = 5 – 6), cần ưu tiên bảo vệ trong trường hợp nếu xảy ra sự cố tràn dầu tập trung ở các khu vực cửa sông các tỉnh từ Bình Thuận đến Cà Mau, các đảo như Côn Đảo, Thổ Chu, Hòn Cau…vv. Bản đồ nhạy cảm môi trường khu vực ven bờ, các đảo của các tỉnh ven biển từ Bình Thuận đến Cà Mau được thể hiện trong **Hình 2.24**.



Nguồn: PVN [TLTK 9]

Hình 2.24 Bản đồ nhạy cảm đường bờ từ Bình Thuận đến Cà Mau

Khu vực Dự án nằm cách rất xa các khu bảo tồn, khoảng cách đến khu bảo tồn gần nhất là khu dự trữ sinh quyển thế giới mũi Cà Mau khoảng 131km. Trong các hoạt động bình thường của Dự án sẽ không ảnh hưởng đến các khu bảo tồn xung quanh. Tuy nhiên, trong trường hợp có sự cố tràn dầu xảy ra, các khu bảo tồn xung quanh chính là các đối tượng cần được bảo vệ. Sơ đồ vị trí và một số thông tin cơ bản các khu bảo tồn xung quanh được thể hiện trong **Hình 2.25** và được mô tả ở các phần bên dưới

Hình 2.25 Các khu vực cần được bảo vệ ở vùng biển Tây Nam Việt Nam

Khu dự trữ sinh quyển thế giới mũi Cà Mau

Khu dự trữ sinh quyển thế giới mũi Cà Mau cách khu vực Dự án khoảng 131km, được Tổ chức văn hóa và khoa học, giáo dục liên hiệp quốc (UNESCO) công nhận ngày 26/5/2009 với tổng diện tích 371.329 ha gồm vùng lõi 17.329 ha, vùng đệm 43.309 ha và vùng chuyển tiếp 310.868 ha. Vùng lõi gồm Vườn quốc gia U Minh Hạ, Vườn quốc gia Mũi Cà Mau và Rừng phòng hộ biển Tây.

- ***Vườn quốc gia mũi Cà Mau***

Tổng diện tích tự nhiên khoảng 41.862 ha trong đó phân khu bảo vệ nghiêm ngặt khoảng 12.203 ha (thuộc tiểu khu 2 và tiểu khu 3 của khu rừng đặc dụng Đất Mũi và khu rừng phòng hộ bãi bồi), khu phục hồi sinh thái khoảng 2.859 ha (thuộc tiểu khu 4 và phần ven biển tiểu khu 1 của khu rừng đặc dụng Đất Mũi) và khu hành chính dịch vụ khoảng 200 ha (thuộc khu vực ven Rạch Tàu, khu kênh Hai Thiện, khu Rạch Bàu Lớn và khu Rạch Mũi). Đây là khu bảo tồn rừng đước nguyên sinh cao hơn 30 m và hệ động, thực vật đa dạng với nhiều loài chim, thú quý hiếm được ghi vào sách đỏ thế giới như Khỉ đuôi dài, Cà khu, Cò Trung Quốc, Bồ Nông chân xám, Giang sen, Rẽ mỏ cong hông nâu, Quắm trắng,… Dưới nước là cả một quần thể các loài thủy sinh phong phú và nhiều loài tôm cá như Cá Đối, Cá Bống, Tôm Thẻ, Tôm Sú…

- ***Vườn quốc gia U Minh Hạ***

Tổng diện tích 33.280 ha trong đó có 8.286 ha thuộc Vườn quốc gia và 25.000 ha thuộc vùng đệm. Các phân khu chính bao gồm phân khu bảo vệ nghiêm ngặt khoảng 2.570 ha (bảo tồn hệ sinh thái rừng trên đất than bùn), phân khu phục hồi và sử dụng bền vững hệ sinh thái rừng ngập nước khoảng 4.961 ha và phân khu dịch vụ hành chính khoảng 755 ha. U Minh Hạ là vùng rừng tràm trên đất than bùn, đây là dạng đất ngập nước độc đáo, là nơi cư trú của nhiều loài động vật hoang dã, có giá trị bảo tồn cao, đã và đang được các tổ chức bảo tồn thiên nhiên quốc thế quan tâm bảo vệ. Thảm thực vật ở U Minh Hạ thuộc kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới với các loài cây đặc hữu vùng Đông Nam Á là cây Tràm (*Melaleuca cjuputii*) thuộc họ Sim (*Myrtaceae*). Theo các kết quả nghiên cứu của Viện Sinh thái và tài nguyên Sinh vật, hệ động vật ở U Minh Hạ có 32 loài thú, 74 loài chim, 36 loài bò sát và 11 loài lưỡng cư, trong đó có 10 loài thú và 4 loài chim được ghi vào sách đỏ.

- ***Dải rừng phòng hộ ven biển Tây Cà Mau***

Tổng diện tích là 1.870,86 ha, bao gồm rừng phòng hộ xung yếu (725,11 ha) và vùng đệm (1.145,75 ha). Đây là khu vực trầm tích hoạt động mạnh nhất của hệ thống sông Cửu long, bãi bồi thấp, rộng, giàu bùn sét và các chất dinh dưỡng với các quần xã quần thể cây ngập mặn chủ yếu gồm quần thể Mắm trắng (*Avicennia alba)*, Đước (*R. apiculata*), Vẹt tách (*B. parviflora*), Dù quánh (*Cyperus decanda*), Đưng (*Rhizophora mucronata*), quần xã Cóc vàng (*Lumnitzane racemosa*), Dà vôi (*C. tagal*), quần xã Giá (*Excoecaria agollochov*) xen lẫn ễ rô (*Acanthus ilicifolus*), quần xã Mắm biển (*A. marina*) xen lẫn với Mắm đen (*A. officinalis*), quần xã Dừa nước (*Nypa fruticans*) xen lẫn ễ rô (*Acanthus ilicifolus*).

Khu dự trữ sinh quyển Kiên Giang

Khu dự trữ sinh quyển (KDTSQ) Kiên Giang được UNESCO công nhận vào năm 2007 cách vị trí Dự án khoảng 236km, tổng diện tích 1.118.105 ha, trong đó có 329.304 ha

trên cạn và 858.801 ha trên biển. Về địa phận địa lí, KDTSQ Kiên Giang bao gồm 3 khu vực sau:

- Khu vực Phú Quốc (304.933 ha), bao gồm VQG Phú Quốc ở phía Bắc đảo Phú Quốc và các khu rừng Hàm Rồng, Gành Dầu và Hàm Ninh liền kề.
- Khu vực U Minh Thượng – An Biên - An Minh (148.758 ha), bao gồm VQG U Minh Thượng và vùng đệm; rừng phòng hộ An Biên – An Minh.
- Khu vực Kiên Lương – Kiên Hải (734.415 ha), bao gồm rừng phòng hộ ven biển thuộc địa bàn các huyện Kiên Lương, Kiên Hải và rừng đặc dụng Hòn Chông (Kiên Lương).

KDTSQ Kiên Giang có tiềm năng đa dạng sinh học rất cao. Cho đến nay, đã thống kê được trong KDTSQ Kiên Giang có 6 hệ sinh thái cơ bản với 22 dạng sinh cảnh khác nhau, khoảng 1.500 loài thực vật bậc cao,77 loài thú, 222 loài chim, 108 loài lưỡng cư và bò sát, trong đó có 30 loài thực vật, 20 loài thú; 19 loài chim; 1 loài lưỡng cư và 26 loài bò sát đang bị đe dọa diệt vong trong nước và trên thế giới. Về sinh cảnh, có 4 kiểu rừng và quần thể thực vật cần đặc biệt ưu tiên bảo tồn là kiểu thảm rú lùn trên cồn cát ở VQG Phú Quốc; quần thể cóc đỏ (*Lumnitzera littorea*) ở cửa sông Rạch Tràm, VQG Phú Quốc; rừng tràm tự nhiên trên than bùn ở VQG U Minh Thượng và rừng ngập mặn ven biển.

KDTSQ Kiên Giang có 20 loài sinh vật cần đặc biệt ưu tiên gồm thiên tuế lá tròn (*Cycas litoralis*); rái cá lông mũi (*Lutra sumatrana*), mèo ri (*Felis chaus*), mèo cá (*Prionailurus viverrinus*), cầy giông sọc (*Viverra megaspila*), voọc bạc nam bộ (*Trachypithecus* germaini), dơi ngựa thái lan (*Pteropus lylei*), dơi ngựa lớn (*Pteropus vampyrus*); sếu cổ trụi (*Grus antigone*), cổ rắn - điêng điểng (*Anhinga melanogaster*), già đẫy giava/già sói (*Leptoptilos javanicus*), hồng hoàng (*Buceros bicornis*); trăn gấm (*Python reticulatus*), rắn hổ chúa (*Ophiophagus hannah*), rùa răng (*Heosemys annandalii*), rùa hộp lưng đen (*Cuora amboinensis*), rùa ba gờ (*Malayemys subtrijuga*), cua đinh (*Amysda cartilaginea*); vích (*Chelonia mydas*) và đồi mồi (*Eresmochelys imbricata*).

2.4 ĐÁNH GIÁ SỰ PHÙ HỢP CỦA ĐỊA ĐIỂM LỰA CHỌN THỰC HIỆN DỰ ÁN VỚI ĐẶC ĐIỂM TỰ NHIÊN, KINH TẾ - XÃ HỘI KHU VỰC DỰ ÁN

2.4.1 Đánh giá sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện Dự án với đặc điểm kinh tế - xã hội khu vực Dự án

Dự án nằm trong khu vực Lô 46/07 và 51, đây là khu vực có tiềm năng dầu khí và xung quanh có nhiều mỏ đã phát hiện và sắp đưa vào khai thác như Khánh Mỹ, Đầm Dơi, Hoa Mai, … Việc thực hiện Dự án sẽ mang lại nguồn thu rất lớn từ khai thác dầu khí cũng như góp phần đảm bảo an ninh năng lượng Quốc gia. Do đó, hoạt động phát triển Mỏ Nam Du và U Minh hoàn toàn phù hợp với đặc điểm kinh tế xã hội của khu vực.

2.4.2 Đánh giá sự phù hợp của địa điểm lựa chọn thực hiện Dự án với với điều kiện môi trường và tài nguyên sinh vật khu vực dự án

Dự án nằm trong khu vực Lô 46/07 và 51, xung quanh các khu vực đang hoạt động khai thác dầu khí của bồn trũng Malay - Thổ Chu. Dựa trên các kết quả nghiên cứu về điều

kiện môi trường và tài nguyên sinh vật khu vực Dự án, có thể thấy:

- Các thông số môi trường phản ánh chất lượng nước biển, chất lượng trầm tích và các chỉ số quần xã động vật đáy ở các trạm khảo sát đều ở mức tốt, tất cả các thông số quan trắc đều nằm trong giới hạn cho phép của các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia của Việt Nam (QCVN 10:2023/BTNMT về chất lượng nước biển và QCVN 43:2017/BTNMT về chất lượng trầm tích) và xấp xỉ với các giá trị các trạm đối chứng. Điều này chứng tỏ các hoạt động khai thác dầu khí hiện hữu đã và đang được tiến hành tại khu vực mỏ không làm ảnh hưởng nhiều đến môi trường xung quanh.
- Vị trí Dự án nằm cách xa các khu vực nhạy cảm trên biển và ven biển.

Nhìn chung, vị trí Dự án nằm cách xa bờ, dòng chảy mạnh, không gian mở nên có khả năng phân tán cao và khả năng tự phục hồi của môi trường xung quanh khu vực Dự án là rất tốt. Thêm vào đó, vị trí Dự án nằm cách xa các khu bảo tồn, khu vực nhạy cảm sinh học. Vì thế, vị trí thực hiện Dự án hoàn toàn phù hợp điều kiện môi trường và tài nguyên sinh vật trong khu vực.

CHƯƠNG 3.
ĐÁNH GIÁ, DỰ BÁO TÁC ĐỘNG MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG, ỨNG PHÓ SỰ CỐ MÔI TRƯỜNG

Các hoạt động của Dự án có thể gây ra các tác động tiềm ẩn đến môi trường tiếp nhận như môi trường tự nhiên, môi trường sinh học và môi trường xã hội ở nhiều mức độ khác nhau, trong các giai đoạn khác nhau của Dự án, bao gồm:

- Giai đoạn lắp đặt và khoan;
- Giai đoạn khai thác;

Các đối tượng có thể bị ảnh hưởng trong quá trình thực hiện Dự án bao gồm:

- Môi trường tự nhiên: chất lượng nước biển; chất lượng không khí ngoài khơi; chất lượng trầm tích biển.
- Môi trường sinh học: sinh vật biển sống trong cột nước và sinh vật đáy sống trong trầm tích đáy biển.
- Môi trường xã hội: các hoạt động kinh tế - xã hội như hoạt động tàu thuyền đánh bắt cá và giao thông thủy.

Mục đích chính của chương này là xác định và đánh giá các tác động tiềm ẩn đến môi trường tự nhiên và kinh tế - xã hội có thể xảy ra do các hoạt động của Dự án. Việc đánh giá được dựa trên các quy định của luật pháp của Việt Nam, các hoạt động của Dự án và đặc điểm của môi trường tiếp nhận. Quá trình đánh giá tác động môi trường được tuân thủ đúng theo hướng dẫn của Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT của Bộ Tài Nguyên và Môi trường và Chính sách An toàn, Sức khỏe và Môi trường (ATSKMT) của Công ty.

PHƯƠNG PHÁP ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG

Để đánh giá mức độ tác động của Dự án, trong báo cáo này sẽ sử dụng Hệ thống định lượng tác động (IQS) làm phương pháp để đánh giá mức độ tác động của Dự án. Phương pháp này được xây dựng dựa trên Hướng dẫn phân loại các tác động môi trường của Ngân hàng Thế giới, Hướng dẫn đánh giá tác động môi trường của Diễn đàn Thăm dò và Khai thác Dầu khí, Chương trình môi trường Liên hiệp Quốc và Hướng dẫn chung về thực hiện đánh giá tác động môi trường đối với các dự án đầu tư của Tổng cục Môi trường [18].

Hệ thống định lượng tác động (IQS)

Hệ thống định lượng tác động sẽ xem xét các tác động trên các khía cạnh như sau:

Yếu tố	Các thông số đại diện
Các tương tác vật lý, hóa học, sinh thái	Cường độ, Phạm vi ảnh hưởng, Thời gian phục hồi

Yếu tố	Các thông số đại diện
Khả năng xuất hiện	Tần suất
Quản lý	Pháp luật, Chi phí, Quan tâm của cộng đồng

Mỗi thông số được xác định dựa vào hệ thống xếp loại trong bảng sau:

Bảng 3.1 Hệ thống định lượng tác động (IQS)

	Thông số	Hệ thống xếp loại		
		Mức độ	Định nghĩa	Mức độ
Sự tác động	Cường độ **(M)**	Không tác động	Không có tương tác phát sinh	0
		Ít tác động	Biến đổi trong phạm vi biến thiên tự nhiên, rất thấp dưới các giới hạn quy định, không ảnh hưởng đến sức khỏe.	1
		Tác động trung bình	Thay đổi hệ sinh thái vừa phải, ít tác động đến sức khỏe cộng đồng, đạt gần các giới hạn quy định	2
		Tác động lớn	Tác động lớn đến hệ sinh thái, có thể ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng khi bị tiếp xúc quá mức	3
		Tác động nghiêm trọng	Làm biến đổi lớn hệ sinh thái, gây hại cho sức khỏe cộng đồng	4
Sự tương tác	Phạm vi ảnh hưởng **(S)**	Không tác động	Không có sự tương tác phát sinh	0
		Tại chỗ	Tác động tại ngay tại điểm phát sinh	1
		Khu vực	Tác động trong phạm vi cục bộ	2
		Vùng	Tác động trong phạm vi vùng	3
		Quốc tế	Tác động trong phạm vi toàn cầu	4
	Thời gian hồi phục **(R)**	Không yêu cầu	Tác động được phục hồi tức thời	0
		< 1 năm	Thời gian hồi phục dưới 1 năm	1
		1-2 năm	Thời gian hồi phục từ 1-2 năm	2
		2-5 năm	Thời gian hồi phục từ 2-5 năm	3
		> 5 năm	Thời gian hồi phục trên 5 năm	4
Sự cố	Tần suất **(F)**	Rất hiếm	Các tác động rất hiếm khi xảy ra	1
		Hiếm	Các tác động hiếm khi xảy ra	2

	Thông số	Hệ thống xếp loại		
		Mức độ	**Định nghĩa**	**Mức độ**
		Thường	Các tác động sẽ xảy ra	3
		Thường xuyên	Các tác động xảy ra và lặp đi lặp lại	4
Quản lý	Luật pháp **(L)**	Không có quy định	Không có quy định về luật pháp đối với các tác động	0
		Tổng quát	Chỉ có các quy định tổng quát đối với tác động, không có các tiêu chuẩn hay giới hạn được áp dụng	1
		Cụ thể	Có quy định cụ thể đối với các giới hạn và tiêu chuẩn nhất định được áp dụng	2
	Chi phí **(C)**	Chi phí thấp	Chi phí để quản lý và xử lý các tác động thấp hoặc không cần chi phí	1
		Chi phí trung bình	Chi phí để quản lý và xử lý các tác động ở mức trung bình	2
		Chi phí cao	Chi phí để quản lý và xử lý các tác động ở mức cao	3
	Mối quan tâm của cộng đồng **(P)**	Ít quan tâm	Sự khó chịu hoặc quan tâm của cộng đồng là rất nhỏ hoặc không xảy ra	1
		Thỉnh thoảng	Có thể gây sự khó chịu cho cộng đồng, thỉnh thoảng gây nên mối quan tâm của cộng đồng	2
		Thường xuyên	Gây sự khó chịu cho cộng đồng, gây nên mối quan tâm của cộng đồng một cách thường xuyên	3

Mức độ tác động của từng nguồn thải sẽ được định lượng dựa trên điểm tương ứng các khía cạnh của tác động theo công thức sau:

Tổng số điểm (TS) =(M+S+R) x F x (L+C+P) = Mức độ tác động tổng thể (TS)

Mức độ tác động được xếp loại như sau:

Hình 3.1 Mức độ xếp loại tác động

0 – 11	12 – 89	90 – 215	216 – 383	≥384
Không đáng kể	**Nhỏ**	**Trung bình**	**Đáng kể**	**Nghiêm trọng**

Mức độ tác động theo thang xếp loại được mô tả tóm tắt như sau:

Các tác động rất nghiêm trọng đến môi trường

- Làm thay đổi nghiêm trọng hệ sinh thái hoặc hoạt động, dẫn đến sự tổn hại lâu dài (kéo dài trên 5 năm);
- Phạm vi ảnh hưởng có thể đạt đến cấp vùng và toàn cầu;
- Khả năng phục hồi về mức ban đầu kém;
- Nhiều khả năng ảnh hưởng đến sức khỏe cộng đồng;
- Đòi hỏi chi phí cao trong việc quản lý/ giảm thiểu, gây thiệt hại hoặc làm thay đổi lâu dài đến cộng đồng dân cư và kinh tế.

Các tác động nghiêm trọng đến môi trường

- Làm thay đổi đáng kể hệ sinh thái hoặc hoạt động tại khu vực cục bộ hoặc lớn hơn trong khoảng thời gian trung bình, cùng với khả năng phục hồi trung bình (trong vòng 2-5 năm);
- Có thể ảnh hưởng đến sức khỏe;
- Chi phí quản lý/ giảm thiểu của công ty từ trung bình đến cao;
- Gây ảnh hưởng cho một số cơ sở/ người dân xung quanh.

Các tác động trung bình đến môi trường

- Làm thay đổi một phần hệ sinh thái hoặc các hoạt động tại khu vực cục bộ hoặc bé hơn trong khoảng thời gian ngắn, cùng với khả năng hồi phục tốt (trong vòng 1-2 năm);
- Mức độ ảnh hưởng tương tự như sự biến đổi tự nhiên của môi trường hiện hành nhưng có thể có các tác động tích lũy liên quan;
- Có thể tác động đến sức khỏe;
- Có thể gây khó chịu cho một số cơ sở/ người dân xung quanh.

Các tác động nhỏ đến môi trường

- Làm thay đổi nhỏ một phần hệ sinh thái hoặc các hoạt động tại khu vực cục bộ hoặc bé hơn trong khoảng thời gian ngắn, cùng với khả năng hồi phục rất tốt (trong vòng nhỏ hơn 1 năm);
- Có thể tác động ngắn đến sức khỏe và cộng đồng.

Các tác động không đáng kể đến môi trường

- Không thể nhận biết được sự thay đổi, hoặc có thể nhận biết sự thay đổi nhỏ nhưng được phục hồi nhanh chóng về trạng thái ban đầu;
- Không tác động đến sức khỏe;
- Không gây khó chịu cho cộng đồng.

3.1 ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN LẮP ĐẶT VÀ KHOAN

3.1.1 Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Kết cấu và các thiết bị của giàn Nam Du WHP, U Minh WHP, FPSO và hệ thống đường ống nội mỏ và liên mỏ (Đường ống dẫn lưu thể từ Nam Du WHP tới FPSO, đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO và đường ống xuất khí từ FPSO tới điểm kết nối với đường ống PM3 - Cà Mau hiện hữu) sẽ được chế tạo tại các nhà thầu ở trên bờ. Toàn bộ các hoạt động này đã được đánh giá trong báo cáo ĐTM riêng của các nhà thầu trên bờ, do vậy các tác động liên quan đến hoạt động chế tạo trên bờ sẽ không thuộc phạm vi của báo cáo ĐTM này.

Như mô tả trong Chương 1, các hoạt động lắp đặt ngoài khơi của dự án có khả năng phát sinh chất thải gây ảnh hưởng đến môi trường tiếp nhận bao gồm:

- Lắp đặt giàn đầu giếng không người (Nam Du WHP) tại mỏ Nam Du;
- Lắp đặt giàn đầu giếng không người (U Minh WHP) tại mỏ U Minh;
- Lắp đặt tàu FPSO tại mỏ Nam Du.
- Lắp đặt hệ thống đường ống:
  + Đường ống dẫn lưu thể từ giàn Nam Du WHP tới tàu FPSO;
  + Đường ống dẫn lưu thể từ giàn U Minh WHP tới tàu FPSO;
  + Đường ống xuất khí thương phẩm từ tàu FPSO đến đầu chờ của Đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu.
- Khoan 04 giếng trong đó 02 giếng tại mỏ Nam Du và 02 giếng tại mỏ U Minh.

Các nguồn tác động chính trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.2 Các nguồn tác động chính phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Stt	Nguồn tác động	Chất thải/ tác động phát sinh	Đối tượng chịu tác động
Nguồn tác động liên quan đến chất thải			
1	- Hoạt động của các tàu thi công, tàu hỗ trợ và trực thăng - Hoạt động của giàn khoan	<u>Khí thải</u> - Tiêu thụ nhiên liệu để vận hành động cơ trên tàu thi công, tàu hỗ trợ, trực thăng và giàn khoan. - Các chất ô nhiễm chính: CO_2, NO_x, CO, SO_2, VOC, N_2O, CH_4.	- Chất lượng không khí ngoài khơi - Góp phần tăng phát thải khí nhà kính
		<u>Nước nhiễm dầu:</u> phát sinh từ hoạt động rửa sàn, nước mưa chảy tràn qua khu vực máy móc trên giàn khoan.	- Chất lượng nước biển ngoài khơi - Hệ sinh thái biển

Stt	Nguồn tác động	Chất thải/ tác động phát sinh	Đối tượng chịu tác động
2	Sinh hoạt của công nhân trên tàu thi công, tàu hỗ trợ và giàn khoan	Nước thải sinh hoạt: thành phần ô nhiễm chính là chất hữu cơ (BOD_5, COD, TSS, tổng Nitơ, tổng Phốt-pho và E. Coli Chất thải thực phẩm: thức ăn thừa, trái cây, rau củ…	- Chất lượng nước biển ngoài khơi - Hệ sinh thái biển
3	Thử thủy lực đường ống	Nước thử thủy lực thải: dư lượng hóa chất diệt khuẩn, khử oxy và thuốc nhuộm	- Chất lượng nước biển ngoài khơi - Hệ sinh thái biển
4	- Thi công cơ khí và lắp đặt Nam Du WHP, U Minh WHP, hệ thống đường ống và cải hoán - Hoạt động khoan	Chất thải không nguy hại: phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải thông thường còn lại. Chất thải nguy hại (CTNH). Giẻ dính dầu, dầu nhớt thải…	- Chuyển về bờ xử lý
5	Hoạt động khoan	Chất thải khoan: - DDK nền nước đã sử dụng. - Mùn khoan nền nước và mùn khoan nền không nước. Chất thải nguy hại (CTNH). Giẻ dính dầu, dầu nhớt thải, hóa chất dư, thùng chứa hóa chất…	- Chất lượng nước biển và sinh vật. - Ảnh hưởng trầm tích và động vật đáy
Nguồn tác động liên quan đến tiếng ồn và rung			
6	Vận hành của động cơ/ thiết bị trên giàn khoan và tàu thi công và hỗ trợ	- Tiếng ồn và rung	- Công nhân - Động vật biển có vú
Nguồn tác động liên quan đến sự hiện diện của phương tiện			
7	- Hoạt động lắp đặt giàn đầu giếng, hệ thống đường ống và hoạt động khoan - Sự hiện diện của các tàu và giàn khoan		- Xáo trộn trầm tích đáy biển và ảnh hưởng đến động vật đáy - Ảnh hưởng đến hoạt động đánh bắt cá và hoạt động hàng hải
Nguồn tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác			
8	- Hoạt động lắp đặt giàn đầu giếng, hệ thống đường ống và hoạt		- Không ảnh hưởng đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa,

Stt	Nguồn tác động	Chất thải/ tác động phát sinh	Đối tượng chịu tác động
	động khoan, hoạt động cải hoán. - Thải mùn khoan và DDK.		các yếu tố nhạy cảm khác

Ghi chú: Các tác động môi trường của dự án không bao gồm các hạng mục chế tạo, các thiết bị trên bờ.

Các tác động môi trường liên quan đến các nguồn thải phát sinh từ giai đoạn lắp đặt và khoan được đánh giá chi tiết trong các phần sau:

3.1.1.1Đánh giá, dự báo các tác động môi trường liên quan đến chất thải

3.1.1.1.1 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến khí thải

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Trong giai đoạn này, nguồn khí thải phát sinh chủ yếu do quá trình đốt cháy nhiên liệu để vận hành các động cơ/ thiết bị trên các tàu lắp đặt, hỗ trợ, giàn khoan và trực thăng. Lượng nhiên liệu tiêu thụ trong giai đoạn này được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.3 Lượng nhiên liệu sử dụng trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Hoạt động	Thời gian (ngày)	Số lượng thiết bị (chiếc)	Lượng nhiên liệu tiêu thụ (Tấn/chiếc/ngày)	Tổng lượng nhiên liệu (Tấn)
I. HOẠT ĐỘNG LẮP ĐẶT				**8.531,35**
1. Giàn Nam Du WHP				
- Xà lan và tàu kéo, thả neo	5	4	6,5	130
- Tàu cẩu	5	1	6,5	32,5
2. Đường ống dẫn lưu thể từ Nam Du WHP tới FPSO				
- Tàu rải ống	7,5	1	13	97,5
- Tàu neo	7,5	3	13	292,5
- Xà lan	9,5	1	6,5	61,8
- Tàu kéo	9,5	1	13	123,5
3. Đường ống xuất khí thương phẩm				
- Tàu rải ống	32,5	1	13	422,5
- Tàu neo	32,5	3	13	1267,5
- Xà lan	62,5	1	6,5	406,25
- Tàu kéo	62,5	1	13	812,5
- Tàu hỗ trợ lặn	9,5	1	13	123,5

Hoạt động	Thời gian (ngày)	Số lượng thiết bị (chiếc)	Lượng nhiên liệu tiêu thụ (Tấn/chiếc/ngày)	Tổng lượng nhiên liệu (Tấn)
4. Chân neo và các đường ống, kết nối tàu FPSO				
- Tàu lắp đặt cỡ trung	30	1	13	390
- Tàu neo	30	3	13	1170
- Xà lan	40	1	6,5	260
- Tàu kéo	40	1	13	520
5. Kết nối các đường ống				
- Tàu lắp đặt cỡ trung	5,5	1	13	71,5
- Tàu neo	5,5	3	13	214,5
- Xà lan	5,5	1	6,5	35,8
- Tàu kéo	5,5	1	13	71,5
6. Giàn U Minh WHP				
- Xà lan và tàu kéo, thả neo	5	4	6,5	130
- Tàu cẩu	5	1	6,5	32,5
7. Đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới tàu FPSO				
- Tàu rải ống	25	1	13	325,0
- Tàu neo	25	3	13	975,0
- Xà lan	29	1	6,5	188,5
- Tàu kéo	29	1	13	377,0
II. HOẠT ĐỘNG KHOAN				**8.442**
- Giàn khoan	100	1	11	1.100
- Tàu hỗ trợ	100	3	24	7.200
- Trực thăng	25 (chuyến)		3,3 (tấn/chuyến)	82,5

Ghi chú:

- Số lượng phương tiện và định mức lượng tiêu hao dầu DO cho các tàu/sà lan/giàn khoan dựa theo kinh nghiệm thực tế của các nhà thầu lắp đặt và khoan giếng cũng như kinh nghiệm của Chủ dự án.

- Tần suất trực thăng: 1 chuyến/tuần trong giai đoạn khoan.

Để tính lượng khí thải phát sinh, báo cáo dựa vào Hướng dẫn của Hiệp hội ngành công nghiệp khai thác dầu khí ngoài khơi Vương Quốc Anh (UKOOA) theo công thức sau:

Lượng khí thải phát sinh = Lượng nhiên liệu sử dụng x Hệ số phát thải

Hệ số phát thải từ các phương tiện và thiết bị sử dụng cho hoạt động dầu khí ngoài khơi của UKOOA được trình bày trong bảng sau.

Bảng 3.4 Hệ số phát thải khí của UKOOA

Loại khí thải	Tiêu thụ dầu DO		Nhiên liệu phản lực (3)
	Động cơ (1)	Tàu (2)	
CO_2	3,2	3,2	3,2
CO	0,0157	0,008	0,0052
NO_x	0,0594	0,059	0,0125
N_2O	0,00022	0,00022	0,00022
SO_2	2*%S	2* %S	2*%S
CH_4	0,00018	0,00027	0,000087
VOC	0,002	0,0024	0,0008

Nguồn: Oil & Gas United Kingdom Guidance.

Ghi chú: Hàm lượng lưu huỳnh trong DO là 0,05% theo khối lượng

Lượng khí thải phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án được ước tính trong bảng sau:

Bảng 3.5 Lượng khí thải phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án

Hoạt động	Lượng khí thải thành phần phát sinh (tấn)							Lượng khí thải (tấn)		Khí nhà kính (tấn CO_2 tương đương) [(1)]
	CO_2	CO	NOx	SO_2	N_2O	CH_4	VOC	Tổng lượng	Trung bình/ngày	
Lắp đặt	27.300,3	68,3	503,3	8,5	1,9	2,3	20,5	27.905,1	132,9 [(*)]	27.862,2
Khoan	26.824,0	75,3	491,2	1,9	8,4	2,1	19,5	27.422,4	276,1 [(*)]	27.433,7
Tổng lượng khí thải của hoạt động								**55.327,5**		
Lượng khí thải phát sinh trung bình/ngày									**178,5 [(*)]**	
Tổng lượng khí nhà kính (tấn CO_2 tương đương)										**55.305,9**
Lượng khí nhà kính (tấn CO_2 tương đương) trung bình/ngày										**178,4 [(*)]**
Tổng lượng khí nhà kính ước tính năm 2030 của Ngành năng lượng										**648.500.000 [(2)]**
Tổng lượng khí nhà kính ước tính năm 2030 của cả nước										**760.500.000 [(2)]**

Ghi chú:

- *Hàm lượng lưu huỳnh trong dầu DO là 0,05% theo khối lượng.*
- *Thời gian lắp đặt và nghiệm thu là khoảng 210 ngày (khoảng 7 tháng) và thời gian khoan là khoảng 100 ngày (khoảng 3 tháng).*
- *(*): làm tròn số.*
- [(1)] *Hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP - Global Warming Potental) trong khoảng 100 năm của IPCC AR5 – thông tư 38/2023/TT-BCT (CH_4 và N_2O lần lượt cao gấp 28 và 265 lần so với CO_2. Do đó, tổng khí nhà kính (CO_2 tương đương) theo trọng lượng: $CO_{2tđ} = CO_2 + 28\ CH_4 + 265\ N_2O$*
- [(2)] *Báo cáo cập nhật ba năm một lần của Việt Nam cho Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu năm 2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.*

b) Đánh giá mức độ tác động

Tác động đến chất lượng không khí ngoài khơi

Cường độ tác động (M)

Dựa vào bảng ước tính khí thải phát sinh trên cho thấy tổng lượng khí thải phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án ước tính khoảng 55.327,5 tấn (trung bình khoảng 178,5 tấn/ngày) trong đó khí thải phát sinh trong hoạt động lắp đặt khoảng 27.905,1 tấn (trung bình khoảng 132,9 tấn/ngày, thời gian lắp đặt 210 ngày) và trong hoạt động khoan khoảng 27,422,4 tấn (trung bình khoảng 274,2 tấn/ngày, thời gian khoan 100 ngày). Thành phần khí thải phát sinh nhiều nhất là CO_2 chiếm đến 98% tổng lượng khí thải và các khí còn lại (CO, NOx, SOx, VOC) nhỏ, chiếm khoảng 2%. Chất lượng không khí xung quanh của dự án có thể bị ảnh hưởng. Tuy nhiên, trong điều kiện môi trường tiếp nhận ngoài khơi có chế độ gió mạnh và không gian mở nên các chất ô nhiễm trong khí thải này sẽ phân tán nhanh vào môi trường không khí ngoài khơi. Thêm vào đó, các khí thải phát sinh chỉ phát sinh tạm thời trong khoảng 310 ngày trong thời gian lắp đặt và khoan, phát sinh không liên tục (ngắt quảng trong 2 năm). Do đó, cường độ tác động của khí thải phát sinh từ giai đoạn này đến chất lượng không khí được đánh giá ở mức ít tác động **(M=1)**.

Phạm vi tác động (S)

Các tác động của khí thải chỉ ở phạm vi thải xung quanh các tàu thi công và giàn khoan **(S=1)** vì khí thải sẽ phân tán nhanh chóng trong môi trường không khí ngoài khơi.

Thời gian hồi phục (R)

Khí thải phát sinh trong môi trường tiếp nhận ngoài khơi có điều kiện thông thoáng và phân tán tốt, do đó chất lượng môi trường không khí xung quanh điểm thải được dự báo sẽ phục hồi ngay lập tức sau khi ngừng thải **(R=0)**.

Tần suất (F)

Các chất ô nhiễm trong khí thải sẽ không làm làm biến đổi chất lượng môi trường không khí ngoài khơi xung quanh điểm thải, do đó, tần suất gây tác động được đánh giá rất hiếm khi xảy ra **(F=1)**.

Luật pháp (L)

Việt Nam chưa có quy định đặc thù về quản lý khí thải cho hoạt động thăm dò khai thác dầu khí ngoài khơi **(L=0)**.

Chi phí (C)

Nguồn thải chủ yếu từ các thiết bị máy móc trên các tàu thi công và giàn khoan. Các nguồn thải này không cần lắp đặt thêm các công trình xử lý khí thải mà chỉ cần thực hiện các biện pháp quản lý **(C=1).**

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

Môi trường tiếp nhận khí thải ở ngoài khơi và cách rất xa khu vực sinh sống của người dân, do đó sẽ không ảnh hưởng đến các hoạt động sống của cộng đồng xung quanh **(P=1)**.

Mức độ tác động của khí thải phát sinh trong giai đoạn khoan được tóm tắt như sau:

Bảng 3.6 Mức độ tác động của khí thải phát sinh trong giai đoạn khoan

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	TS	Mức độ
Khí thải	Ảnh hưởng chất lượng không khí ngoài khơi	1	1	0	1	0	1	1	4	Không đáng kể

Mức độ góp phần vào khí nhà kính

Tổng lượng KNK (CO_2 tương đương) phát sinh giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án ước khoảng 55.500,3 tấn trong khoảng 310 ngày (chưa tới 1 năm). Khi so sánh lượng KNK của Dự án với lượng KNK của Ngành năng lượng ước tính phát sinh vào năm 2030 là khoảng 648.500.000 tấn/năm và của Việt Nam khoảng 760.500.000 tấn/năm, lượng KNK phát sinh trong giai đoạn khoan của dự án chỉ chiếm tỷ lệ rất nhỏ, khoảng 0,0085 % của Ngành năng lượng và khoảng 0,0073 % của Việt Nam.

3.1.1.1.2 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến nước thải

1. Nước thải sinh hoạt và nước sàn nhiễm dầu

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Nước thải sinh hoạt

Nước thải sinh hoạt phát sinh trong hoạt động này chủ yếu phát sinh từ hoạt động của công nhân tham gia lắp đặt và khoan. Dựa theo TCXDVN 33:2006, tiêu chuẩn lượng nước sinh hoạt sử dụng là khoảng 150 lít/người/ngày và lượng nước thải sinh hoạt phát sinh bằng 100% lượng nước cấp. Ước tính lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.7 Ước tính lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Nguồn thải	Số ngày huy động (Ngày)	Số người tham gia (người)	Lượng nước thải phát sinh định mức (m^3/người/ngày)	Lượng nước thải phát sinh (m^3)
I. HOẠT ĐỘNG LẮP ĐẶT				**1.881,0**
1. Giàn Nam Du WHP	5	100	0,15	75,0
2. Đường ống dẫn lưu thể từ Nam Du WHP tới FPSO	7,5	80	0,15	90,0
3. Đường ống xuất khí thương phẩm	62,5	80	0,15	750,0
4. Chân neo và các đường ống, kết nối tàu FPSO	40	100	0,15	600,0
5. Kết nối các đường ống	5,5	80	0,15	66,0

Nguồn thải	Số ngày huy động (Ngày)	Số người tham gia (người)	Lượng nước thải phát sinh định mức (m^3/người/ngày)	Lượng nước thải phát sinh (m^3)
6. Giàn U Minh WHP	5	100	0,15	75,0
7. Đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới tàu FPSO	25	80	0,15	300,0
II. HOẠT ĐỘNG KHOAN				**2.040,0**
Giàn khoan	100	120	0,15	1800,0
3 Tàu hỗ trợ	100	16	0,15	720,0
Tổng cộng cả giai đoạn (m^3)				**4401,0**
Trung bình ngày (m^3/ngày)				**14,2(*)**

Nước sàn nhiễm dầu

Trên giàn khoan có thể phát sinh lượng nhỏ nước nhiễm dầu từ các hoạt động rửa sàn qua khu vực thiết bị hoặc dầu rò rỉ từ các thiết bị máy móc. Theo kinh nghiệm thực tế hoạt động của giàn khoan trong quá trình khoan phát triển các dự án dầu khí, lượng nước rửa sàn phát sinh trên giàn khoan trung bình khoảng 1 m^3/ngày. Thêm nữa, các giếng được khoan là giếng khí, chỉ có một lượng nhỏ condensate. Do vậy, nước thải này chủ yếu nhiễm condensate. Dựa trên số lượng phương tiện được huy động, lượng nước nhiễm dầu phát sinh giai đoạn lắp đặt, cải hoán và khoan của dự án được ước tính trong bảng sau:

Bảng 3.8 Lượng nước nhiễm dầu phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Hoạt động	Thời gian (ngày)	Số lượng thiết bị (chiếc)	Lượng nước nhiễm dầu phát sinh (m^3/thiết bị/ngày)	Tổng lượng nước nhiễm dầu (m^3)
- Giàn khoan	100	1	1	100,0
Trung bình ngày (m^3/ngày)				**1,0**

b) Đánh giá mức độ tác động

Cường độ tác động (M)

Nước thải sinh hoạt

Dựa vào kết quả **bảng 3.7** cho thấy tổng lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án khoảng 4.401,0 m^3 (trung bình khoảng 14,2 m^3/ngày) trong đó hoạt động lắp đặt khoảng 1.881,0 m^3 và hoạt động khoan khoảng 2.040,0 m^3. Các thành phần chính trong dòng nước thải sinh hoạt gồm có các chất hữu cơ (BOD_5, COD), chất rắn lơ lửng (TSS), nitơ và photpho vô cơ và hữu cơ (tổng N và tổng P), và vi khuẩn (Coliform)

Bảng 3.9 Tải lượng và nồng độ chất ô nhiễm trong nước thải sinh hoạt

Chất ô nhiễm	**Tải lượng** (*) *(g/người/ngày)*	**Nồng độ** (mg/l)	**Quy chuẩn của Công ước Marpol** (mg/l)
BOD_5	45 - 54	300 - 360	25
COD	72 - 102	480 - 680	125
TSS	70 - 145	467 - 967	35
Tổng Nitơ	6 - 12	40 - 80	-
Tổng Photpho	0,8 – 4	5,3 – 26,7	-
Tổng Coliform	10^6 - 10^9 *(MNP/100 ml)*	10^6 - 10^9 *(MNP/100 ml)*	100 *(MNP/100 ml)*

Ghi chú: (*) Nguồn từ Tổ chức Y tế Thế giới (WHO), 1993.

Nước thải nhiễm dầu

Dựa vào kết quả **bảng 3.8** cho thấy nước thải nhiễm dầu phát sinh từ giàn khoan là khoảng 100 m^3 (trung bình khoảng 1,0 m^3/ngày). Thành phần ô nhiễm chính trong nước nhiễm dầu chủ yếu là condensate. Condensate bay hơi nhanh và hàm lượng condensate trong nước thải này được xử lý và thải xuống biển theo giới hạn quy định 15 mg/l của Công ước Marpol và QCVN 26:2024/BGTVT.

Các tác động tiềm ẩn của các chất ô nhiễm có trong các loại nước thải này được trình bày tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.10 Tác động của các chất ô nhiễm có trong nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu

Các chất ô nhiễm	**Tác động tiềm ẩn**
Nước thải sinh hoạt	
Chất hữu cơ	Giảm nồng độ oxy hòa tan và tác động đến hệ sinh thái dưới nước xung quanh điểm thải.
Chất rắn lơ lửng	Tác động đến chất lượng nước và hệ sinh thái dưới nước xung quanh điểm thải.
Chất dinh dưỡng (N, P)	Gây ra hiện tượng phú dưỡng, ảnh hưởng đến chất lượng nước và hệ sinh thái dưới nước xung quanh điểm thải.
Nước thải nhiễm dầu	
Dầu/ condensate	Condensate bay hơi nhanh, sẽ không gây tác động đến hệ sinh thái biển khu vực thải. Trong trường hợp nước thải có dầu máy, dầu có thể lan rộng trên bề mặt nước sẽ hình thành màng dầu mỏng ngăn chặn thực vật và động vật sống trong nước tiếp xúc với oxy. Khi xảy ra ô nhiễm dầu sẽ gây độc cho thủy sinh vật, ngăn cản quá trình quang hợp ở thực vật, phá vỡ chuỗi thức ăn.

Do các tác động tiềm ẩn kể trên, các nguồn phát sinh nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu cần được quản lý và xử lý để đảm bảo tuân thủ các quy định của Công ước Marpol, QCVN 26:2024/BGTVT và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT trước khi thải ra môi trường.

Với lượng thải nhỏ, được xử lý bằng các thiết bị lắp đặt sẵn trên tàu và giàn khoan, sau đó thải ra môi trường biển có khả năng phân tán tốt, nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu/ condensate sẽ nhanh chóng phân tán ngay tại những mét đầu tiên và gần như trở về môi trường nước biển ban đầu trong vòng 10-20m cách điểm thải. Do đó cường độ của tác động đến chất lượng nước biển và các loài sinh vật biển được đánh giá ở mức nhỏ **(M=1).**

Phạm vi tác động (S)

Do khu vực ngoài khơi có sóng và dòng chảy mạnh nên các chất ô nhiễm trong nước thải sẽ được phân tán nhanh trong cột nước biển. Do đó, phạm vi tác động chỉ tại chỗ xung quanh điểm thải (các tàu và giàn khoan) **(S=1)**.

Thời gian phục hồi (R)

Lượng nước thải phát sinh trong giai đoạn khoan được đánh giá là nhỏ so với khả năng tiếp nhận của vùng biển ngoài khơi và các dòng nước thải này đã được xử lý theo quy định của Công ước Marpol, QCVN 26:2024/BGTVT và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT. Thêm vào đó, điều kiện môi trường biển ngoài khơi có khả năng đồng hóa rất cao. Do đó, khi kết thúc quá trình thải, môi trường biển sẽ được phục hồi ngay lập tức **(R=0)**.

Tần suất (F)

Khả năng biến đổi chất lượng nước biển theo chiều hướng xấu từ quá trình thải bỏ nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu là rất hiếm khi xảy ra **(F=1).**

Luật pháp (L)

Hiện nay, nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu phát sinh từ các tàu và giàn khoan được kiểm soát theo quy định của Công ước Marpol, QCVN 26:2024/BGTVT và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT **(L=2)**.

Chi phí (C)

Các thiết bị xử lý nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu được lắp đặt sẵn trên giàn khoan và các tàu hỗ trợ tham gia theo đúng quy định của Công ước Marpol, QCVN 26:2024/BGTVT và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT. Do đó, Dự án ***không phải đầu tư chi phí*** để lắp đặt các thiết bị xử lý này **(C=1)**.

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

Khu vực Dự án cách rất xa bờ, do đó sẽ không ảnh hưởng đến cuộc sống và các hoạt động sinh hoạt của cộng đồng xung quanh (**P=1**).

Mức độ tác động của nước thải phát sinh trong giai đoạn khoan được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.11 Mức độ tác động của nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	TS	Mức độ
Nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu	Chất lượng nước biển	1	1	0	1	2	1	1	8	Không đáng kể
	Hệ sinh thái biển	1	1	0	1	2	1	1	8	Không

										đáng kể

2. Nước thử thủy lực

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Theo tài liệu thiết kế, thể tích của nước thử thủy lực và liều lượng hóa chất dự kiến sử dụng cho các tuyến ống của dự án được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.12 Ước tính lượng nước thử thủy lực sử dụng

Đường ống	Kích thước	Chiều dài		Lượng nước thử thủy lực	Vị trí dự kiến thải
	(inch)	(m)	(km)	(m^3)	
Đường ống dẫn lưu thể từ Nam Du WHP tới FPSO	14	0,178	1,5	149	Tại FPSO
Đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO	14	0,178	24	2.382	Tại FPSO
Đường ống xuất khí thương phẩm	14	0,178	34	3.375	Tại điểm kết nối của đường ống dẫn khí MP3-Cà Mau hiện hữu
Tổng cộng				**5.906**	

*Ghi chú: Lượng nước thử thủy lực của đường ống được ước tính dựa theo thể tích (V) của đường ống = 3,14*R^2*L, trong đó R là bán kính của đường ống và L là chiều dài của đường ống.*

Bảng 3.13 Ước tính liều lượng hóa chất thử thủy lực sử dụng

Tên hóa chất	Chức năng	Nồng độ sử dụng (ppm)
Hydrosure O-3670R hoặc tương đương	Xử lý nước biển trong đường ống để ngăn chặn sự ăn mòn và sự phát triển của vi khuẩn	500
Fluorescein (Liquid Dye) hoặc tương đương	Để phát hiện rò rỉ trong quá trình thử thủy lực	50

b) Đánh giá mức độ tác động

Dựa vào kết quả bảng trên cho thấy tổng lượng nước thử thủy lực của các đường ống của dự án là khoảng 5.906,2 m^3 và thải theo từng tuyến ống thử thủy lực tại các thời điểm khác nhau tại tàu FPSO (2 tuyến ống) và tại điểm kết nối của đường ống dẫn khí MP3-Cà Mau hiện hữu (1 tuyến ống) trong đó nước thử thủy lực tại một thời điểm thải lớn nhất là 3.375,0 m^3. Nước thử thủy lực thải ra biển sẽ chứa một lượng nhỏ dư lượng các chất khử oxy, chất diệt khuẩn, chất ức chế ăn mòn và thuốc nhuộm.

Để đánh giá phạm vi phân tán và khả năng ảnh hưởng của nước thử thủy lực thải đến môi trường và sinh vật tại vùng biển tiếp nhận nước thử thủy lực thải, báo cáo này sử dụng mô hình CHEMMAP để mô phỏng cho trường hợp thải lớn nhất tại các vị trí thải khác: Đường ống xuất khí thương phẩm và đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới tàu FPSO. Thông số của mô hình phân tán nước thử thủy lực được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.14 Thông số đầu vào của mô hình phân tán nước thử thủy lực

Thông số	Đường ống xuất khí	Đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO
Vị trí thải	Tại điểm kết nối với đường ống dẫn khí MP3-Cà Mau hiện hữu	Tại FPSO
Tọa độ thải (VN2000, KT 107°45', múi chiếu 3°)	X (m): 822626.021 Y (m): 412372.241	X (m): 823011.936 Y (m): 379404.247
Tầng thải	Tầng mặt	
Độ sâu mực nước	50 m	48m
Lượng nước thử thủy lực thải	3.375,0 m^3	2.382,3 m^3
Thời gian thải	11 giờ	7 giờ
Thời gian mô phỏng	Tháng 8 đến tháng 9 (Gió mùa Tây Nam)	
Khoảng cách của 2 điểm thải	34 km	

Ghi chú: Các tuyến ống không thải cùng thời điểm.

Thông số đầu vào cơ bản của mô hình hóa được trình bày như sau:

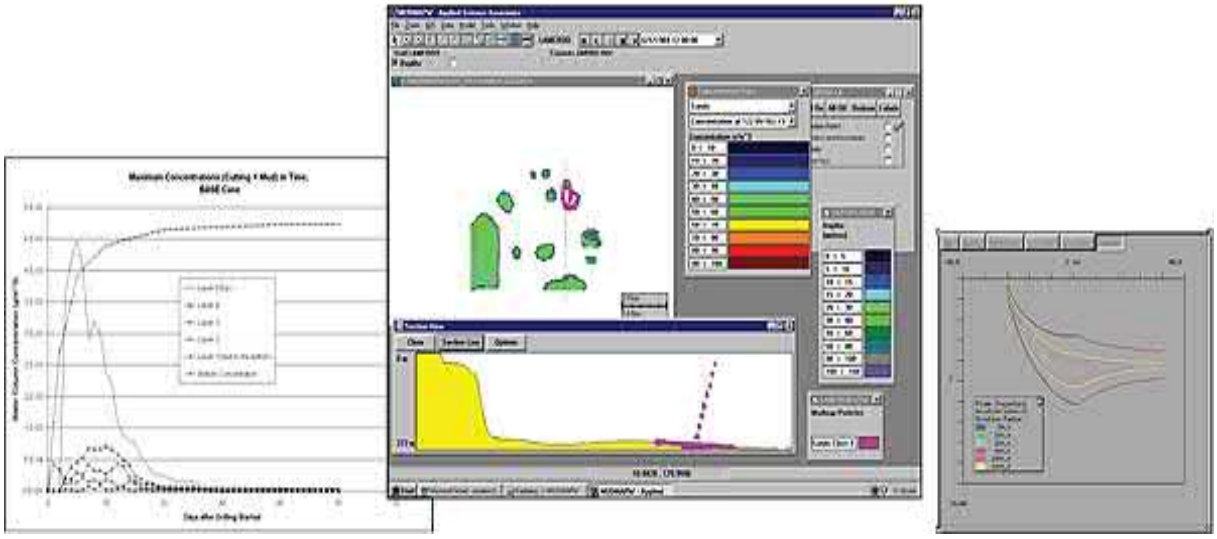
Thông tin về mô hình

- Phần mềm: CHEMMAP Version 6.7.2
- Nhà sản suất: Applied Science Associates, Inc. (ASA)

CHEMMAP là một mô hình máy tính và hệ thống phân tích được phát triển và sử dụng bởi các nhà khoa học và kỹ sư của ASA. Mô hình dự đoán sự vận chuyển, phân tán và lắng đọng dưới đáy biển của mùn khoan hoặc phân tán dung dịch khoan thải.

Khả năng ứng dụng của CHEMMAP

CHEMMAP có thể sử dụng để chạy cho tất cả các nơi trên thế giới với đầy đủ dữ liệu về thông tin địa hình và khí tượng thủy văn. Mô hình có thể sử dụng hệ thống bản đồ ở tất cả các kích cỡ và tỉ lệ khác nhau nhờ sự hỗ trợ của khả năng tích hợp với các hệ thống GIS.



Hình 3.2 Giao diện mô hình

Hệ thống dữ liệu sử dụng

Hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến EDS được phát triển bởi ASA nhằm phục vụ cho công tác tìm kiếm và ứng phó sự cố lan truyền dầu và hóa chất và áp dụng được trên phạm vi toàn thế giới. ASA đã có hơn 20 năm kinh nghiệm trong việc phát triển và khai thác các hệ thống dữ liệu môi trường và hệ thống thông tin dữ liệu địa lý. EDS là hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến cung cấp dữ liệu vệ khí tượng thủy văn cho các khu vực biển trên phạm vi toàn cầu. Dữ liệu của EDS được cung cấp từ các nguồn đáng tin cậy như: Hải quân Hoa Kỳ, Hải Quân Hoàng Gia Úc, NOAA, … Các dữ liệu này được đo thông qua hệ thống số lượng lớn các vệ tinh quét liên tục trên phạm vi toàn cầu trong đó có cả khu vực biển Việt Nam. Theo đó, các thông số chính về dòng chảy, nhiệt độ nước biển, đặc điểm sóng… được mã hóa và tích hợp vào mô hình. Trong đó trường dòng chảy đóng vai trò quyết định đến khả năng phán tán của vật chất.

Theo số liệu mô hình, khu vực biển Nam Việt Nam có chế độ dòng chảy đặc trưng theo mùa, các xu hướng của trường dòng chảy khu vực Dự án được thể hiện trong các hình sau:

Hình 3.3 Dòng chảy khu vực dự án gió mùa Đông Bắc (Tháng 11 - tháng 3)

Hình 3.4 Dòng chảy khu vực dự án gió mùa Tây Nam (Tháng 5 - tháng 9)

Hình 3.5 Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ chuyển mùa (Tháng 4)

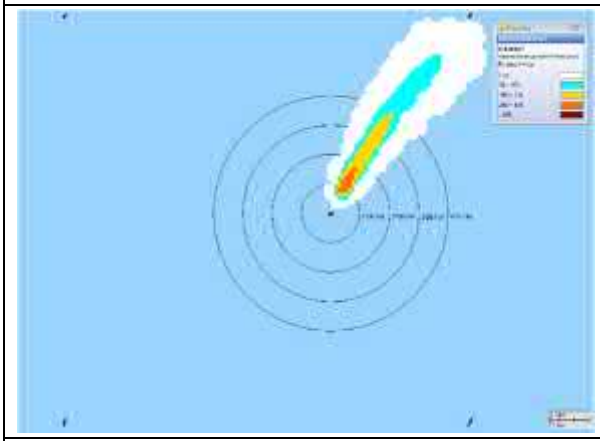
Hình 3.6 Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ chuyển mùa (Tháng 10)

Đối với khu vực biển Việt Nam, ASA đã tiến hành thử nghiệm để đánh giá tính chính xác của dữ liệu cung cấp từ EDS bằng cách so sánh kết quả với những trạm đo được đặt ở ven bờ biển Việt Nam. Kết quả thử nghiệm so sánh cho thấy dữ liệu của hệ thống EDS có tính chính xác cao cho vùng biển Việt Nam. Ngoài ra hệ thống dữ liệu EDS đã được sử dụng và cho kết quả chính xác cho nhiều dự án khác nhau trên biển Việt Nam. Gần đây Ủy Ban Quốc Gia Ứng phó sự cố, Thiên tai và Tìm Kiếm Cứu Nạn (VINASARCOM) cũng sử dụng hệ thống dữ liệu này cho những hoạt động của mình.

- **<u>Kết quả mô hình phân tán nước thử thủy lực của đường ống xuất khí:</u>**

Kết quả mô hình thải nước thử thủy lực vào tháng 8 – tháng 9 (thời kỳ gió mùa Tây Nam) tại điểm kết nối với đường ống dẫn khí MP3-Cà Mau hiện hữu cho thấy:

- Nước thử thủy lực thải sẽ phân tán chủ yếu theo hướng dòng chảy chủ đạo của khu vực vào thời kỳ này là hướng Đông Bắc.
- Nước thử thủy lực thải sẽ phân tán trong môi trường nước biển trong thời gian thải, ghi nhận nồng độ cao nhất là 0,415 ppm (Hydrosure 0367-OR hoặc tương đương) và 0,041 ppm (Fluorescein Liquid Dye hoặc tương đương) tại tại vị trí cách điểm thải khoảng 400m. Sau 12 giờ ngừng thải, hầu hết các hóa chất thử thủy lực còn lại trong cột nước phân tán ra xa điểm thải và nồng độ hóa chất thử thủy lực trong cột nước biển giảm đáng kể. Nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại giảm xuống 0,03 ppm (Hydrosure 0367-OR) và 0,003 ppm (Fluorescein Liquid Dye) cách điểm thải khoảng 7.000 m và sau đó không còn ghi nhận nước thử thủy lực còn tồn lưu trong nước biển.

Sau 1 giờ thải nước thử thủy lực	Sau 6 giờ thải nước thử lực thủy lực
	
Sau 12 giờ thải nước thử thủy lực (1 giờ sau khi ngừng thải)	Sau 12 giờ ngừng thải nước thử thủy lực

Hình 3.7 Diễn biến sự phân tán nước thử thủy lực của đường ống xuất khí thương phẩm

Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống xuất khí thương phẩm trong suốt quá trình thải được trình bày trong **Bảng 3.15**.

Bảng 3.15 Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống xuất khí thương phẩm

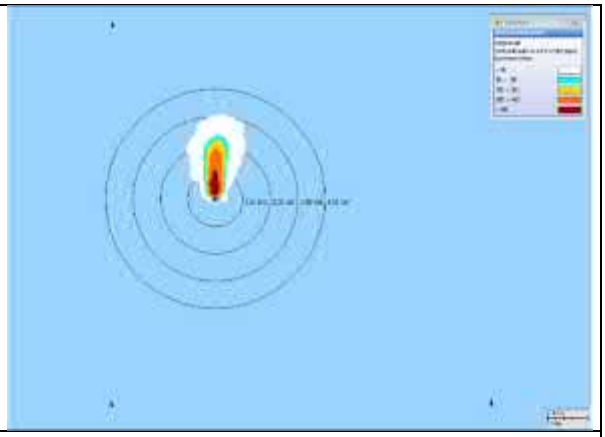
Hóa chất	1 giờ		6 giờ		12 giờ (1 giờ sau khi ngừng thải)		12 giờ sau khi ngừng thải	
	C (ppm)	D (m)	C (ppm)	D (m)	C (ppm)	D (m)	C (ppm)	D (m)
Hydrosure 0367-OR hoặc tương đương	0,415	400	0,365	540	0,15	1200	0,03	7000
Fluorescein Liquid Dye hoặc tương đương	0,041		0,036		0,015		0,003	

Ghi chú: C: Nồng độ (ppm) và D: Khoảng cách (m)

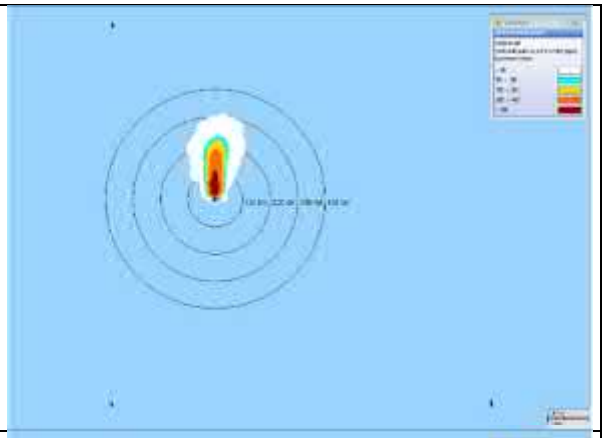
- **<u>Kết quả mô hình của đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO:</u>**

Kết quả mô hình thải nước thử thủy lực vào tháng 8 – tháng 9 (thời kỳ gió mùa Tây Nam) tại tàu FPSO cho thấy:

- Nước thử thủy lực thải sẽ phân tán chủ yếu theo hướng dòng chảy chủ đạo của khu vực vào thời kỳ này là hướng Bắc.
- Nước thử thủy lực thải sẽ phân tán trong môi trường nước biển trong thời gian thải, ghi nhận nồng độ cao nhất là 0,56 ppm (Hydrosure 0367-OR hoặc tương đương) và 0,056 ppm (Fluorescein Liquid Dye hoặc tương đương) tại tại vị trí cách điểm thải khoảng 400m. Sau 12 giờ ngừng thải, hầu hết các hóa chất thử thủy lực còn lại trong cột nước phân tán ra xa điểm thải và nồng độ hóa chất thử thủy lực trong cột nước biển giảm đáng kể. Nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại giảm xuống 0,047 ppm (Hydrosure 0367-OR) và 0,0047 ppm (Fluorescein Liquid Dye) cách điểm thải khoảng 4.500 m và sau đó không còn ghi nhận nước thử thủy lực còn tồn lưu trong nước biển.

	
Sau 1 giờ thải nước thử thủy lực	Sau 6 giờ thải nước thử thủy lực

Sau 8 giờ thải nước thử thủy lực (1 giờ sau khi ngừng thải)



Sau 10 giờ thải nước thử thủy lực (3 giờ sau khi ngừng thải)

Sau 12 giờ thải nước thử thủy lực

Hình 3.8 Diễn biến sự phân tán nước thử thủy lực của đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO

Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO trong suốt quá trình thải được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.16 Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới FPSO trong suốt quá trình thải

Hóa chất	1 giờ		6 giờ		8 giờ (1 giờ sau khi ngừng thải)		10 giờ (3 giờ sau khi ngừng thải)		12 giờ sau khi ngừng thải	
	C (ppm)	D (m)	C (ppm)	D (m)	C (ppm)	D (m)	C (ppm)	D (m)	C (ppm)	D (m)
Hydrosure 0367-OR	0,56	400	0,415	500	0,18	1.680	0,13	2	0,047	4.500
Fluorescein Liquid Dye	0,056		0,041		0,018		0,013		0,0047	

Ghi chú: C: Nồng độ (ppm) và D: Khoảng cách (m)

Nước thử thủy lực thải tại khu vực ngoài khơi này sẽ phân tán nhanh chóng xuôi theo dòng chảy. Tuy nhiên, dự lượng còn lại của các hóa chất thử thủy lực trong nước biển có khả năng gây ra các tác động tiềm ẩn đến sinh vật biển và chất lượng nước biển xung quanh điểm xả tại tàu FPSO và điểm kết nối với đường ống dẫn khí MP3-Cà Mau hiện hữu.

Cường độ tác động (M)

<u>Tác động đến sinh vật biển</u>

Khu vực dự án nằm trong ngư trường cá nổi gió mùa Tây Nam nên việc xả nước thử thủy lực có khả năng gây ra tác động cục bộ đến sinh vật biển xung quanh điểm thải. Phân loại độc tính và dữ liệu độc tính sinh thái của hóa chất thử thủy lực dựa vào MSDS của hóa chất được trình bày trong bảng sau**:**

Bảng 3.17 Dữ liệu độc tính sinh thái của hóa chất thử thủy lực

Tên thương mại	Thành phần chính	Liều lượng (ppm)	Phân loại OCNS	Dữ liệu độc tính sinh thái
Hydrosure O-3670R	- Quatermary ammonium compounds, benzyl-C12-16-alkyldimethyl,chlorides - Ammonium hydrogensulphite - (2-methoxymethyl ethoxy) propanol	500	-	- LC_{50} 96 giờ - Cá biển: 3,06 ppm - EC_{50} 48 giờ - Động vật không xương sống: 5,66 ppm - EC_{50} 72 giờ – Tảo biển: 0,18 ppm
Fluorescein Liquid Dye	- Sodium Hydroxide	50	Nhóm vàng	- LC_{50} 96 giờ - cá hồi cầu vòng: 1.372 ppm

Ghi chú: MSDS of Hydrosure O-3670R và Fluorescein Liquid Dye

Dựa vào số liệu về độc tính sinh học của các hóa chất thử thủy lực cho thấy:

- Thuốc nhuộm (Fluorescein Liquid Dye) có độc tính thấp nhất trong các loại hóa chất được đề xuất sử dụng. Nó được xếp vào nhóm Vàng theo phân loại OCNS là nhóm có độc tính sinh thái thấp, có khả năng phân hủy sinh học cao và không tích lũy sinh học. Thuốc nhuộm sẽ được sử dụng ở nồng độ thấp trong quá trình thử thủy lực (50 ppm), và nó sẽ pha loãng nhanh chóng khi thải vào nước biển và không có khả năng gây ảnh hưởng đáng kể đến các sinh vật biển.
- Hydrosure O-3670R (hỗn hợp chất ức chế ăn mòn, chất khử oxy và chất diệt khuẩn) có độc tính sinh học cao đối với tảo biển (EC_{50} 72 giờ là 0,18 ppm); đối với cá biển (LC_{50} 96 giờ là 3,06 ppm) và với động vật không xương sống biển (EC_{50} 48 giờ là 5,66 ppm).

Do đó, trong trường hợp này, hóa chất Hydrosure O-3670R còn lại sẽ được chọn làm chất đại diện để xem xét/đánh giá tác động của nước thử thủy lực khi thải vào môi trường tiếp nhận.

Dựa trên kết quả mô hình hóa, nồng độ của Hydrosure 0367-OR còn lại trong cột nước sau khi thải nước thử thủy lực từ đường ống xuất khi thương phẩm và đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP đến FPSO và khả năng ảnh hưởng đến sinh vật biển được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.18 Nồng độ của Hydrosure 0367-OR còn lại trong cột nước biển và ngưỡng độc tính sinh thái (Đường ống xuất khí thương phẩm)

Độc tính sinh thái (ppm)	**Nồng độ (ppm)**		
	Khoảng cách: 400m	**Khoảng cách: 540m**	**Khoảng cách: 580m**
LC_{50} 96 giờ (Cá biển)			
3,06	0,415	0,365	0,18
EC_{50} 48 giờ (Động vật không xương sống biển)			
5,66	0,415	0,365	0,18
EC_{50} 72 giờ (Tảo biển)			
0,18	**0,415**	**0,365**	**0,18**

Xem xét ngưỡng gây độc sinh thái của hóa chất thử thủy lực đến hệ sinh thái biển trong suốt quá trình thải khoảng 11 giờ cho thấy Hydrosure O-367-OR có khả năng gây độc đến tảo biển (EC_{50} 72 giờ) là 0,18 ppm trong phạm vi 580m cách điểm thải. Sau 12 giờ thải nước thử thủy lực (1 giờ sau khi ngừng thải), nồng độ của chất này giảm xuống còn 0,15 ppm, nhỏ hơn ngưỡng độc tính đến tảo biển.

Bảng 3.19 Nồng độ của Hydrosure 0367-OR còn lại trong cột nước biển và ngưỡng độc tính sinh thái (Đường ống dẫn lưu thể U Minh WHP tới FPSO)

Độc tính sinh thái (ppm)	**Nồng độ (ppm)**		
	Khoảng cách: 400m	**Khoảng cách: 500m**	**Khoảng cách: 1,650m**
LC_{50} 96 giờ (Cá biển)			
3.06	0,56	0,415	0,18

EC_{50} 48 giờ (Động vật không xương sống biển)			
5.66	0,56	0,415	0,18
EC_{50} 72 giờ (Tảo biển)			
0.18	**0,56**	**0,415**	**0,18**

Xem xét ngưỡng gây độc sinh thái của hóa chất thử thủy lực đến hệ sinh thái biển trong suốt quá trình thải khoảng 7 giờ cho thấy Hydrosure O-367-OR có khả năng gây độc đến tảo biển (EC_{50} 72 giờ) là 0,18 ppm trong phạm vi 1.650 m cách điểm thải. Sau 10 giờ thải nước thử thủy lực (3 giờ ngừng thải), nồng độ của chất này giảm xuống còn 0,135 ppm, nhỏ hơn ngưỡng độc tính đến tảo biển.

Hình 3.9 Vị trí thải nước thử thủy lực của dự án

Ngoài ra, các loài cá nổi có thể bị ảnh hưởng trong quá trình thải nước thử thủy lực hoặc tích tụ nồng độ sinh học trong các cơ quan và mô. Tuy nhiên, các loài cá cũng có tính di chuyển cao và thường di chuyển sang nơi khác khi môi trường sống bị ảnh hưởng.

Tóm lại, thải nước thử thủy lực của dự án có khả năng gây ảnh hưởng đến tảo biển trong phạm vi lớn nhất khoảng 1.650m cách điểm thải với cường độ tác động nhỏ (**M=1**).

<u>Tác động đến chất lượng nước biển</u>

Chất Ammonium bisulphite (NH_4HSO_3) là một thành phần chính của Hydrosure 0367-OR) và là chất khử ôxy trong quá trình thử thủy lực. Dư lượng NH_4HSO_3 thải ra ngoài biển sẽ gây ra hiện tượng giảm oxy cục bộ xung quanh điểm thải do xảy ra sự oxy hóa ion sulfite (SO_3^{2-}) thành ion sulfate (SO_4^{-2}). Lượng ion sulfate tạo thành không gây ảnh hưởng đến môi trường nước biển vì chính nước biển đã có sẵn một lượng lớn ion này.

Trên thực tế, NH_4HSO_3 sẽ được thải ra môi trường ngoài khơi có sự xáo trộn mạnh dưới tác động liên tục của sóng và dòng chảy cũng như sự hiện diện của hàm lượng oxy cao trong nước biển ở khu vực thải nước thử thủy lực khoảng 6,40 mg/l. Quá trình oxy hóa của NH_4HSO_3 sẽ làm giảm oxy cục bộ và tạm thời hàm lượng ôxy xung quanh điểm thải (với khoảng cách tối đa ước tính là 1.000 m từ tính điểm thải). Sau khi ngừng xả, hàm

lượng oxy trong cột nước biển sẽ phục hồi ngay lập tức nhờ vào chế độ đối lưu của môi trường. Do đó, cường độ tác động của nước thử thủy lực đến chất lượng nước biển được đánh giá là nhỏ xung quanh điểm thải (**M=1**).

Phạm vi tác động (S)

Dựa trên kết quả của mô hình phân tán nước thử thủy lực, phạm vi ảnh hưởng của nước thử thủy lực thải trong môi trường biển ngoài khơi được xác định cách điểm thải khoảng 4,0-7,0 km theo hướng dòng chảy chính. Phạm vi ảnh hưởng được đánh giá là **cục bộ xung quanh điểm thải (S=1)**.

Thời gian phục hồi (R)

Theo kết quả mô hình phân tán nước thử thủy lực cho thấy hóa chất trong nước thử thủy lực thải sẽ phân tán nhanh chóng và sau khi ngừng thải 12 giờ không ghi nhận nước thử thủy lực trong môi trường biển. Điều này có thể cho thấy môi trường biển tại khu vực này sẽ **phục hồi** trở lại **sau khi ngừng thải 12 giờ (R=1)**.

Tần suất (F)

Môi trường tiếp nhận nước thử thủy lực là vùng biển ngoài khơi, có sự xáo trộn mạnh dưới tác động liên tục của sóng và khả năng đồng hóa cao của môi trường cũng như độc tính sinh thái của hóa chất sử dụng thấp. Do đó, khả năng các hóa chất trong nước thử thủy lực gây ra các tác động làm suy giảm chất lượng nước biển và gây độc sinh vật biển **là hiếm khi xảy ra (F=2)**.

Luật pháp (L)

Hiện tại, Việt Nam **chưa có yêu cầu pháp lý** cụ thể đối với nước thử thủy lực thải ngoài khơi **(L=0)**.

Chi phí (C)

Các biện pháp quản lý và giảm thiểu tác động môi trường do thải nước thử thủy lực được thực hiện ngay từ giai đoạn thiết kế dự án, lựa chọn các hóa chất không hoặc ít gây tác động đến môi trường. Do đó, chủ dự án chỉ cần thực hiện giải pháp quản lý sự tuân thủ của các nhà thầu trong quá trình triển khai và **không cần chi phí thực hiện các công trình bảo vệ môi trường (C=1)**.

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

Cường độ tác động của nước thử thủy lực thải đến sinh vật biển là không đáng kể và phạm vi ảnh hưởng cục bộ xung quanh điểm thải, do đó, ngư dân không quan tâm đến nguồn thải này **(P=1)**.

Mức độ tác động của nước nước thử thủy lực thải phát sinh trong giai đoạn lắp đặt, cải hoán và khoan được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.20 Mức độ tác động của nước thử thủy lực thải

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	TS	Mức độ
Thải nước thử thủy lực	Giảm chất lượng nước biển và ảnh hưởng sinh vật biển	1	1	1	2	0	1	1	12	Nhỏ

3.1.1.1.3 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải khoan

1. Dung dịch khoan

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Dung dịch khoan gốc nước bản chất là hỗn hợp nước biển và các hóa chất phụ gia khoan. Còn dung dịch khoan nền không nước bao gồm thành phần nền là dầu tổng hợp và các hóa chất khác tương tự như hóa chất trong dung dịch khoan nền nước. Dựa trên chương trình dung dịch khoan và khối lượng các chất phụ gia sử dụng đã trình bày tại **Bảng 1.11** (chương 1), ước tính lượng DDK phát sinh từ hoạt động khoan được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.21 Ước tính lượng DDK

Thân giếng (inch)	Lượng DDK phát sinh (tấn)		Phương thức thải cho từng đoạn thân giếng/từng giếng	Tổng cộng (tấn)
I.	**Dung dịch khoan nền nước**			
	Giếng ND-1P	**Giếng ND-2P**		
36	74,1	74,1	Bơm thải trực tiếp ra biển **khoảng 3,0 giờ (trung bình 26,0 tấn/giờ)**	**148,2**
17 1/2	452,0	452,0	Bơm thải trực tiếp ra biển **khoảng 63 giờ (lớn nhất khoảng 7,2 tấn/giờ)**	**904**
	Giếng UM-1P	**Giếng UM-2P**		
36	93,1	93,1	Bơm thải trực tiếp ra biển **khoảng 3,5 giờ (trung bình 26,0 tấn/giờ)**	**186,2**
17 1/2	1103	1103	Bơm thải trực tiếp ra biển **khoảng 153 giờ (lớn nhất khoảng 7,2 tấn/giờ)**	**2206**
	Tổng lượng DDK nền nước			**3.444,4**
II.	**Dung dịch khoan nền không nước**			
	Giếng ND-1P	**Giếng ND-2P**		
12 1/4	359	359	Sẽ thu gom và vận chuyển vào bờ để tái sử dụng hoặc xử lý theo quy định.	**718,0**
8 1/2	26	26		**52,0**
	Giếng UM-1P	**Giếng UM-2P**		
12 1/4	777	777	Sẽ thu gom và vận chuyển	**1.554,0**

Thân giếng (inch)	Lượng DDK phát sinh (tấn)		Phương thức thải cho từng đoạn thân giếng/từng giếng	Tổng cộng (tấn)
8 1/2	67	67	vào bờ để tái sử dụng hoặc xử lý theo quy định.	**134,0**
	Tổng lượng DDK nền không nước			**2.458,0**

Ghi chú: tỷ trọng DDK khoảng 1,2 g/cm^3.

Dựa bảng trên cho thấy lượng DDK nền nước sử dụng trong khoan các giếng của dự án là khoảng 3.444,4 tấn sẽ thải bỏ trực tiếp xuống biển trong đó lượng DDK nền nước thải từ mỏ Nam Du khoảng 1.052,2 tấn và từ mỏ U Minh khoảng 2.392,2 tấn.

Trong khi khoan các đoạn thân giếng 12 1/4" và 8 1/2", DDK nền không nước được sử dụng tuần hoàn khép kín; sau khi kết thúc khoan giếng này, sẽ chuyển sang khoan giếng khác của dự án. Khi kết thúc chiến dịch khoan, 2.458 tấn DDK nền không nước sẽ được vận chuyển về bờ cất giữ để sử dụng cho các chiến dịch khoan khác.

b) Đánh giá mức độ tác động

Theo quy định của khoản 3, điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT – Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường, DDK nền nước sau khi sử dụng được thải trực tiếp xuống biển. Còn DDK nền không nước sẽ được mang về bờ và không thải ra môi trường. Các tác động của DDK từ các hoạt động khoan được đánh giá chi tiết như sau:

Cường độ tác động (M)

- ❖ DDK nền không nước

DDK nền không nước sử dụng trong dự án (dự kiến sử dụng dung dịch nền là NEOFLO 1-58, ESCAID 110, Saraline 185V, EDC Diamond hoặc EDC 175SES) sẽ được thu gom và vận chuyển vào bờ xử lý như chất thải nguy hại (không thải xuống biển), do đó không gây tác động đến môi trường tại khu vực dự án.

- ❖ DDK nền nước

Khi thải ra biển, các chất phụ gia hòa tan và các hạt rắn có kích thước nhỏ/mịn sẽ lơ lửng trong môi trường nước biển và phân tán theo chiều dòng chảy thịnh hành trong khoảng thời gian vài giờ. Quầng thải lơ lửng này có thể gây tác động đến các sinh vật biển do sự gia tăng nồng độ chất rắn lơ lửng và độ đục trong nước biển.

Theo kế hoạch khoan, dự án tiến hành khoan 02 giếng tại giàn Nam Du WHP và sau đó khoan 02 giếng tại giàn U Minh WHP. Trong quá trình khoan, DDK nền nước của 1 giếng khoan sẽ phát sinh và thải liên tục ra biển trong quá trình khoan từ đoạn thân giếng 36 inch và $17^{1/2}$ inch.

Do đó, để đánh giá mức độ tác động của DDK nền nước tới môi trường tiếp nhận, mô hình CHEMMAP 6.7.2 sẽ được sử dụng để mô phỏng quá trình thải DDK nền nước cho đoạn thân giếng có lượng DDK nền nước thải lớn nhất đó là đoạn thân giếng 17,5 inch của giếng tại mỏ U Minh (khoảng 1.130 tấn, trung bình khoảng 7,2 tấn/giờ, khoảng

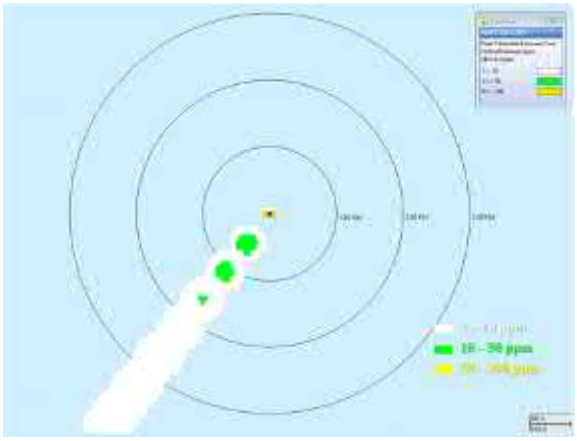
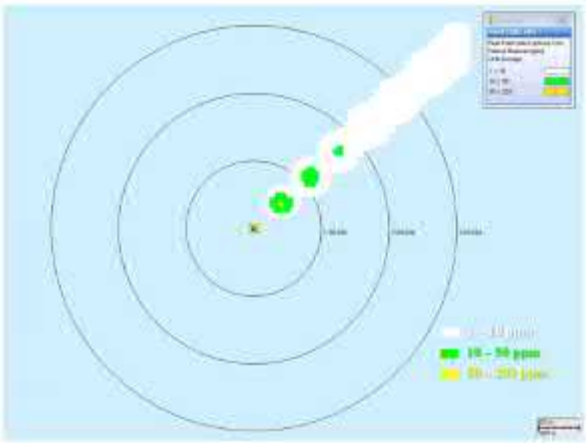
153 giờ (6,3 ngày). Đây là trường hợp thải DDK nền nước lớn nhất và mức độ tác động là lớn nhất.

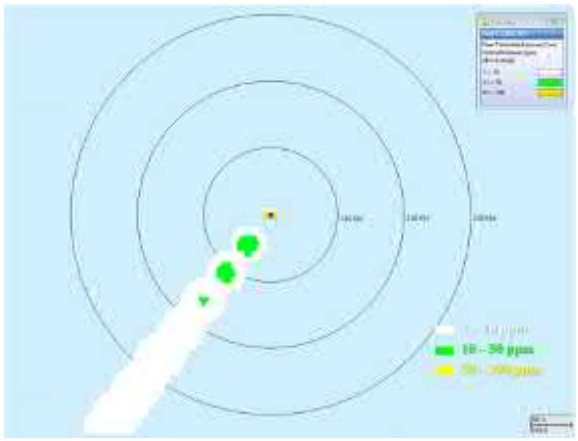
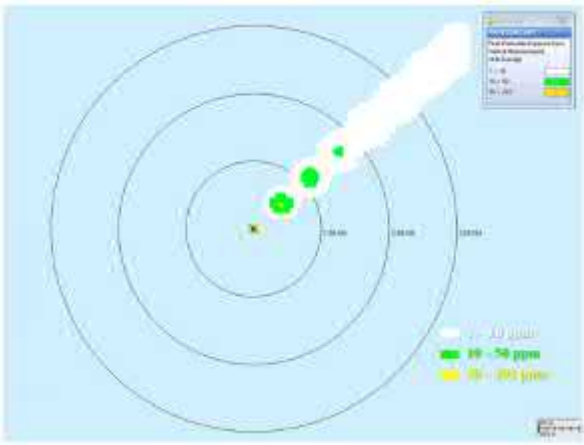
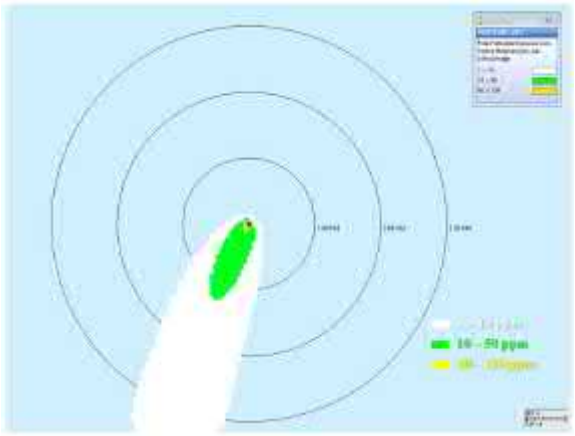
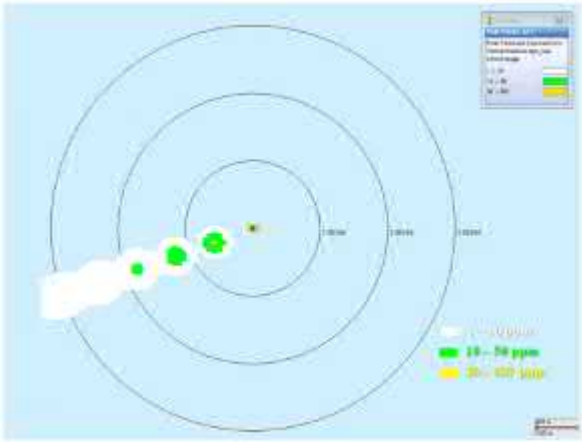
Thông số dữ liệu đầu vào mô hình phân tán DDK nền nước của dự án được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.22 Thông số dữ liệu đầu vào mô hình phân tán DDK nền nước

Thông số	Giá trị
Tọa độ thải (VN-2000 Kinh tuyến trục 107° 45' Múi chiếu 3°)	**<u>Tại giàn UMINH WHP</u>** X: 831881 m Y: 356591 m
Vị trí thải	Tầng mặt
Độ sâu đáy biển	48 m
Lượng DDK nền nước thải lớn nhất của 1 đoạn thân giếng	khoảng 1.130 tấn (khoảng 7,2 tấn/giờ)
Tỷ trọng	1,2 g/cm^3
Thời gian thải	Thải ra biển liên tục trong 6,3 ngày bằng bơm
Thời gian mô phỏng mô hình	- Gió mùa Đông Bắc (Tháng 11 – tháng 3) - Gió mùa Tây Nam (Tháng 5 - tháng 9) - Chuyển mùa (tháng 4 và tháng 10)

Kết quả mô hình cho thấy:

 **Thời kỳ gió mùa Đông Bắc**	 **Thời kỳ gió mùa Tây Nam**
Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ gió mùa Đông Bắc (tháng 11- tháng 3) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Tây Nam, khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 398 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.	Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ gió mùa Tây Nam (tháng 5 - tháng 9) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Đông Bắc, khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 293 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.

 **Thời kỳ gió mùa Đông Bắc**	 **Thời kỳ gió mùa Tây Nam**
 **Thời kỳ chuyển mùa tháng 4**	 **Thời gian chuyển mùa – Tháng 10**
Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ chuyển mùa (tháng 4) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Tây Nam khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 138 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.	Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ chuyển mùa (tháng 10) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Tây Nam, khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 687 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.

Cường độ tác động (M)

<u>Tác động đến sinh vật biển</u>

- <u>Về góc độ môi trường:</u>

Về góc độ môi trường, vấn đề được quan tâm từ việc thải DDK gốc nước là hàm lượng các hóa chất phụ gia khoan. Phân loại độc tính và khả năng ảnh hưởng của các chất phụ gia trong DDK gốc nước được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.23 Phân loại độc tính các chất phụ gia chính trong DDK nền nước

Tên	Thành phần / Tính năng	Phân loại độ độc
API Bentonite	Đất sét/Kiểm soát độ nhớt và độ lọc	Nhóm E
Caustic Soda	NaOH/Kiểm soát pH	Nhóm E
Soda Ash	Na_2CO_3/xử lý Ca^{2+} trong nước cứng	Nhóm E
Duo-tec	Bio polymer/ Kiểm soát độ nhớt	Nhóm E
CMC EHV	Sodium Carboxymethyl Cellulose / kiểm soát độ nhớt và hao hụt DDK	Nhóm E
API Barite	$BaSO_4$/Chất làm tăng tỷ trọng	Nhóm E
Lime	CaO/kiểm soát pH	Nhóm E
Calcium Chloride	$CaCl_2$/Ổn định độ thấm thành giếng	Nhóm E
Vinseal F	Kiểm soát hao hụt DDK	Nhóm E
Novatec F	Kiểm soát hao hụt DDK	Vàng
Safe-carb (20/40)	Đá nghiền/tăng tỉ trọng DDK	Nhóm E
Versagel HT	Kiểm soát độ nhớt	Nhóm D
VG Plus	Kiểm soát độ nhớt	Nhóm E
Sodium Chloride	Chất trung hòa	Nhóm E
Solacide/Safe-cide	Diệt khuẩn	Vàng
Safescav CA	Phụ gia hữu cơ không chứa Sulfua/Chất khử oxy	Vàng
Conqor 303A	Phụ gia loại Amine/Chất chống ăn mòn	Vàng

Theo Công ước Bảo vệ Môi trường Biển Đông Bắc Đại Tây Dương (OSPAR Convention), các hóa chất sử dụng ngoài khơi được phân loại như sau:

- Các hóa chất thuộc phân loại PLONOR là chất ít gây rủi ro hoặc không gây rủi ro cho môi trường biển và sẽ được sử dụng và thải ngoài khơi. Các hóa chất trong danh mục này không cần phải được kiểm soát chặt chẽ;
- Các hóa chất không áp dụng mô hình tính mức nguy hại "Charm" được phân loại thành 5 loại OCNS từ A đến E, với loại E là các chất ít gây nguy hại nhất đến môi trường;
- Các hóa chất được áp dụng mô hình "Charm" được phân loại thành 6 nhóm HOCNF, với nhóm Vàng là các chất ít gây nguy hại nhất đến môi trường.

Bảng 3.24 Phân loại mức nguy hại (HQ) hóa chất theo OCNS

Giá trị HQ thấp nhất	Giá trị HQ cao nhất	Xếp hạng màu	
>0	<1	Vàng	Nguy hại thấp nhất ↓ Nguy hại cao nhất
≥1	<30	Bạc	
≥30	<100	Trắng	
≥100	<300	Xanh	

≥300	<1000	Cam	
≥1000		Tím	

Nguồn:https://www.cefas.co.uk/cefas-data-hub/offshore-chemical-notification-scheme/hazard-assessment/

Như đã đề cập trong bảng trên cho thấy, các loại hóa chất và chất phụ gia sử dụng được phân loại PLONOR, E và Vàng, là các loại hóa chất thân thiện với môi trường.

Theo Cơ quan bảo vệ môi trường của Mỹ (USEPA) [13], các kết quả thử nghiệm độ độc của DDK nền nước đến loài giáp xác có độ nhạy cảm cao (loài Mysidopis bahia) với mẫu có tỷ lệ 1/9 của dung dich khoan/nước biển trong vòng 96 giờ cho thấy 99,9% DDK có LC50 (Nồng độ gây chết 50% cá thể sinh vật thử nghiệm) cao hơn 30.000 ppm.

Thực vậy, kết quả mô hình cho thấy DDK nền nước nhanh chóng được phân tán và ghi nhận nồng độ 687 ppm, thấp hơn rất nhiều so với ngưỡng gây độc đến sinh vật biển thử nghiệm như đã nêu trên, khả năng gây ảnh hưởng độc cấp tính của DDK nền nước thải đến sinh vật biển được đánh giá là nhỏ **(M=1)**.

- Về tích tụ sinh học:

Theo nghiên cứu, khả năng tích tụ sinh học của các kim loại nặng trong DDK nền nước đến sinh vật biển chỉ ở mức thấp [13]. Hàm lượng thủy ngân (Hg) và Cadimi (Cd) trong Barit dùng cho DDK nền nước sẽ bị khống chế nghiêm ngặt ở mức thấp hơn ngưỡng giới hạn quy định của QCVN 36:2024/BTNMT, do đó có thể dự đoán hàm lượng Hg và Cd trong cột nước và trầm tích sẽ rất hạn chế và ở mức an toàn cho môi trường nên không có khả năng gây tích tụ sinh học trong quần thể sinh vật biển ở mức cần quan tâm, mức độ tác động nhỏ (**M=1**).

Tác động đến chất lượng nước biển

Việc thải DDK khoan gốc nước sẽ làm tăng độ đục và nồng độ các hóa chất trong nước biển xung quanh điểm. DDK nền nước thải của dự án sẽ thải cho từng đoạn thân giếng 36 inch và 17 $^{1/2}$ inch, với lượng thải lớn nhất của đoạn thân giếng là 1.130 tấn. Khi thải ra biển, các chất rắn có kích thước lớn trong DDK sẽ lắng ngay trên bề mặt biển và các chất phụ gia hòa tan và các hạt rắn có kích thước nhỏ mịn sẽ lơ lửng trong cột nước biển. Tuy nhiên, môi trường tiếp nhận biển có khả năng phân tán mạnh, kết quả quầng thải của DDK nền nước tồn lưu trong nước biển sẽ rất ngắn.

Thực vậy, tham khảo kết quả nghiên cứu "*Đánh giá ảnh hưởng của hoạt động thăm dò khai thác dầu khí tới môi trường và hệ sinh thái biển tại khu vực hoạt động dầu khí thuộc bồn trũng Nam Côn Sơn"* [19] cho thấy chất lượng nước biển không có dấu hiệu thay đổi so với chất lượng nước biển nền trước đó.

Từ các phân tích trên cho thấy, việc thải DDK nền nước có thể gây tác động tạm thời đến sinh vật biển và chất lượng nước biển xung quanh điểm thải. Tuy nhiên, do khả năng phân tán tự nhiên mạnh của môi trường tiếp nhận cũng như các đặc tính thân thiện môi trường của hệ dung dịch khoan nền nước sử dụng, do đó, cường độ tác động của DDK nền nước thải đến chất lượng nước biển và sinh vật biển được đánh giá nhỏ (**M=1**).

Phạm vi ảnh hưởng (S)

Theo kết quả mô hình phân tán DDK nền nước của dự án cho thấy DDK nền nước thải sẽ được phân tán nhanh chóng trong bán kính 0,5 km từ điểm thải. Vì vậy, có thể dự báo DDK nền nước sẽ ảnh hưởng đến môi trường biển và sinh vật biển trong phạm vi **cục bộ** xung quanh điểm thải (**S = 1**).

Thời gian hồi phục (R)

Tham khảo kết quả giám sát chất lượng nước biển tại các mỏ khai thác dầu khí tại bồn trũng Nam Côn Sơn [19] cho thấy hầu hết các thông số về đánh giá chất lượng nước biển xa bờ không thay đổi đáng kể so với môi trường nền và thấp hơn giá trị quy định của QCVN 10:2023/BTNMT. Do đó, có thể dự báo rằng môi trường biển **sẽ phục hồi ngay lập tức** (**R = 1**) sau khi kết thúc xả thải.

Tần suất (F)

Khả năng ảnh hưởng của DDK nền nước đã qua sử dụng đến chất lượng nước biển **là hiếm khi xảy ra** (**F = 2**) do môi trường tiếp nhận có khả năng đồng hóa rất cao.

Pháp luật (L)

DDK nền nước đã sử dụng được phép thải trực tiếp ra biển tuân theo quy định của khoản 3, điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT – Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường (**L = 2**).

Chi phí (C)

DDK nền không nước được thu gom bằng hệ thống kiểm soát mùn khoan được lắp đặt trên giàn khoan để đảm bảo tách hàm lượng DDK nền không nước bám dính trong mùn khoan đáp ứng các yêu cầu của QCVN 36:2024/BTNMT; do đó, chi phí được đánh giá là nhỏ **(C=1)** so với chi phí khoan.

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

DDK nền nước sau khi sử dụng được thải ở ngoài khơi và không có tác động đến công đồng dân cư trên bờ (**P = 1**).

Mức độ tác động của DDK phát sinh từ hoạt động khoan được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.25 Mức độ tác động của DDK từ hoạt động khoan

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	**S**	**R**	**F**	**L**	**C**	**P**	**TS**	**Mức độ**
DDK nền nước	Chất lượng nước biển và sinh vật biển	1	1	1	2	2	1	1	24	Nhỏ
DDK nền không nước	Chất lượng nước biển và sinh vật biển	0	0	0	0	2	1	1	**0**	Không tác động

2. Mùn khoan

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Dựa vào chương trình khoan và sơ đồ thiết kế giếng khoan của dự án, lượng mùn khoan nền nước và nền không nước phát sinh được ước tính trong bảng sau:

Bảng 3.26 Lượng mùn khoan nền nước và nền không nước phát sinh

Đoạn thân giếng (inch)	DDK sử dụng	Chiều dài đoạn thân giếng (m)	Hệ số giãn nở	Lượng mùn khoan thải	
				(m^3)	(tấn)
I. Giàn Nam Du WHP					**1.248**
Giếng ND-1P					
36	Nền nước	83	100	58	125
17,5	Nền nước	630	115	193	259
12,25	Nền không nước	1050	115	245	211
8,5	Nền không nước	300	115	25	29
Giếng ND-2P					
36	Nền nước	83	100	58	125
17,5	Nền nước	630	115	193	259
12,25	Nền không nước	1050	115	245	211
8,5	Nền không nước	300	115	25	29
II. Giàn WHP-UM					**2.394**
Giếng UM-1P					
36	Nền nước	88	100	58	133
17 1/2	Nền nước	1080	115	193	443
12 1/4	Nền không nước	2800	115	245	563
8 1/2	Nền không nước	600	115	25	58
Giếng UM-2P					
36	Nền nước	88	100	58	133
17 1/2	Nền nước	1080	115	193	443
12 1/4	Nền không nước	2800	115	245	563
8 1/2	Nền không nước	600	115	25	58
Tổng lượng mùn khoan thải của dự án					**3.642**

Đoạn thân giếng (inch)	DDK sử dụng	Chiều dài đoạn thân giếng (m)	Hệ số giãn nở	Lượng mùn khoan thải	
				(m^3)	(tấn)
Lượng mùn khoan nền nước					**1.920**
Lượng mùn khoan nền không nước					**1.722**

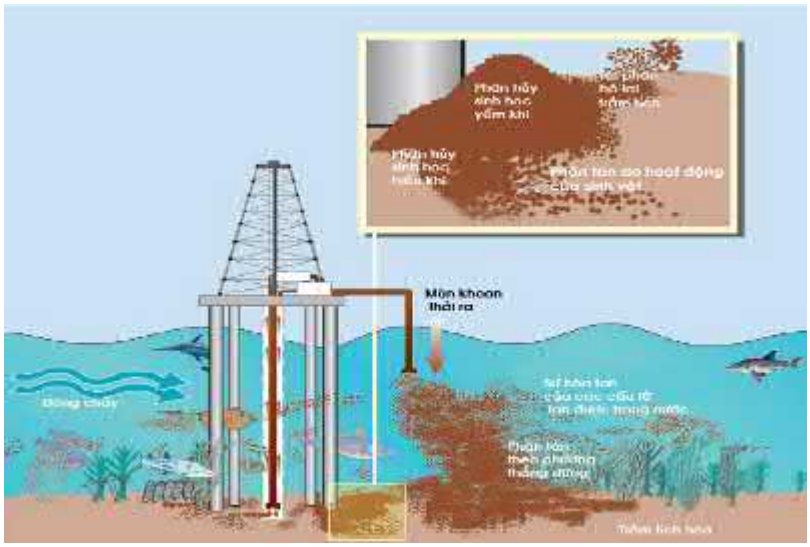
Dựa vào bảng trên cho thấy tổng lượng mùn khoan phát sinh khoảng 3.642 tấn trong đó lượng mùn khoan nền nước là 1.920 tấn và mùn khoan nền không nước là 1.722 tấn.

Theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT, mùn khoan nền không nước sẽ được xử lý đảm bảo lượng DDK nền dính bám trong mùn khoan thải không vượt quá 9,0% trước khi thải. Lượng DDK nền không nước dính bám trong mùn khoan thải ước tính khoảng 1.722 tấn (1722 x 9,0% = 155 tấn).

b) Đánh giá mức độ tác động

Mùn khoan từ các giếng khoan sẽ được đưa lên trên giàn khoan để xử lý bằng hệ thống kiểm soát chất rắn trên giàn khoan để xử lý hàm lượng DDK nền bám dính trong mùn khoan nền không nước không vượt quá giới hạn cho phép của QCVN 36:2024/BTNMT trước khi thải ra biển.

Sau khi thải ra, mùn khoan sẽ phát tán và lắng đọng xuống đáy biển. Quá trình phát tán của mùn khoan thải trong môi trường biển được mô phỏng trong hình sau:



Hình 3.10 Quá trình phát tán của mùn khoan thải trong môi trường biển

Để dự báo sự phân bố và mức độ ảnh hưởng của mùn khoan thải, mô hình hóa sự lắng đọng của mùn khoan trên đáy biển (CHEMMAP) đã được thực hiện để mô phỏng các trường hợp thải của dự án như sau:

- Trường hợp 1: 02 giếng khoan tại giàn Nam Du WHP;
- Trường hợp 2: 02 giếng khoan tại giàn U Minh WHP.

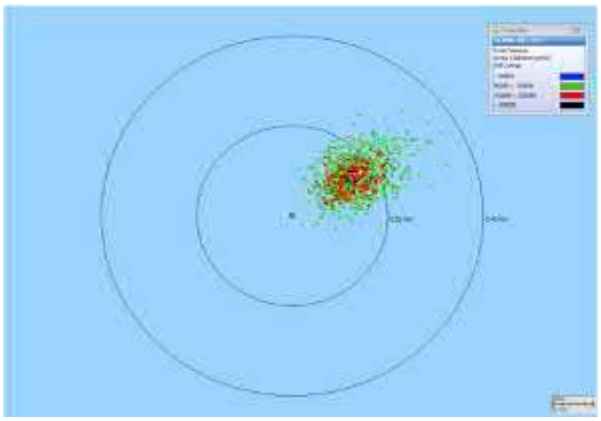
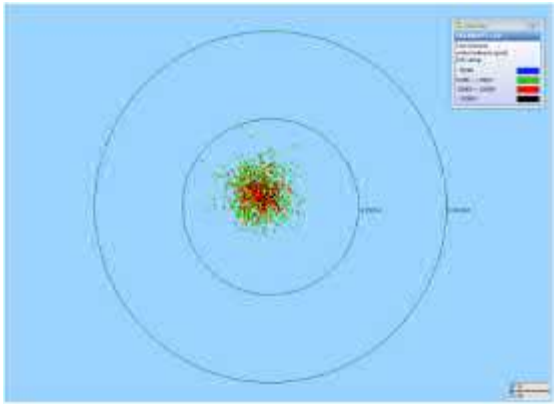
Thông số đầu vào của mô hình hóa sự lắng đọng của mùn khoan trên đáy biển (CHEMMAP) được trình bày trong bảng sau:

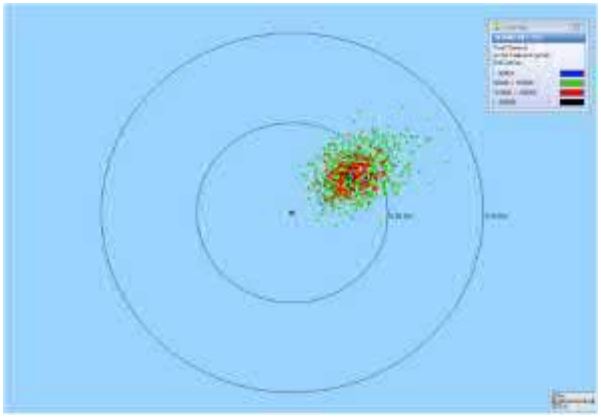
Bảng 3.27 Thông số của mô hình hóa sự lắng đọng của mùn khoan thải

Thông số	Trường hợp 1 - Mỏ Nam Du	Trường hợp 2 - mỏ U Minh
Vị trí thải	Nam Du WHP	U MINH WHP
Tọa độ thải (VN2000, KT 107°45', múi chiếu 3°)	X (m): 824511.987 Y (m): 379404.273	X (m): 831631.813 Y (m): 356634.445
Tầng thải	Tầng mặt	Tầng mặt
Độ sâu mực nước	48 m	53 m
Lượng mùn khoan thải (tấn)	2.394	3.642
Thời gian thải (ngày)	40	60
Thời gian mô phỏng	- Gió mùa Tây Nam (tháng 5 đến tháng 9) - Thời gian chuyển mùa (tháng 4 và tháng 10)	
Trọng lượng riêng	2,6 g/cm^2	

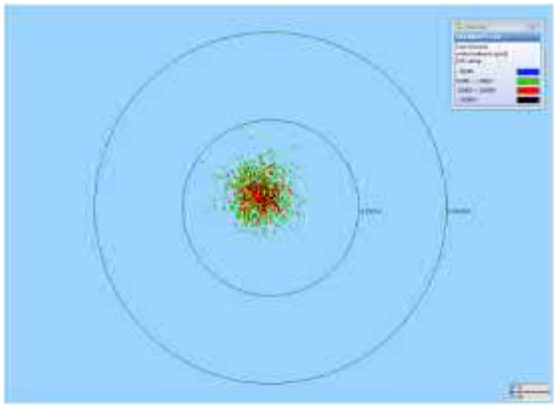
- **Kết quả mô hình**

<u>Trường hợp 1: Tại giàn Nam Du WHP, mỏ Nam Du:</u>

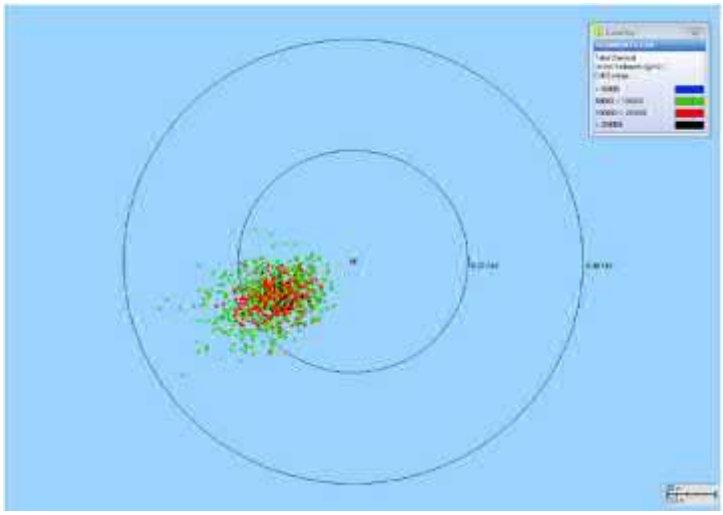
 **Gió mùa Tây Nam**	 **Thời gian chuyển mùa (Tháng 4)**
Theo kết quả mô hình (trình bày chi tiết **Phụ lục 4**), hầu như toàn bộ lượng mùn khoan sau khi thải sẽ sa lắng xuống đáy biển theo hướng Đông Bắc (hướng dòng chảy chủ đạo của gió mùa Tây Nam) trong phạm vi bán kính 300 m xung quanh vị trí thải (giàn Nam Du WHP). Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng ước tính khoảng 0,04 km^2. Độ tập trung cao nhất khoảng 79 kg/m^2, tương đương độ dày lớp mùn khoan cao nhất khoảng 3,0 cm.	Theo kết quả mô hình (trình bày chi tiết **Phụ lục 4**), hầu như toàn bộ lượng mùn khoan sau khi thải sẽ sa lắng xuống đáy biển theo hướng Tây Bắc (hướng dòng chảy chủ đạo của tháng chuyển mùa – Tháng 4) trong phạm vi bán kính 100 m xung quanh vị trí thải (Nam Du WHP). Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng ước tính khoảng 0,03 km^2. Độ tập trung cao nhất khoảng 87 kg/m^2, tương đương độ dày lớp mùn khoan cao nhất khoảng 3,3 cm.



Gió mùa Tây Nam



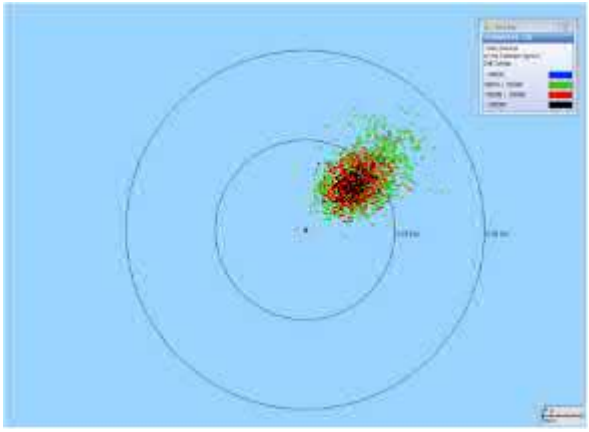
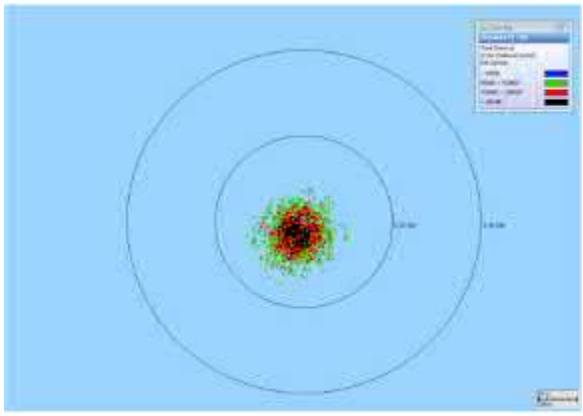
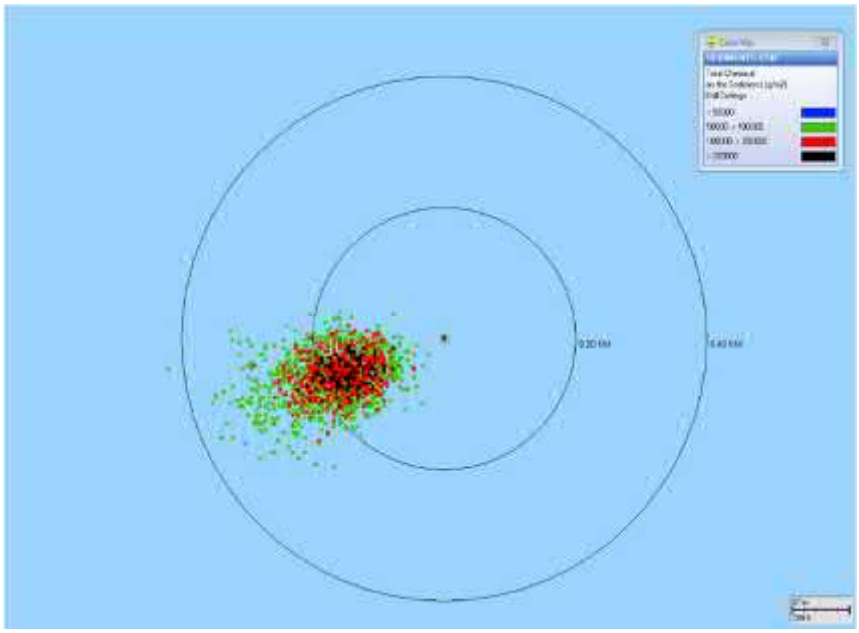
Thời gian chuyển mùa (Tháng 4)

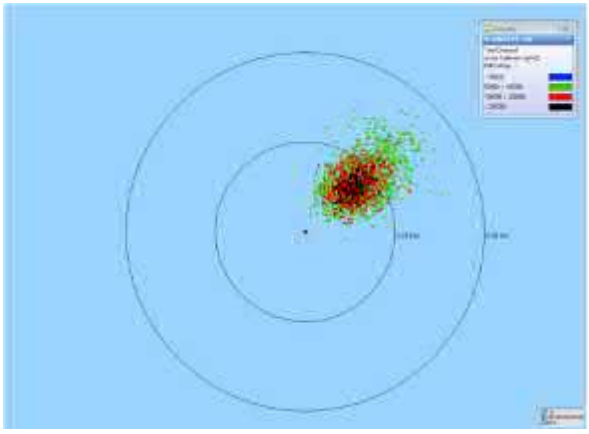
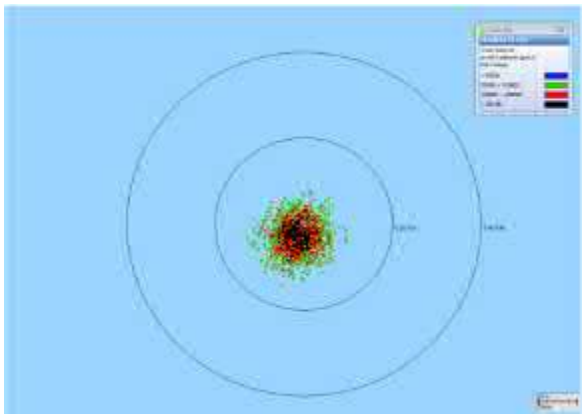


Thời gian chuyển mùa (tháng 10

Theo kết quả mô hình (trình bày chi tiết **Phụ lục 4**), hầu như toàn bộ lượng mùn khoan sau khi thải sẽ sa lắng xuống đáy biển theo hướng Tây Nam (hướng dòng chảy chủ đạo của tháng chuyển mùa – Tháng 10) trong phạm vi bán kính 300 m xung quanh vị trí thải (Nam Du WHP). Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng ước tính khoảng 0,04 km^2. Độ tập trung cao nhất khoảng 79 kg/m^2, tương đương độ dày lớp mùn khoan cao nhất khoảng 3,0 cm.

Kịch bản 2: giàn U Minh WHP, mỏ U Minh:

<table>
<tr><td> 
Gió mùa Tây Nam</td><td> 
Thời gian chuyển mùa (Tháng 4)</td></tr>
<tr><td>Theo kết quả mô hình (trình bày chi tiết Phụ lục 4), hầu như toàn bộ lượng mùn khoan sau khi thải sẽ sa lắng xuống đáy biển theo hướng Đông Bắc (hướng dòng chảy chủ đạo của gió mùa Tây Nam) trong phạm vi bán kính 350 m xung quanh vị trí thải (U Minh WHP). Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng ước tính khoảng 0,04 km^2. Độ tập trung cao nhất khoảng 99 kg/m^2, tương đương độ dày lớp mùn khoan cao nhất khoảng 3,8 cm.</td><td>Theo kết quả mô hình (trình bày chi tiết Phụ lục 4), hầu như toàn bộ lượng mùn khoan sau khi thải sẽ sa lắng xuống đáy biển theo hướng Tây Nam (hướng dòng chảy chủ đạo của tháng chuyển mùa – Tháng 4) trong phạm vi bán kính 150 m xung quanh vị trí thải (U Minh WHP). Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng ước tính khoảng 0,03 km^2. Độ tập trung cao nhất khoảng 115 kg/m^2, tương đương độ dày lớp mùn khoan cao nhất khoảng 4,4 cm.</td></tr>
<tr><td colspan="2"> 
Thời gian chuyển mùa (tháng 10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Theo kết quả mô hình (trình bày chi tiết Phụ lục 4), hầu như toàn bộ lượng mùn khoan sau khi thải sẽ sa lắng xuống đáy biển theo hướng Tây Nam (hướng dòng chảy chủ</td></tr>
</table>

	
Gió mùa Tây Nam	**Thời gian chuyển mùa (Tháng 4)**
đạo của tháng chuyển mùa – Tháng 10) trong phạm vi bán kính 350 m xung quanh vị trí thải (U Minh WHP). Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng ước tính khoảng 0,05 km^2. Độ tập trung cao nhất khoảng 97 kg/m^2, tương đương độ dày lớp mùn khoan cao nhất khoảng 3,7 cm.	

Các tác động có thể xảy ra do quá trình thải bỏ mùn khoan như sau:

- Ảnh hưởng đến chất lượng trầm tích biển do thay đổi kích thước hạt và thành phần hóa học của trầm tích biển xung quanh vị trí thải.
- Ảnh hưởng đến động vật đáy do mùn khoan thải vùi lấp và độc tính của DDK nền không nước dính bám trong mùn khoan.

Cường độ tác động (M)

<u>Tác động đến chất lượng trầm tích đáy biển</u>

Tổng lượng mùn khoan phát sinh từ hoạt động khoan của Dự án là khoảng 3.642 tấn. Mùn khoan là hỗn hợp bao gồm đất đá và lượng nhỏ DDK bám dính. Mùn khoan khi thải sẽ sa lắng hoàn toàn xuống đáy biển sau khi ngừng thải. Phạm vi phân bố và độ dày của lớp mùn khoan tích lũy trên trên đáy biển sẽ phụ thuộc vào lượng mùn khoan thải cũng như độ sâu mực nước biển và chế độ dòng chảy tại khu vực thải.

Một số nghiên cứu tại hiện trường của việc thải mùn khoan đã cho thấy [8] ở khu vực nước biển nông, độ sâu nhỏ hơn 100m có chế độ dòng chảy cao, mùn khoan chủ yếu phân bố xuống đáy biển trong phạm vi bán kính từ 10 đến 150m so với điểm thải. Trên thực tế, theo kết quả mô hình, diện tích đáy biển bị ảnh hưởng lớn nhất khi thải mùn khoan từ các giếng khoan của dự án ước tính là khoảng 0,04 km^2 trong phạm vi bán kính 150m - 300m xung quanh điểm xả tại khu vực mỏ Nam Du và khoảng 0,05 km^2 trong phạm vi bán kính 150m - 350m xung quanh điểm xả tại khu vực mỏ U Minh. Độ dày lớn nhất của lớp mùn khoan là khoảng 4,4 cm.

Sự lắng đọng của mùn khoan trên đáy biển có khả năng làm thay đổi đặc điểm vật lý của trầm tích như phân bố kích thước hạt (kích thước hạt mùn khoan thường nhỏ hơn 1cm theo nghiên cứu của Neff et al., Đại học OSLO [14]) và thay đổi đặc điểm hóa lý của trầm tích như gia tăng thành phần Barite và Hydrocacbon (theo nghiên cứu của Re naud et al, Đại học OSLO [14]). Nhờ vào khả năng tự phân hủy của các chất trong lớp mùn

khoan, độ dày và độ che phủ của lớp mùn khoan sẽ giảm dần theo thời gian (theo nghiên cứu của Klif, Đại học OSLO 2010 [14]).

Kết quả nghiên cứu trên cũng phù hợp với kết quả quan trắc môi trường trầm tích đáy xung quanh các mỏ có sử dụng DDK nền nước và nền không nước tại khu vực bồn trũng Cửu Long và Nam Côn Sơn [19] cho thấy hàm lượng DDK nền không nước (thể hiện qua thông số THC) bám dính trong mùn khoan giảm khoảng 90% so với lần giám sát đầu tiên sau 02 (hai) năm ngừng thải. Ngoài ra, cũng tham khảo kết quả nghiên cứu của Hiệp hội các nhà khai thác dầu khí quốc tế (IOGP) [8] cho thấy nồng độ DDK nền không nước trong trầm tích biển giảm 99% so với lần giám sát đầu tiên sau 02 (hai) năm ngừng thải.

Với nghiên cứu thực tế trên Thế giới và Việt Nam có thể đánh giá rằng tác động của việc thải mùn khoan đến chất lượng trầm tích biển là đáng kể trong 01 (một) năm đầu tiên và sau đó giảm dần tới mức tác động nhỏ sau khoảng 2-3 năm sau khi ngừng thải. Do đó, cường độ tác động của hoạt động thải mùn khoan nền nước và nền không nước đã qua xử lý đến chất lượng trầm tích đáy biển đánh giá ở mức **trung bình (M = 2)**.

Tác động đến sinh vật đáy

Mùn khoan thải có thể ảnh hưởng đến quần thể sinh vật đáy tại các khu vực thải do độc tính của DDK nền không nước (dự kiến sử dụng là NEOFLO 1-58, ESCAID 110, Saraline 185V, EDC Diamond hoặc EDC 175SES) dính bám trong mùn khoan thải;

Tham khảo kết quả thử nghiệm độc tính và khả năng phân hủy sinh học của dung dịch nền không nước dự kiến sử dụng (dự kiến sử dụng là NEOFLO 1-58, ESCAID 110, Saraline 185V, EDC Diamond hoặc EDC 175SES) theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.28 Kết quả thử nghiệm độc tính và khả năng phân hủy sinh học của dung dịch nền không nước dự kiến sử dụng cho dự án

STT	Loại DDK	Độ độc trầm tích LC_{50}-96 giờ trên Vẹm xanh (mg/kg)	Khả năng PRSH (%)
1.	Escaid 110	307.292	52,7% (BODIS Marine)
2.	Neoflo 1-58	845.000	68% (BODIS Marine) 64% (OECD 306)
3.	Saraline 185V	> 200.000	61% (BODIS Marine); 51 % (OECD 306, 2004)
4.	EDC	> 200.000	52% (BODIS Marine) 64% (OECD 306)
QCVN 36:2024/BTNMT		>10.0000	>50%

Nguồn: [15]

Dựa vào kết quả trên cho thấy các dung dịch nền không nước dự kiến sử dụng cho dự án đáp ứng các yêu cầu về độc tính trầm tích và khả năng phân rã sinh học của QCVN 36:2024/BTNMT.

Theo nghiên cứu của Hiệp Hội Khai Thác Dầu Khí Thế Giới (IOGP) [8], độ dày của lớp mùn khoan tích lũy trên bề mặt đáy biển 4,4cm có khả năng gây ảnh hưởng đến các cộng đồng sinh vật tại khu vực. Theo kết quả phân tích độ đa dạng quần thể động vật đáy tại khu vực dự án (như trình bày Chương 2) cho thấy các loài động vật đáy chiếm ưu thế là *Crustacea, Echinodermata, Mollusca* và *Polychaeta,* là các loài có khả năng chịu đựng được sự vùi lấp nên thành phần quần xã động vật đáy có thể sẽ thay đổi khi xảy ra vùi lấp.

Ngoài ra, theo kết quả giám sát ảnh hưởng của mùn khoan đến quần xã động vật đáy xung quanh các mỏ có sử dụng DDK nền nước và nền không tại khu vực bồn trũng Nam Côn Sơn [19] đã chỉ ra rằng, thời gian phục hồi của số loài và mật độ loài của quần xã động vật đáy có thể đạt được trong khoảng 3 năm sau khi dừng khoan nhờ vào khả năng phân hủy sinh học của DDK nền không nước dính bám mà dự án sử dụng ≥ 50% (đáp ứng yêu cầu QCVN 36:2024/BTNMT). Do đó, cường độ tác động của việc thải mùn khoan đối với các quần thể sinh vật đáy được đánh giá ở mức trung bình (**M = 2**).

Phạm vi tác động (S)

Dựa vào kết quả mô hình phân tán mùn khoan thải, Diện tích đáy biển lớn nhất bị ảnh hưởng khi thải mùn khoan của 04 (bốn) giếng khoan phát triển ước tính khoảng 0,09 km^2 trong bán kính 150m xung quanh điểm thải. Do đó, có thể dự báo phạm vi tác động của mùn khoan thải đối với chất lượng môi trường trầm tích và sinh vật đáy ở mức cục bộ, chủ yếu trong phạm vi 150m xung quanh điểm thải (**S = 1**).

Thời gian phục hồi (R)

Theo kết quả giám sát chất lượng trầm tích đáy biển tại các mỏ dầu hiện tại trong khu vực bồn trũng Nam Côn Sơn [19]cho thấy chất lượng trầm tích và các quần thể sinh vật đáy gần như phục hồi hoàn toàn 3 năm sau khi kết thúc thải mùn khoan **(R = 3).**

Tần suất (F)

Mùn khoan sẽ được thải ra biển trong suốt quá trình khoan và khả năng mùn khoan thải ảnh hưởng đến chất lượng trầm tích và các quần thể sinh vật đáy xung quanh giàn **sẽ xảy ra (F=3)**.

Luật pháp (L)

Mùn khoan nền nước được phép thải xuống biển theo quy định tại điểm a, khoản 3, Điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

Mùn khoan nền không nước đã xử lý đạt giới hạn cho phép được phép thải tại vùng biển ngoài khơi theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT **(L=2)**.

Chi phí (C)

Mùn khoan nền không nước sẽ được thu gom và xử lý bằng hệ thống kiểm soát chất rắn trên giàn khoan để đảm bảo hàm lượng DDK nền không nước bám dính trong mùn khoan thải đáp ứng các yêu cầu của QCVN 36:2024/BTNMT trước khi thải ra biển; do đó, chi phí được đánh giá là **nhỏ (C=1)** so với chi phí khoan.

Mối quan tâm cộng đồng (P)

Vị trí thải mùn khoan ở ngoài khơi xa bờ và không tác động đến cộng đồng dân cư trên bờ **(P=1)**.

Mức độ tác động của việc thải mùn khoan đến chất lượng trầm tích và sinh vật đáy được đánh giá trong bảng sau:

Bảng 3.29 Mức độ tác động môi trường của chất thải khoan

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	SIG	Mức độ
Thải DDK nền nước	Chất lượng nước biển và sinh vật biển	2	1	3	2	2	1	1	72	Nhỏ
Thải mùn khoan	Chất lượng trầm tích và sinh vật đáy	2	1	3	2	2	2	1	72	Nhỏ

3.1.1.1.4 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác)

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Lượng chất thải phát sinh từ hoạt động lắp đặt và khoan giếng được ước tính dựa trên số người lao động, phương tiện và thời gian diễn ra hoạt động với định lượng chất thải phát sinh theo kinh nghiệm từ các hoạt động dầu khí tại Việt Nam, bao gồm:

- Chất thải thực phẩm: phát sinh khoảng 0,58 kg/người/ngày từ hoạt động của công nhân tham gia.
- Phế liệu để thu hồi, tái chế: phát sinh khoảng 0,5 tấn/tuần từ trên các tàu thi công và giàn khoan.
- Chất thải rắn khác: phát sinh khoảng 0,85 kg/người/ngày từ hoạt động của công nhân và hoạt động lắp đặt, khoan.

Ước tính lượng chất thải không nguy hại phát sinh giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3.30 Ước tính lượng chất thải không nguy hại phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Nguồn thải	Số ngày huy động (Ngày)	Số người tham gia (người)	Chất thải thực phẩm (tấn)	Chất thải rắn khác (tấn)	Phế liệu (tấn)
I. HOẠT ĐỘNG LẮP ĐẶT			**7,56**	**11,08**	**10,75**
1. Giàn Nam Du WHP	5	100	0,29	0,43	0,36
2. Đường ống dẫn lưu thể từ Nam Du WHP tới FPSO	7,5	80	0,35	0,51	0,54

Nguồn thải	Số ngày huy động (Ngày)	Số người tham gia (người)	Chất thải thực phẩm (tấn)	Chất thải rắn khác (tấn)	Phế liệu (tấn)
3. Đường ống xuất khí thương phẩm	62,5	80	2,90	4,25	4,46
4. Chân neo và các đường ống, kết nối tàu FPSO	40	100	2,32	3,40	2,86
5. Kết nối các đường ống	5,5	80	0,26	0,37	0,39
6. Giàn U Minh WHP	5	100	0,29	0,43	0,36
7. Đường ống dẫn lưu thể từ U Minh WHP tới tàu FPSO	25	80	1,16	1,70	1,79
II. HOẠT ĐỘNG KHOAN			**9,74**	**14,28**	**7,14**
Giàn khoan	100	120	6,96	10,20	7,14
03 Tàu hỗ trợ	100	16	2,78	4,08	
Tổng cộng cả giai đoạn			**17,30**	**25,36**	**17,89**
Trung bình ngày (kg/ngày)			**55,8** (*)	**81,8** (*)	**57,7** (*)

Ghi chú:
- *(*): đã làm tròn số.*

b) Đánh giá mức độ tác động

Theo kết quả tính toán Bảng trên cho thấy chất thải không nguy hại phát sinh trong giai đoạn này ước tính khoảng 60,55 tấn trong đó hoạt động lắp đặt khoảng 29,39 tấn và hoạt động khoan khoảng 31,16 tấn. Theo quy định, chất thải rắn phát sinh phải được thu gom và xử lý thích hợp. Các tác động môi trường của các chất thải không nguy hại phát sinh từ dự án được đánh giá chi tiết như sau:

Cường độ tác động (M)

Chất thải thực phẩm

Chất thải thực phẩm phát sinh từ hoạt động lắp đặt và khoan khoảng 17,30 tấn (trung bình khoảng 55,8 kg/ngày). Toàn bộ chất thải thực phẩm này sẽ được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25mm trước khi thải xuống biển theo quy định của Công ước Marpol và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.

Chất thải thực phẩm có thể làm tăng hàm lượng chất hữu cơ trong nước biển xung quanh vị trí thải. Tuy nhiên, chất hữu cơ trong chất thải thực phẩm sẽ bị phân hủy nhanh chóng trong môi trường biển hoặc trở thành nguồn thức ăn cho các sinh vật. Do đó, cường độ

tác động của chất thải thực phẩm đến chất lượng nước xung quanh vị trí thải được **đánh giá mức nhỏ (M=1)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác

Chất thải rắn khác và phế liệu để thu hồi, tái chế phát sinh từ hoạt động lắp đặt, cải hoán và khoan khoảng là 25,36 tấn (trung bình khoảng 81,8 kg/ngày) và 17,89 tấn (trung bình khoảng 57,7 kg/ngày), tương ứng. Toàn bộ chất thải này sẽ được lưu trữ tạm thời trên các tàu thi công và giàn khoan. Định kỳ, các tàu dịch vụ đã được cấp phép sẽ vận chuyển chất thải rắn vào bờ (tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu), sau đó chuyển giao cho các đơn vị xử lý đủ điều kiện, có giấy phép xử lý phù hợp theo hợp đồng dịch vụ tuân theo các quy định hiện hành. Do đó, cường độ tác động của các loại chất thải này phát sinh từ giai đoạn khoan giếng sẽ **không gây tác động** đến môi trường biển **(M=0).**

Phạm vi tác động (S)

Chất thải thực phẩm sẽ làm tăng cục bộ hàm lượng chất hữu cơ trong nước biển ở phạm vi **xung quanh điểm thải (S=1)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(S=0).**

Thời gian phục hồi (R)

Chất thải thực phẩm thải ra biển sẽ gây ra tác động không đáng kể đến môi trường; do đó môi trường sẽ được **phục hồi nhanh chóng (R=0)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(R=0).**

Tần suất (F)

Khả năng chất thải thực phẩm gây tác động đến chất lượng biển là **rất hiếm** khi xảy ra **(F=1)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(F=0).**

Luật pháp (L)

Chất thải thực phẩm được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25 mm trước khi thải ra môi trường theo quy định của Công ước Marpol và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT **(L=2)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được quản lý theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT **(L=2)**.

Chi phí (C)

Chất thải thực phẩm được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25 mm bằng thiết bị được lắp đặt sẵn trên các tàu thi công và giàn khoan **(C=1)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ để xử lý. Chi phí vận chuyển và xử lý chất thải được đánh giá là **nhỏ** so với tổng chi phí thực hiện dự án **(C=1)**.

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

Chất thải thực phẩm thải ra biển sẽ trở thành nguồn thực phẩm của các sinh vật biển.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải thông thường còn lại chỉ đóng góp một lượng nhỏ chất thải tại cơ sở của đơn vị có chức năng xử lý trên bờ **(P=1)**.

Mức độ tác động môi trường của chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan của dự án được trình bày tóm tắt trong **Bảng 3.31**.

Bảng 3.31 Mức độ tác động môi trường của chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống cho điểm mức độ tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	SIG	Mức độ
Chất thải thực phẩm	Chất lượng nước biển và sinh vật biển	1	1	0	1	2	1	0	8	Không đáng kể
Phế liệu và chất thải rắn khác	Chất lượng nước biển và sinh vật biển	0	0	0	1	2	2	0	0	Không tác động

3.1.1.1.5 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải nguy hại

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Lượng CTNH phát sinh chủ yếu phát sinh từ hoạt động khoan giếng được ước tính dựa vào lượng CTNH phát sinh theo kinh nghiệm từ các hoạt động khoan diễn ra trước đây tại các mỏ dầu khí khác khoảng 0,5 tấn/tuần. Thành phần chính là dung môi, giẻ dính dầu, dầu/mỡ/nhớt.

Ước tính lượng CTNH được trình bày trong bảng bên dưới:

Nguồn thải	Số ngày	Lượng thải phát sinh định mức (tấn/tuần)	CTNH (tấn)
Hoạt động khoan	100	0,5	7,14
Trung bình ngày (kg/ngày)			**71,4** (*)

Ghi chú:
- *(*): đã làm tròn số.*

b) Đánh giá mức độ tác động

Cường độ tác động (M)

Lượng CTNH phát sinh khoảng 7,14 tấn (trung bình khoảng 71,4 kg/ngày). Toàn bộ chất thải này sẽ được vận chuyển vào bờ (tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu) và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý nên **không gây tác động** đến môi trường biển **(M=0).**

Phạm vi tác động (S)

CTNH được vận chuyển vào bờ, không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(S=0).**

Thời gian phục hồi (R)

Do CTNH không gây ảnh hưởng đến môi trường biển nên không cần thời gian để phục hồi **(R=0)**.

Tần suất (F)

CTNH được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(F=0).**

Pháp luật (L)

CTNH được quản lý theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT **(L=2)**.

Chi phí (C)

CTNH sẽ được vận chuyển vào bờ để xử lý. Chi phí vận chuyển và xử lý chất thải được đánh giá là **nhỏ** so với tổng chi phí lắp đặt, cải hoán và khoan **(C=1)**.

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

CTNH được vận chuyển vào bờ và chỉ đóng góp một lượng nhỏ chất thải tại cơ sở của đơn vị có chức năng xử lý trên bờ **(P=1).**

Mức độ tác động của CTNH phát sinh từ giai đoạn lắp đặt và khoan đến môi trường và sinh vật biển được tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 3.32 Mức độ tác động của chất thải nguy hại trong giai đoạn lắp đặt và khoan

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	TS	Xếp loại
Chất thải nguy hại	Giảm chất lượng nước biển Tác động đến sinh vật biển	0	0	0	0	2	1	1	**0**	Không tác động

3.1.1.2Đánh giá, dự báo tác động của tiếng ồn, độ rung

Hoạt động của mũi khoan, máy bơm, máy phát điện và các động cơ khác trên giàn khoan sẽ gây ra tiếng ồn. Mức ồn có thể gây tác động đến công nhân lao động.

Mức ồn dao động từ 83 - 95 dB cao hơn giới hạn cho phép tại khu vực làm việc, sản xuất của QCVN 24:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Tiếng ồn – Mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc (85 dB trong 8 giờ). Vì thế, mức ồn có thể sẽ tác động đến người lao động trực tiếp trên giàn khoan như gây ảnh hưởng đến thính lực khi tiếp xúc mức ồn hàng ngày.

Tuy nhiên, để đảm bảo giảm thiểu các tác động đến công nhân làm việc trên giàn cũng như tuân theo quy định của QCVN 24:2016/BYT – Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Tiếng ồn, người lao động cũng sẽ được trang bị các thiết bị chống ồn và làm việc theo ca để giảm thiểu tác động của tiếng ồn tới sức khỏe. Do đó các tác động của tiếng ồn tới sức khỏe người lao động được đánh giá ở mức nhỏ.

3.1.1.3Đánh giá, dự báo tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác và các tác động khác

3.1.1.3.1 Đánh giá, dự báo tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác

Như trình bày chương 2, khu vực triển khai dự án nằm cách xa bờ, mũi Cà Mau khoảng 159 km, cách khu bảo tồn biển Phú Quốc, Vườn quốc gia Côn Đảo lần lượt 274 km và 319 km. Các nguồn thải phát sinh trong giai đoạn này không có khả năng gây tác động đến đa dạng sinh học của khu bảo tồn biển và Vườn quốc gia Côn Đảo vì khu vực dự án nằm cách xa các khu vực này.

3.1.1.3.2 Đánh giá, dự báo các tác động khác

Sự hiện diện của các tàu thi công, giàn khoan, hoạt động lắp đặt và hoạt động khoan sẽ gây ra các tương tác như sau:

- Xáo trộn lớp trầm tích và quần thể sinh vật đáy do hoạt động lắp đặt chân đế, đường ống.
- Cản trở hoạt động của các tàu cá và hàng hải do sự hiện diện của các phương tiện tham gia lắp đặt, cải hoán và khoan.

Gây xáo trộn trầm tích đáy biển ảnh hưởng đến động vật đáy

Quá trình lắp đặt giàn Nam Du WHP, giàn U Minh WHP, FPSO và hệ thống đường ống có thể gây xáo trộn trầm tích biển. Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng được ước tính trong **Bảng 3.33**.

Bảng 3.33 Diện tích đáy biển bị ảnh hưởng

Stt	Hoạt động	Diện tích bị ảnh hưởng (m^2)	Tác động tiềm ẩn
1	Lắp đặt các chân đế của Nam Du WHP, U Minh WHP	48 (2 x 6 x 4m^2)	• Làm ảnh hưởng đến môi trường sống động vật đáy; • Thay đổi cấu trúc và thành phần trầm tích.
2	Lắp đặt chân neo của FPSO	192 (12 x 16m^2)	
3	Lắp đặt đường ống nội mỏ	60.000 (60.000 m x 1 m)	
Tổng cộng		**60.240**	

Dựa bảng trên cho thấy việc lắp đặt công trình của dự án sẽ chiếm vĩnh viễn khoảng 60.240 m^2 trầm tích đáy biển. Ngoài ra, việc lắp đặt các công trình này cũng sẽ gây xáo trộn tạm thời trầm tích dưới đáy biển xung quanh giàn đầu giếng, chân neo FPSO và đường ống nội mỏ.

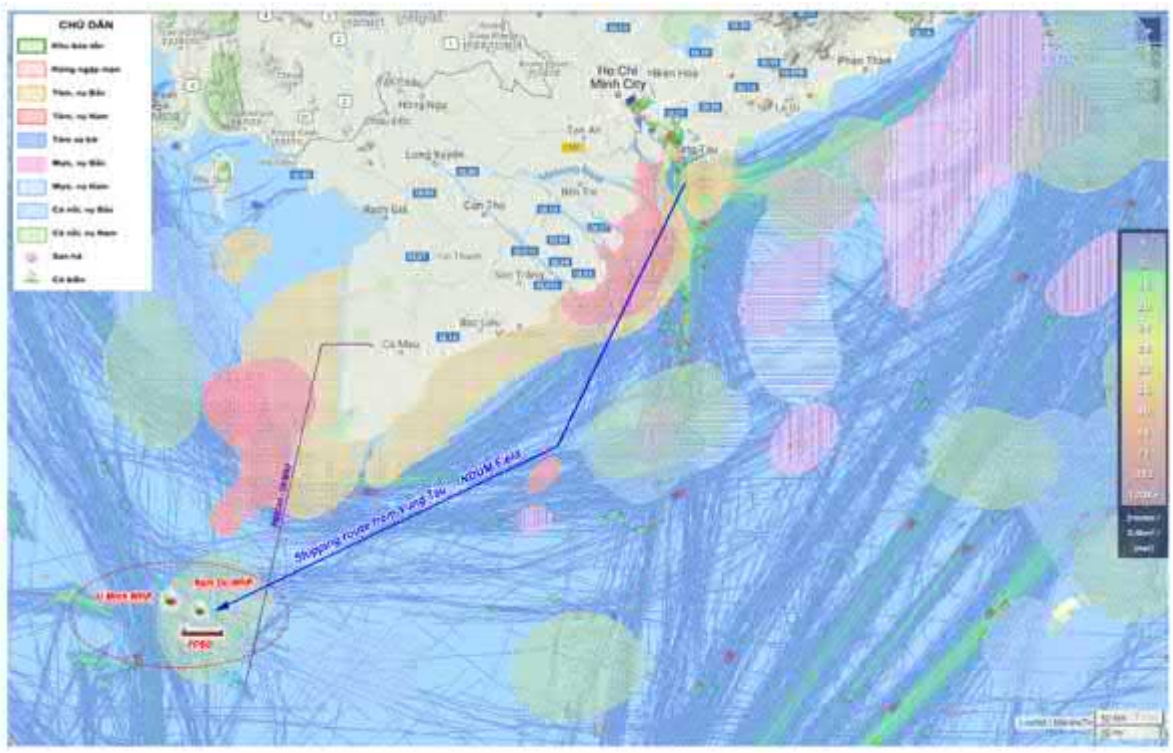
Sự xáo trộn mạnh của trầm tích đáy biển sẽ chôn vùi cục bộ quần xã sinh vật đáy xung quanh vị trí giàn đầu giếng, chân neo FPSO và đường ống nội mỏ. Theo kết quả phân tích sinh vật đáy tại khu vực dự án cho thấy số loài trung bình từ 20 loài/0,5m^2 đến 39 loài/0,5 m^2 và mật độ loài dao động từ 61 cá thể m^2 đến 175 cá thể/m^2. Các loài chiếm

ưu thế là *Crustacea*, *Echinodermata*, *Mollusca* và *Polychaeta* trong đó nhóm *Polychaeta* là đa dạng nhất. Các loài sinh vật đáy tại khu vực dự án có khả năng tái định cư/phục hồi khá nhanh chóng ngay tại địa điểm đó hoặc ở các khu vực gần kề, cộng với thời gian lắp đặt diễn ra ngắn và khả năng đồng hóa cao ở ngoài khơi cho nên các tương tác vật lý từ quá trình lắp đặt các công trình của dự án lên quần thể sinh vật đáy sẽ được giảm đáng kể. Do đó, mức độ tác động của xáo trộn trầm tích đáy biển đến quần xã sinh vật biển được đánh giá ở mức nhỏ và cục bộ.

Ảnh hưởng đến hoạt động đánh bắt hải sản và hàng hải

Các hoạt động vận chuyển cũng như sự hiện diện của các xà lan và tàu thi công từ căn cứ tại Vũng Tàu tới vị trí dự án sẽ đi ngang qua các ngư trường đánh bắt hải sản của vùng biển Đông Nam Việt Nam. Do đó, sự hiện diện của các xà lan và tàu thi công trên lộ trình di chuyển có thể gây cản trở đến hoạt động của các tàu cá hoặc tàu hàng hải nếu có tương tác với các tàu cá hoặc tàu hàng hải. Tuy nhiên, xác suất xảy ra tương tác rất thấp do:

- Mật độ tàu thuyền đi qua khu vực dự án rất thấp với tần suất thấp hơn 5 tuyến/0,4km^2/năm bao gồm các loại tàu như tàu chở hàng, tàu đánh cá, tàu chở dầu, tàu chở khách.
- Tất cả các tàu này đều được trang bị hệ thống dẫn đường để phát hiện và xác định chướng ngại vật hoặc các tàu khác từ xa, từ đó ngăn ngừa và giảm thiểu rủi ro va chạm



Hình 3.11 Vị trí các ngư trường và tuyến hàng hải trong khu vực dự án và vùng phụ cận

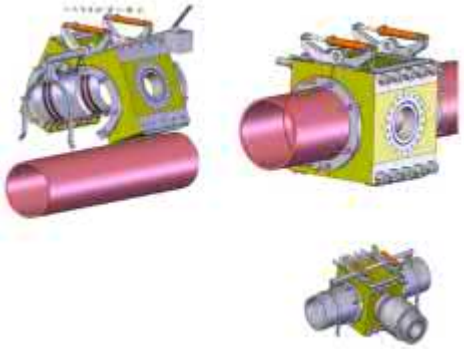
Như đã đề cập trong hình trên, dự án nằm ở ngư trường gió mùa Tây Nam. Các hoạt động lắp đặt sẽ ảnh hưởng đến hoạt động đánh bắt cá của ngư dân. Tuy nhiên, dự án chỉ chiếm một khu vực nhỏ so với ngư trường lớn, ngư dân có thể di chuyển đến khu vực

khác để đánh bắt. Do đó, hoạt động lắp đặt của dự án gây tác động đến hoạt động đánh bắt được đánh giá ở mức nhỏ.

Tóm lại, vì các hoạt động lắp đặt của dự án sẽ diễn ra trên diện tích nhỏ vài km vuông trong khu vực có mật độ tàu thuyền thấp nên có thể dự đoán tác động của hoạt động này đối với các hoạt động hàng hải và nghề cá là nhỏ.

Ảnh hưởng đến công trình dầu khí hiện hữu

Như đã trình bày Chương 1, đường ống xuất khí thương phẩm của Dự án có đường kính 14 inch dài 34km sẽ kết nối vào đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu bằng phương pháp hot tap.



Hình 3.12 Mô hình đấu nối đường ống khi sử dụng phương pháp hot tap (theo hãng TDW)

Việc kết nối này không gây ra bất kỳ tác động nào nào đến môi trường tiếp nhận. Theo các minh chứng thực tế trong công nghiệp dầu khí cho thấy đây là phương pháp đáng tin cậy và đã được áp dụng nhiều nơi; khi áp dụng phương pháp hot tap trong quá trình kết nối không cần dừng vận hành đường ống được kết nối. Tuy nhiên, để đảm bảo an toàn và giảm thiểu các rủi ro cháy nổ và rò rỉ khí trong quá trình thực hiện, JSE sẽ tiến hành việc kết nối trong thời gian bảo dưỡng hàng năm của đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau. Do đó, việc kết nối tuyến ống sẽ không làm gián đoạn hoạt động cũng như không gây ra các rủi ro về mặt an toàn đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau.

3.1.1.4Đánh giá, dự báo các tác động do rủi ro, sự cố

Hoạt động lắp đặt và khoan trong phạm vi dự án có khả năng gây ra các rủi ro gây tác động đến môi trường trong khu vực và vùng phụ cận. Chủ dự án sẽ triển khai lập bộ tài liệu quản lý an toàn cho dự án và trình Bộ Công thương phê duyệt theo quy định của Thông tư 40/2018/TT-BCT ngày 30/10/2018 – *Quy định về xây dựng và nội dung các tàu liệu quản lý an toàn trong hoạt động dầu khí*. Điều này sẽ góp phần vào sự an toàn tổng thể của dự án và theo thông lệ sau khi áp dụng các biện pháp giảm thiểu, mức độ rủi ro sẽ về mức chấp nhận được.

Tham khảo của các dự án tương tự tại Việt Nam và trên thế giới, những sự cố môi trường chính tiềm ẩn có thể xảy ra từ hoạt động lắp đặt, cải hoán và khoan của dự án được được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.34 Những rủi ro, sự cố môi trường có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt và khoan

Loại sự cố	Nguyên nhân
Tràn condensate	Phun trào giếng khoan trong quá trình khoan do DDK bị hao hụt quá nhiều so dự báo (mất dung dịch khoan) dẫn đến không kiểm soát giếng khoan, áp suất trong thành hệ quá cao hoặc hỏng thiết bị chống phun trào.
Tràn dầu DO	Va đụng tàu thuyền do mất lái, do bị hư thiết bị hoặc do thời tiết.
Tràn đổ hóa chất	Rò rỉ/tràn đổ trong qua trình lưu chứa/pha chế và bơm hóa chất.

3.1.1.4.1 Đánh giá tác động liên quan đến sự cố tràn condensate/ DO

Trong quá trình khoan các giếng của Dự án có khả năng gây ra sự cố tràn condensate do phun trào giếng khoan cũng như khai thác trong quá trình khoan và sự cố va đụng tàu tràn dầu DO. Các kịch bản xấu nhất liên quan đến các hoạt động của dự án là:

- Kịch bản 1: Sự cố mất kiểm soát giếng khoan và khai thác dẫn đến việc phun trào liên tục hydrocarbon ra biển: Dựa trên dự báo sản lượng khai thác dầu khí tại mỏ U Minh, giả định khối lượng condensate bị tràn lớn nhất từ sự cố trong vòng 14 ngày là khoảng 390 tấn.
- Kịch bản 2: Sự cố va chạm giữa xà lan/tàu hỗ trợ giàn đầu giếng khi tiếp cận giàn khoan gây tràn dầu từ các khoang chứa dầu DO. Giả định có 450 tấn DO tràn tức thời.

Các kịch bản và thông số của mô hình mô phỏng sự cố tràn dầu được trình bày trong bảng sau:

Bảng 3.35 Các thông số đầu vào mô hình tràn condensate và DO

Thông tin	Kịch bản 1: Sự cố mất kiểm soát giếng	Kịch bản 2: Sự cố va đụng tàu
Tọa độ tràn dầu	Mỏ U Minh	Mỏ Nam Du
Độ sâu đáy biển (m)	53	48
Loại dầu tràn	Condensate	DO
Thời gian tràn (ngày)	14	1
Tổng lượng tràn (tấn)	390	450
Thời gian mô phỏng sau khi ngừng tràn (ngày)	7	7
Thời gian chạy mô hình	- Gió mùa Đông Bắc (Tháng 11 – Tháng 3) - Gió mùa Tây Nam (Tháng 5 – Tháng 9) - Thời gian chuyển mùa (tháng 4 & 10)	

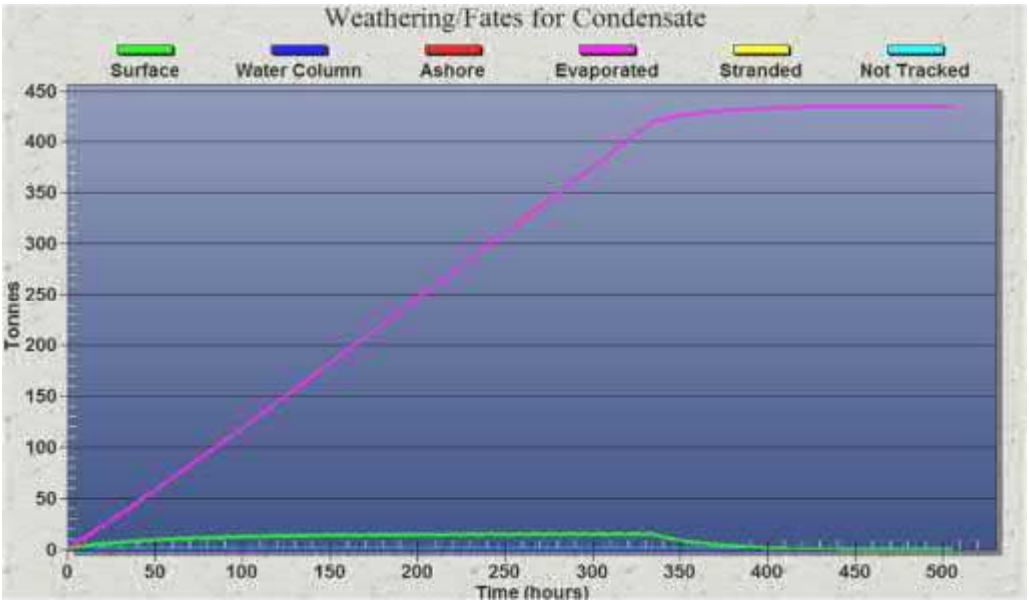
Các kết quả mô hình sự cố tràn dầu được trình bày trong **Phụ lục 6** sẽ được tóm tắt như sau:

Kết quả mô hình của kịch bản 1:

Condensate sau khi tràn ra môi trường biển sẽ bay hơi nhanh chóng phần lớn khối lượng (khoảng 80%) trong vòng 1 giờ đầu sau khi tràn, phần còn lại sẽ lan truyền theo hướng dòng chảy và bay hơi hết trong thời gian từ 1- 2 ngày. Kết quả chi tiết trong từng mùa được tóm tắt như trong bảng bên dưới**.**

Bảng 3.36 Tóm tắt các khu vực bị ảnh hưởng bởi condensate tràn ra trong kịch bản 1

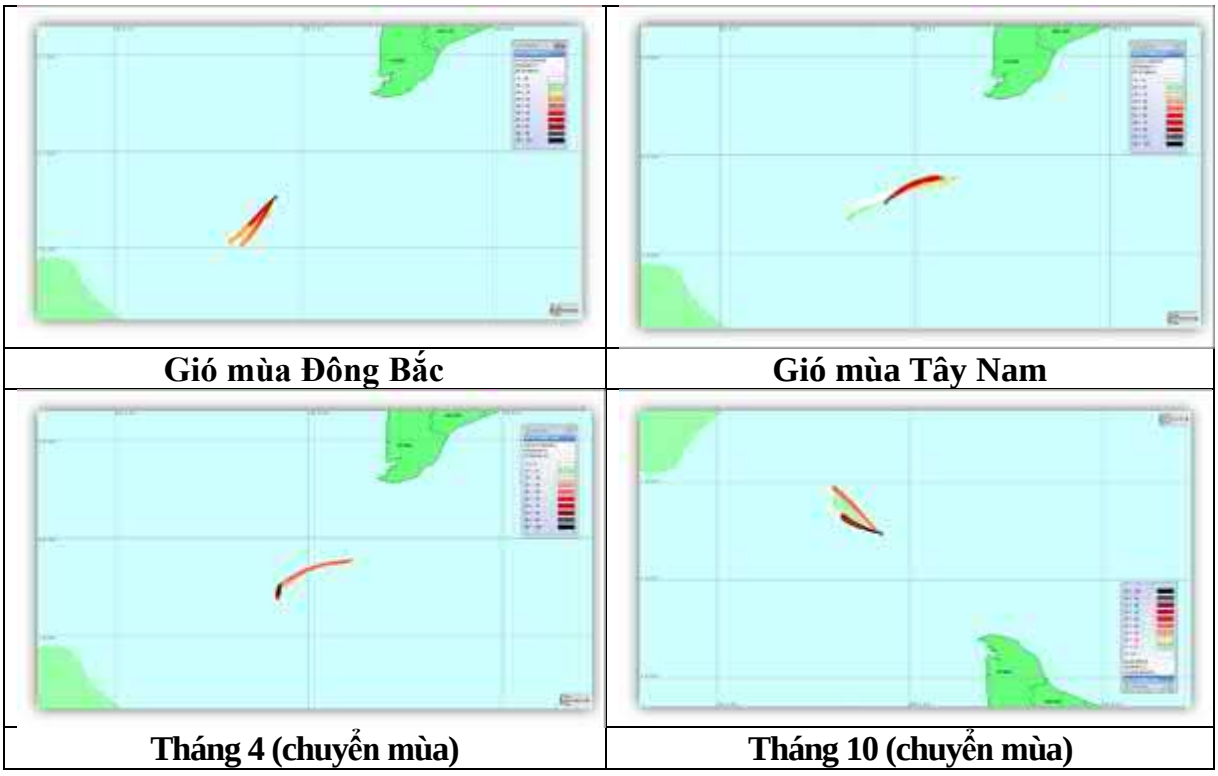
Thời gian	Các khu vực bị ảnh hưởng
Gió mùa Đông Bắc	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam, đi xa nhất khoảng 82 km về phía Tây Nam nhưng không tràn vào bờ.
Gió mùa Tây Nam	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Đông Bắc và có khả năng nhỏ di chuyển về phía Tây Nam (< 20%), Condensate có khả năng đi xa nhất khoảng 88 km về phía khu vực Cà Mau, Côn Đảo nhưng không ảnh hưởng đến đường bờ khu vực này.
Tháng 4 (chuyển mùa)	Condensate di chuyển theo 2 hướng Đông Bắc (40%) và Tây Nam (60%), Condensate có khả năng đi xa nhất khoảng 86 km về phía Đông Bắc và 17 km về phía Tây Nam nhưng không ảnh hưởng đến các khu vực đường bờ.
Tháng 10 (chuyển mùa)	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam, Condensate có khả năng đi xa nhất khoảng 85 km về phía Tây Nam nhưng không ảnh hưởng đến các khu vực đường bờ.



Hình 3.13 Quá trình phong hóa của condensate

Bảng 3.37 Tóm tắt các khả năng ảnh hưởng đến bờ biển của condensate

Thời gian	Xác suất ảnh hưởng tới bờ biển (%)	Thời gian ngắn nhất tới bờ (giờ)(ngày)	Tổng lượng dầu vào bờ (tấn)
Gió mùa Đông Bắc (Tháng 11-3)	0%	-	-
Gió mùa Tây Nam (Tháng 5-9)	0%	-	-
Tháng 4 (chuyển mùa)	0%	-	-
Tháng 10 (chuyển mùa)	0%	-	-



Gió mùa Đông Bắc | **Gió mùa Tây Nam**

Tháng 4 (chuyển mùa) | **Tháng 10 (chuyển mùa)**

Hình 3.14 Kết quả mô hình tràn condensate

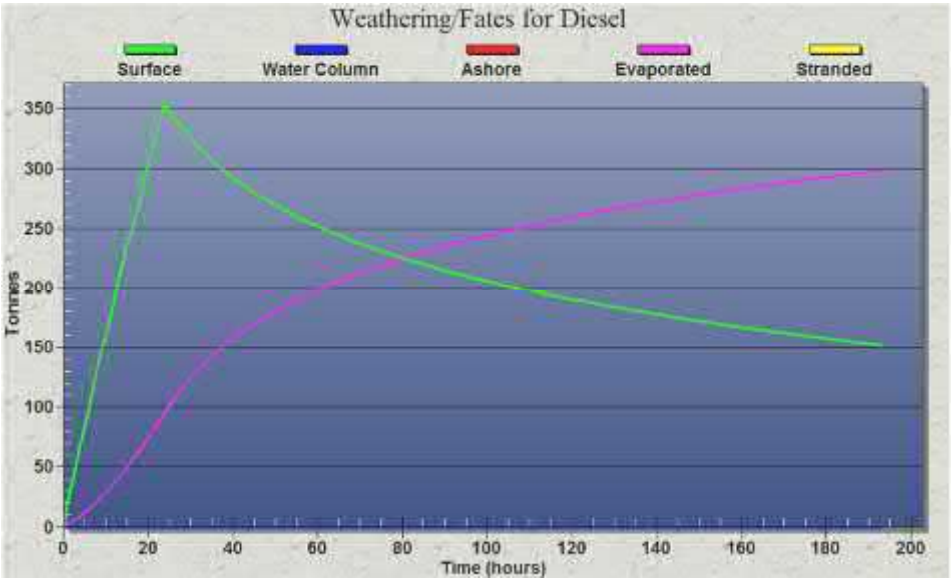
<u>Kết quả mô hình của kịch bản 2</u>:

Dầu tràn ra biển là loại dầu DO nhẹ sẽ bay hơi nhanh chóng phần lớn (khoảng 50%) trong vòng 24 giờ đầu sau khi tràn ra môi trường. Sau đó mức độ bay hơi của DO sẽ giảm dần, lượng DO còn lại sẽ bị phong hóa sau 1 đến 2 tuần. Kết quả chi tiết trong từng mùa được tóm tắt như trong bảng bên dưới.

Bảng 3.38 Tóm tắt các khu vực bị ảnh hưởng bởi DO trong kịch bản 2

Thời gian	Các khu vực bị ảnh hưởng
Gió mùa Đông Bắc	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam, trong 6 ngày đầu dầu di chuyển về phía Tây Nam, đi xa nhất khoảng 210 km,

Thời gian	Các khu vực bị ảnh hưởng
	sau đó vệt dầu chuyển hướng đi về phía Tây Bắc, di chuyển vào khu vực Vịnh Thái Lan khoảng 70 km nhưng không đi vào bờ.
Gió mùa Tây Nam	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Đông Bắc và có khả năng nhỏ di chuyển về phía Tây Nam (< 10%), dầu tràn có khả năng đi xa nhất khoảng 330 km về phía Đông Bắc và 164 km về phía Tây Nam. Dầu có khả năng trôi tới gần Côn Đảo nhưng không vào bờ.
Tháng 4 (chuyển mùa)	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam và Tây Bắc và có khả năng nhỏ đi về phía Đông Bắc (< 10%) và Đông Nam (10%). Dầu DO có khả năng đi xa nhất khoảng 340 km về phía Đông Bắc và 100 km về phía Tây Nam và 40 km về phía Tây Bắc nhưng không đi vào bờ.
Tháng 10 (chuyển mùa)	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam và Đông Bắc. Dầu DO có khả năng đi xa nhất khoảng 305 km về phía Đông Bắc và 186 km về phía Tây Nam nhưng không đi vào bờ.



Hình 3.15 Quá trình phong hóa của dầu DO

Bảng 3.39 Tóm tắt các khả năng ảnh hưởng đến bờ biển của dầu DO

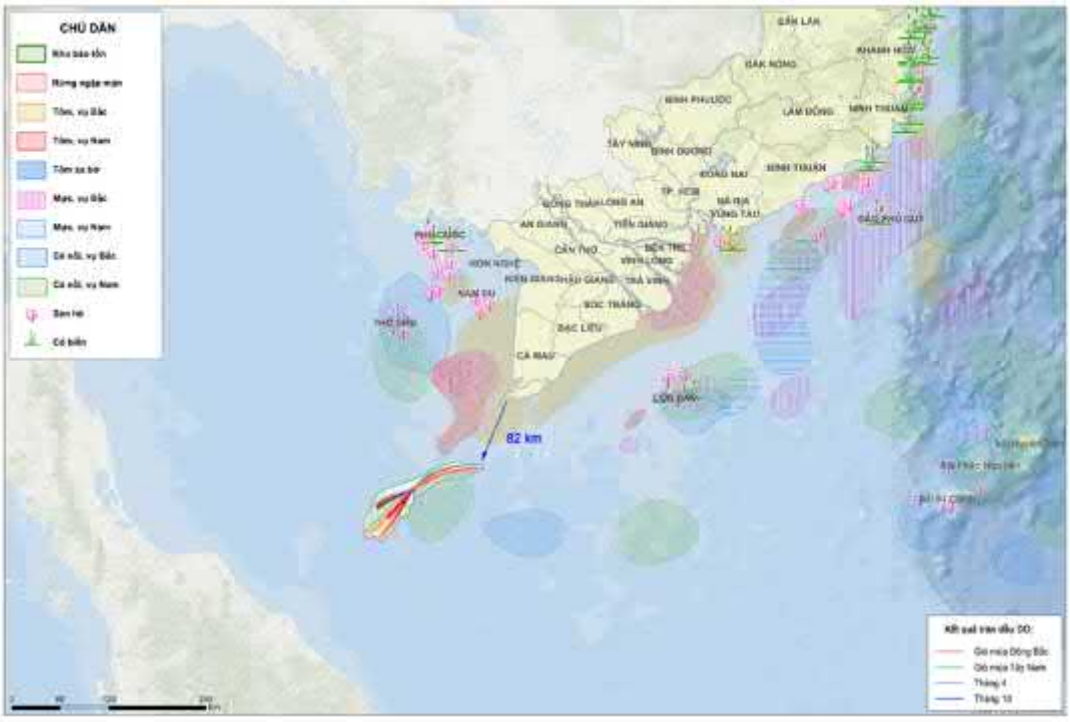
Thời gian	Xác suất ảnh hưởng tới bờ biển (%)	Thời gian ngắn nhất tới bờ (giờ)(ngày)	Tổng lượng dầu vào bờ (tấn)
Gió mùa Đông Bắc	-	-	-
Gió mùa Tây Nam	-	-	-
Tháng 4	-	-	-
Tháng 10	-	-	-

Gió mùa Đông Bắc	**Gió mùa Tây Nam**
Tháng 4 (chuyển mùa)	**Tháng 10 (chuyển mùa)**

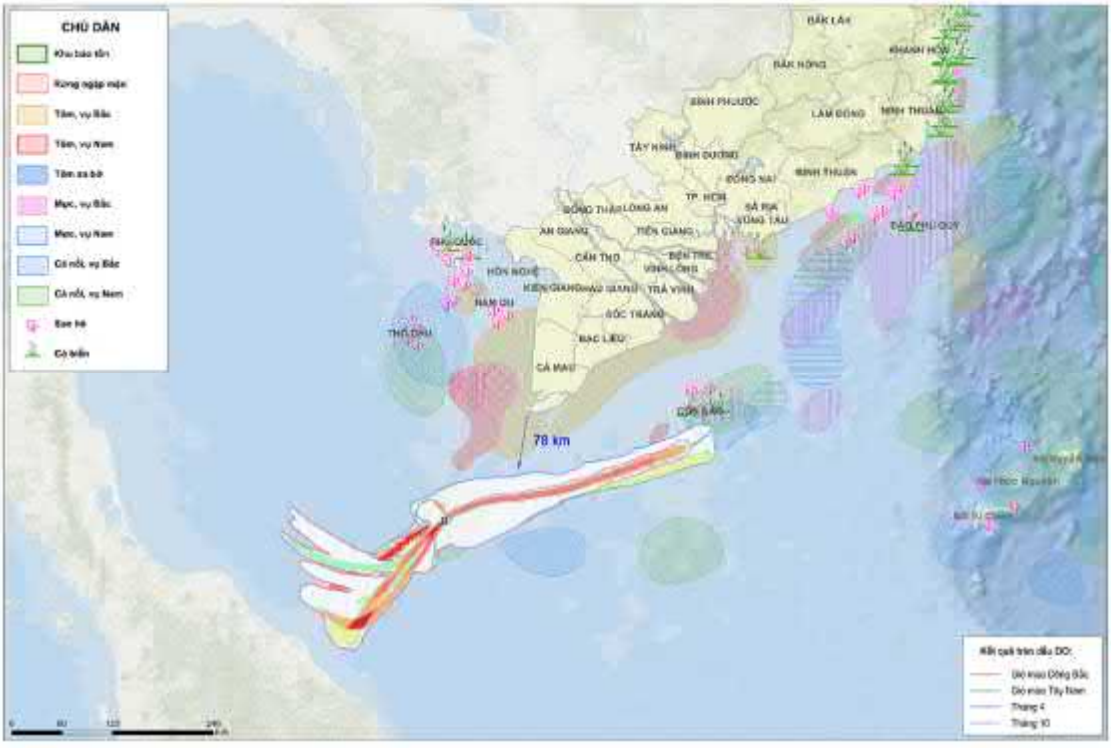
Hình 3.16 Kết quả tràn dầu DO

❖ **Tác động tiềm ẩn của sự cố tràn dầu**

Dựa vào kết quả mô hình hóa tràn dầu DO và condensate, DO và condensate sau khi tràn ra biển sẽ nhanh chóng bay hơi. DO và condensate còn lại sẽ phong hóa và lan truyền rộng ra vùng biển ngoài khơi và không ảnh hưởng đến bờ biển. Do đó, giảm đáng kể tác động đến tài nguyên thiên nhiên cũng như các hoạt động kinh tế xã hội ở khu vực ven biển và hải đảo. Mức độ ảnh hưởng của sự cố tràn dầu sẽ được trình bày như sau:



Hình 3.17 Khả năng tác động của sự cố tràn condensate đến các đối tượng xung quanh



Hình 3.18 Khả năng tác động của sự cố tràn DO đến các đối tượng xung quanh

Tác động đến cá và ấu trùng

Kết quả mô hình hóa tràn Condensate và DO cho thấy các nghề cá biển chính như đánh bắt, tôm và mực ống phân bố ở khu vực dự án có thể bị ảnh hưởng.

Thực nghiệm cho thấy nồng độ dầu trong nước biển gây chết tức thời cho cá trưởng thành khoảng 50-100ppm. Nồng độ này là rất cao và chỉ xuất hiện với các phạm vi rất giới hạn trong trường hợp xảy ra một sự cố tràn dầu lớn.

Cá có thể không bị chết với nồng độ dầu trong nước thấp, nhưng nồng độ này lại cũng đủ gây ra tích tụ dầu trong cá. Khác với cá trưởng thành, trứng và ấu trùng cá lại rất dễ bị tổn thương do tràn dầu. Hàm lượng dầu trong nước biển ở mức 50µg/lít sẽ gây tổn thương hay làm biến dạng một số loại trứng và ấu trùng cá. Tương tự trứng tôm và tôm con rất nhạy cảm với ảnh hưởng của dầu.

Tóm lại, mức độ ảnh hưởng của sự cố tràn dầu lên cá và ấu trùng sẽ phụ thuộc vào mức độ phản ứng đối với dầu tràn. Tuy nhiên, mức độ tác động của sự cố tràn condensate và dầu DO sẽ nhỏ hơn rất nhiều so với sự cố tràn dầu thô.

Tác động đến nguồn lợi san hô

Sự cố tràn DO sẽ có khả năng ảnh hưởng đến nguồn lợi san hô phân bố ở vùng nước nông (từ vùng triều đến độ sâu trên 20m) phía Nam Côn Đảo. Các cấu tử của dầu có thể khuyết tán trong cột nước đến một độ sâu nhất định, do đó san hô có thể tiếp xúc với các hợp chất có độc tố. Ngay cả khi dầu không lắng đọng trực tiếp lên rạn san hô thì san hô cũng vẫn dễ bị tổn thương do sự khuyếch tán của dầu vào cột nước làm gia tăng của độ đục của lớp nước bên trên. Sự gia tăng độ đục này sẽ làm cản trở quá trình quang hợp của tảo đơn bào *Zooxanthella,* là loài sống cộng sinh với san hô để hình thành nên các rạn san hô.

Tác động đến nguồn lợi cỏ biển

Sự cố tràn DO sẽ có khả năng ảnh hưởng đến nguồn lợi cỏ biển phân bố ở vùng nước nông ven đảo Côn Đảo. Cỏ biển đã được chứng minh là hấp thụ nhiều phân tử dầu thơm, do đó làm tăng độc tính. Ngoài ra, dầu nổi trên bề mặt biển làm giảm khả năng truyền ánh sáng và giảm hàm lượng oxy có thể làm tác động đáng kể đến thảm cỏ biển vì cỏ biển có nhu cầu quang hợp và hô hấp ôxy cao để hỗ trợ quá trình sinh trưởng.

Chim biển

Nếu dầu tràn trôi dạt vào Côn Đảo, chim biển tại khu vực này ít nhiều cũng bị ảnh hưởng. Ảnh hưởng của dầu đối với chim biển chủ yếu là thấm ướt lông chim, làm giảm khả năng cách nhiệt của bộ lông và chức năng bơi. Nếu chim bị nhiễm dầu ở mức độ nhẹ thì chúng tỏ ra khó chịu và có thể di chuyển nơi cư trú; nếu chim bị nhiễm dầu ở mức độ nặng thì chúng có thể bị chết. Ngoài ra, dầu còn ảnh hưởng đến khả năng nở của trứng chim**.**

Động vật có vú

Động vật có vú ở biển có nhiều khả năng bị tổn thương khi tiếp xúc với dầu tràn qua đường da, đường hô hấp và đường tiêu hóa. Các tác động đã được thống kê bao gồm: bít kín hoặc gây kích ứng các lỗ hở trên cơ thể; cản trở quá trình thay lông sơ sinh và làm thương tổn da; gây các thương tổn từ mức độ nhẹ đến hư hại vĩnh viễn cho các mô

mềm như màng mắt, màng miệng, bộ phận hô hấp; gây kích ứng hoặc hư hại ruột và các cơ quan nội tạng; gây các chứng rối loạn thần kinh**.**

Delphin mõm dài (*Stenella longirostris*) và cá voi xanh (*Balaenoptera musculus*) phân bố rộng và có khả năng di chuyển nhanh nên nếu có sự cố tràn dầu, chúng có thể bị tác động không nghiêm trọng.

3.1.1.4.2 Đánh giá tác động liên quan đến sự cố tràn đổ hóa chất

Rủi ro tràn đổ hóa chất vào môi trường có thể xảy ra trong hoạt động khoan của dự án. Trong quá trình khoan, các loại hóa chất được lưu trữ trong các thùng chứa chuyên biệt, vận chuyển đến giàn khoan; và sau đó hóa chất được pha chế thành dung dịch khoan trong bồn chứa công nghệ trên giàn khoan với khối lượng chứa tối đa là 5.000kg, sau đó được bơm xuống giếng khoan qua cần khoan để làm mát bộ dụng cụ khoan ở đáy giếng, cân bằng áp suất giếng (chống phun trào), cũng như đưa các mùn khoan ở đáy giếng lên miệng giếng và chuyển về hệ thống tách mùn khoan. Quy trình vận hành tự động hoàn toàn và khép kín. Do đó, khả năng xảy ra sự cố tràn đổ ra môi trường là khó xảy ra. Sự cố rò rỉ/tràn đổ hóa chất trên giàn khoan chỉ có thể xảy ra ở khâu châm hóa chất hoặc rò rỉ tại các mặt bích và mối ghép.

Tuy nhiên, trong trường hợp bị sự cố, toàn bộ hóa chất sẽ tràn ra khoang chứa trên giàn. Các khoang chứa này riêng biệt ngăn cách với các khoang xung quanh bằng các cửa sắt có gioăng cao su làm kín và xung quanh giàn khoan đã lắp đặt hệ thống thu gom hở để thu gom khi rò rỉ hoặc tràn đổ do đó hóa chất không tràn xuống biển. Vì vậy khả năng tác động của sự cố tràn đổ hóa chất đến chất lượng nước biển và sinh vật biển xung quanh giàn Nam Du WHP và U Minh WHP được đánh giá không xảy ra.

3.1.2 Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường trong giai đoạn lắp đặt và khoan

3.1.2.1Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan chất thải

3.1.2.1.1 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan đến khí thải

Chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp sau đây để kiểm soát và giảm thiểu các tác động của khí thải đến chất lượng không khí ngoài khơi:

- Đảm bảo các tàu/xà lan và giàn khoan có đầy đủ các chứng chỉ về ngăn ngừa ô nhiễm không khí tuân theo các yêu cầu của Công ước Marpol và QCVN 26:2024/BGTVT do Cơ quan đăng kiểm Quốc Tế hoặc Việt Nam cấp.
- Giảm lượng khí thải từ sử dụng nhiên liệu cho hoạt động của tàu thi công, tàu hỗ trợ và giàn khoan bằng cách tối ưu hóa việc tiêu thụ nhiên liệu và thời gian thi công.

<u>Nhận xét</u>: Việc áp dụng các biện pháp quản lý tốt sẽ giúp hạn chế tối đa lượng khí thải phát sinh. Các biện pháp này được đánh giá có tính khả thi và phù hợp với năng lực của nhà thầu. Sau khi áp dụng đầy đủ các biện pháp giảm thiểu đã đề cập, tác động môi trường của khí thải trong giai đoạn này đến môi trường không khí là không đáng kể.

3.1.2.1.2 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan đến nước thải

Trong giai đoạn lắp đặt và khoan sẽ phát sinh nước thải sinh hoạt, nước thải nhiễm dầu và nước thử thủy lực. Các loại nước thải này sẽ được thu gom và quản lý tuân theo quy định trước khi thải bỏ, cụ thể như sau:

1. Nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu

- Đảm bảo tất cả các tàu và giàn khoan tham gia dự án có giấy chứng nhận ngăn ngừa ô nhiễm nước thải sinh hoạt và ngăn ngừa ô nhiễm dầu do Cơ quan đăng kiểm có chức năng cấp.

Đối với các tàu tham gia

+ Nước thải sinh hoạt sẽ được thu gom và xử lý trước khi thải tuân theo các yêu cầu của Phụ lục IV, Công ước Marpol và QCVN 26:2024/BGTVT. Quy trình xử lý nước thải sinh hoạt đã được lắp đặt sẵn trên các tàu/xà lan như sau:

  Nước thải sinh hoạt → bồn chứa → ngăn sinh học hiếu khí → ngăn lắng → ngăn khử trùng → thải xuống biển.

Đối với giàn khoan

+ Nước thải sinh hoạt sẽ được thu gom và xử lý đáp ứng yêu cầu của Phụ lục IV, Công ước Marpol và QCVN 26:2024/BGTVT trước khi thải xuống biển. Quy trình xử lý nước thải sinh hoạt đã được lắp đặt sẵn trên giàn khoan đã được trình bày như sau:

  Nước thải sinh hoạt → bồn chứa → ngăn sinh học hiếu khí → ngăn lắng → ngăn khử trùng → thải xuống biển.

Nguyên lý hoạt động của thiết bị xử lý nước thải sinh hoạt:

Thiết bị xử lý nước thải sinh hoạt sử dụng quá trình phân hủy hiếu khí kết hợp với khử trùng trong 3 ngăn: ngăn sục khí, ngăn lắng và ngăn clo hóa (khử trùng). Không khí nén được sục vào nước thải để vi sinh vật thực hiện phân hủy hiếu khí chất hữu cơ thành CO2 và nước. Nước thải sau ngăn lắng sẽ được khử trùng bằng clo trước khi thải ra biển. Bùn hoạt tính sẽ được tuần hoàn liên tục và sau một thời gian sẽ được lấy ra một phần để duy trì hoạt tính tối ưu hệ thống.

Hình 3.19 Hình ảnh minh họa hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt trên giàn khoan

+ Nước sàn nhiễm dầu phát sinh trên giàn khoan sẽ được thu gom và xử lý đảm bảo hàm lượng dầu trong nước thải sau khi xử lý < 15 mg/l đáp ứng yêu cầu của

Công ước Marpol 73/78 và QCVN 26:2024/BGTVT trước khi thải xuống biển. Quy trình xử lý nước thải nhiễm dầu đã được lắp đặt sẵn trên giàn khoan như sau:

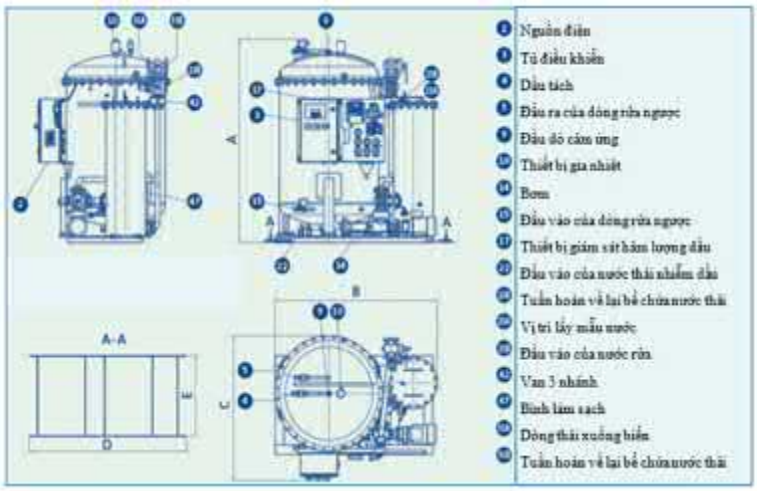
Nước thải nhiễm dầu → bồn thu gom → bộ lọc (tách một phần dầu và cặn bẩn) → bình phân tách dầu → nước sau khi tách dầu đảm bảo hàm lượng dầu không vượt 15 mg/l → thải xuống biển.

Dầu tách ra từ bình phân tách dầu → bồn chứa dầu thải → chuyển về bờ xử lý.

Nguyên lý hoạt động của hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu RWO SKIT/S-DEB:

Hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu là thiết bị tách dầu/nước hai bậc, bao gồm: xử lý sơ cấp bằng trọng lực và xử lý thứ cấp theo phương pháp hấp phụ dầu bằng vật liệu thấm hút dầu.

Nước nhiễm dầu được bơm đến thiết bị tách bằng một bơm phân ly để tránh gia tăng sự trộn lẫn dầu và nước. Nhờ sự khác biệt khối lượng riêng giữa dầu và nước, dầu sẽ nhanh chóng được tách ra sơ bộ nhờ trọng lực. Tiếp theo khi đi qua lớp vật liệu xốp nhiều mao mạch nhỏ được đặt trong thiết bị, các hạt dầu nhỏ nhất sẽ bị giữ lại trên bề mặt ưa dầu của vật liệu. Hệ thống xử lý này cũng được thiết kế với một thiết bị Bilge Alarm Monitor OMD 2005 tự động kiểm tra liên tục hàm lượng dầu ngay tại dòng thải sau xử lý. Một hệ thống van 3 nhánh cũng được lắp đặt ở đầu ra của thiết bị. Nếu nồng độ dầu trong dòng thải vượt quá 15 mg/l, van sẽ tự động chuyển hướng dòng thải quay trở lại hệ thống xử lý để xử lý lại.



Hình 3.20 Nguyên lý hoạt động của thiết bị tách dầu/nước

- Định kỳ lấy mẫu kiểm tra và bảo trì bảo dưỡng hệ thống xử lý nước thải trên giàn khoan để đảm bảo hệ thống xử lý được vận hành theo đúng quy định.

2. Nước thử thủy lực

Để kiểm soát và giảm thiểu các tác động của việc thải nước thử thủy lực thải đến chất lượng nước biển và sinh vật biển, chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp sau:

- Đảm bảo sử dụng các loại hóa chất thân thiện với môi trường, được phép sử dụng ở Việt Nam và lượng hóa chất thử thủy lực theo nội dung trong báo cáo ĐTM.
- Thải nước thử thủy lực thải tầng mặt để tăng khả năng phân tán trong môi trường nước biển xa bờ.

- Yêu cầu các nhà thầu ghi chép, báo cáo liều lượng hóa chất và lượng nước thủy lực thải thực tế ra biển để chủ dự án giám sát.

*<u>Nhận xét:</u> Mức độ tác động của các nguồn nước thải trong giai đoạn lắp đặt, cải hoán và khoan giếng của dự án đến chất lượng nước biển và sinh vật biển được đánh giá là **nhỏ**. Các giải pháp đề xuất là phù hợp và có khả năng thực hiện trong thực tế. Việc thu gom và xử lý nước thải đã đề xuất sẽ kiểm soát, ngăn ngừa nguồn thải và giảm thiểu tối đa phát thải các chất ô nhiễm vào môi trường biển.*

3.1.2.1.3 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan đến chất thải khoan

Để quản lý và kiểm soát các tác động của DDK đến môi trường biển, chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp giảm thiểu sau:

- Chỉ sử dụng DDK nền nước cho hoạt động khoan của Dự án với giá trị cho phép tối đa của Hg ≤ 1,0 mg/kg khối lượng khô và Cd ≤ 3,0 mg/kg khối lượng khô trong Barit dùng để pha dung dịch khoan theo QCVN 36:2024/BTNMT.
- DDK nền nước sau khi sử dụng sẽ thải bỏ trực tiếp xuống biển tuân thủ theo quy định của khoản 3, điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT – Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.
- Lượng DDK nền không nước sau khi kết thúc hoạt động khoan của các giếng sẽ được bơm vào thùng chứa hóa chất chuyên dụng và vận chuyển về bờ chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý tuân theo quy định của khoản 3, điều 44 Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

Để kiểm soát và giảm thiểu các tác động của mùn khoan đến môi trường biển, chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp sau:

- Giàn khoan được trang bị một hệ thống kiểm soát chất rắn hiệu suất cao gồm các máy sàng rung (điển hình như hệ thống VSM-300 Brandt Shale Shakers), một máy ly tâm (điển hình như hệ thống 518-HV Centrifuge) và thiết bị xử lý mùn khoan (Verti-G Cuttings Dryer) hoặc các thiết bị tương tự. Hệ thống này có đủ công suất đáp ứng nhu cầu xử lý toàn bộ lượng mùn khoan gốc tổng hợp phát sinh. Hàm lượng dung dịch gốc tổng hợp trên mùn khoan sau khi xử lý đạt yêu cầu giới hạn thải của QCVN 36:2024/BTNMT – *"Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dung dịch khoan và mùn khoan thải từ các công trình dầu khí trên biển"*.

Nguyên tắc hoạt động của hệ thống kiểm soát chất thải rắn được thể hiện trong hình sau với quy trình tóm lược như sau:

- Hỗn hợp DDK và mùn khoan nền nước từ giếng khoan sẽ được dẫn đến hệ thống sàng rung để tách mùn khoan và DDK nền nước.

+ DDK nền nước sau khi tách từ sàng rung được dẫn đến bể lắng để tách cát và DDK dẫn tới bể chứa DDK và sau đó sẽ bơm tuần hoàn lại giếng khoan. Cát lắng tại bể lắng sẽ được dẫn tới thiết bị ly tâm để tách DDK và dẫn tới bể chứa DDK và sau đó sẽ bơm tuần hoàn lại giếng khoan.

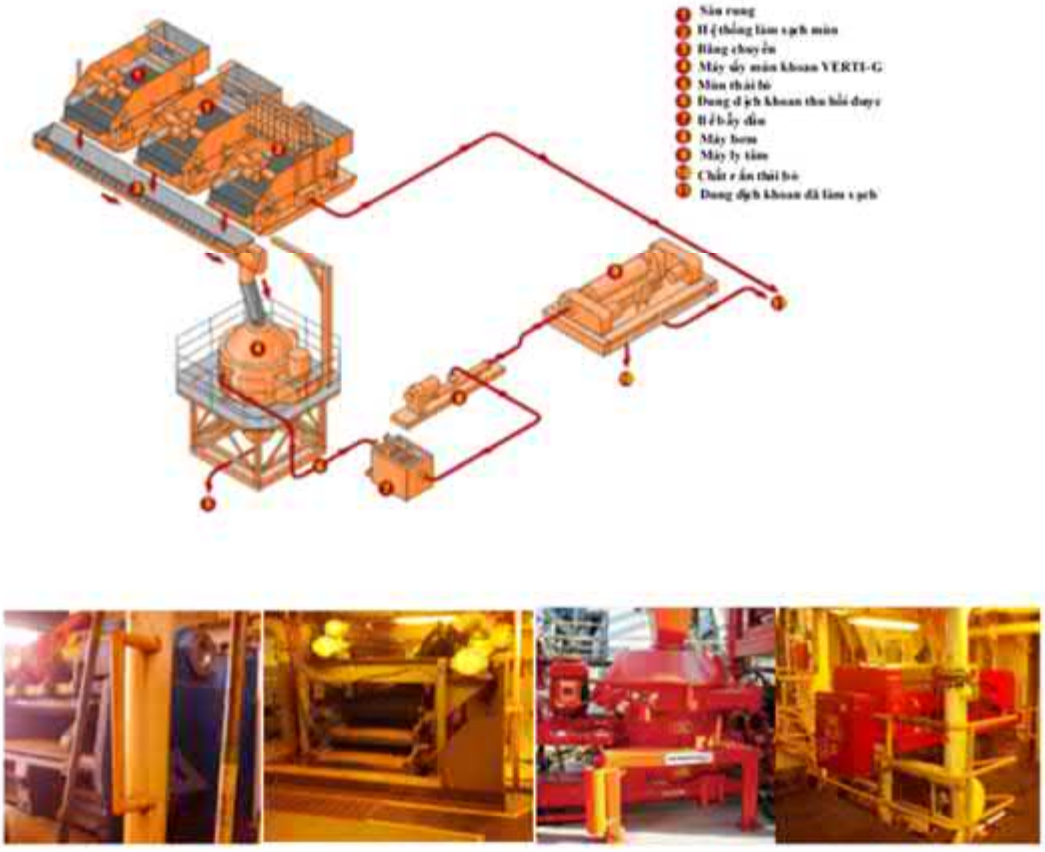
+ Mùn khoan nền nước sau khi tách tại sàng rung và thiết bị ly tâm sẽ thải xuống biển.

+ Dung dịch khoan nền nước sau khi kết thúc hoạt động khoan từng đoạn thân giếng sẽ được thải bỏ xuống biển.

- Hỗn hợp DDK và mùn khoan nền không nước từ giếng khoan sẽ được dẫn đến hệ thống sàng rung để tách mùn khoan và DDK nền không nước.

+ DDK nền không nước sau khi tách tại sàng rung được dẫn đến bể lắng để tách các hạt mùn khoan còn lại và sau đó dẫn về bể chứa DDK để bơm tuần hoàn lại giếng khoan. Lượng mùn khoan tách từ bể lắng sẽ được bơm đến thiết bị ly tâm để tách DDK bám dính trong mùn khoan trước khi thải bỏ xuống biển. DDK thu hồi từ thiết bị ly tâm được dẫn vào các bể chứa DDK để bơm tuần hoàn lại giếng khoan.

+ Mùn khoan sau khi tách từ sàng rung sẽ dẫn đến máy sấy chân không để tiếp tục tách DDK nền không nước bám dính và sấy khô mùn khoan. DDK được dẫn đến thùng chứa và sau đó dẫn về bể chứa DDK để bơm tuần hoàn lại giếng khoan. Mùn khoan sau khi xử lý tại hệ thống kiểm soát mùn khoan được kiểm soát bằng cách lấy mẫu mùn khoan phân tích đảm bảo hàm lượng dung dịch nền của DDK nền không nước dính bám trong mùn khoan thải tuân thủ theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT trước khi thải xuống biển theo quy định của khoản 3, điều 44 Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.



Hình 3.21 Sơ đồ công nghệ của hệ thống kiểm soát chất rắn

- Tiến hành lấy mẫu (2 lần/ngày) tại đầu ra (của Máy sấy mùn khoan và Máy ly tâm) trong suốt quá trình thải mùn khoan nền không nước đảm bảo hàm lượng DDK nền

của DDK nền không nước dính bám trong mùn khoan tuân thủ theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT trước khi thải xuống biển. Trong trường hợp, hàm lượng DDK nền không nước bám dính trong mùn khoan cao hơn giá trị cho phép của QCVN 36:2024/BTNMT sẽ điều chỉnh chế độ vận hành hệ thống kiểm soát mùn khoan (Máy sấy và Máy ly tâm). Lượng mùn khoan không đạt tiêu chuẩn thải sẽ quay vòng lại hệ thống kiểm soát mùn khoan để tiếp tục xử lý.

Nhận xét: Các biện pháp giảm thiểu áp dụng đối với chất thải khoan là phù hợp với nhà thầu khoan và có khả năng thực hiện trong thực tế. Sau khi áp dụng các giải pháp quản lý lựa chọn DDK tuân theo quy định và các giải pháp kỹ thuật thu gom xử lý đảm bảo hàm lượng DDK nền bám dính tuân theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT, mức độ tác động còn lại của mùn khoan thải đến chất lượng trầm tích biển và quần thể sinh vật đáy được đánh giá là ***nhỏ.***

3.1.2.1.4 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác)

Chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác) phát sinh từ hoạt động lắp đặt và khoan của dự án sẽ được thu gom, vận chuyển và xử lý hoàn toàn theo quy định quản lý chất thải của Nghị định 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT. Chủ dự án chịu trách nhiệm quản lý và giám sát, cụ thể như sau:

- Chất thải thực phẩm sẽ được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25 mm bằng máy nghiền thực phẩm được trang bị trên các tàu và giàn khoan trước khi thải xuống biển theo quy định của Thông tư 02/2022/BTNMT và Công ước Marpol.
- Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được phân loại, chứa trong các thùng chứa có nắp đậy, có dán nhãn để nhận biết loại chất thải, lưu chứa trên các tàu và giàn khoan. Định kỳ, chất thải sẽ được vận chuyển về bờ (Phường Rạch Dừa, Tp HCM) bằng tàu có giấy chứng nhận vận chuyển hàng nguy hiểm do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và sau đó chuyển giao cho đơn vị chức năng trên bờ tiếp nhận, xử lý theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.
- Ghi chép và báo cáo loại và lượng chất thải phát sinh, vận chuyển vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.
- Kiểm tra và giám sát định kỳ việc thu gom, phân loại và lưu chứa chất thải tại nguồn, quá trình vận chuyển chất thải vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.

Nhận xét: Mức độ tác động của chất thải thực phẩm đến chất lượng nước biển được đánh giá là không đáng kể và chất thải còn lại được thu gom vận chuyển vào bờ xử lý theo đúng quy định hiện hành. Các giải pháp đề xuất là phù hợp và có khả năng thực hiện trong thực tế.

3.1.2.1.5 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với chất thải nguy hại

Các biện pháp quản lý, kiểm soát CTNH phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan như sau:

- CTNH phát sinh sẽ được thu gom và lưa chứa vào các thùng chứa có nắp đậy, có dán nhãn để nhận biết loại chất thải, lưu chứa trên các tàu và giàn khoan. Định kỳ, CTNH sẽ được vận chuyển về bờ (Phường Rạch Dừa, Tp.HCM) bằng tàu có giấy chứng nhận vận chuyển hàng nguy hiểm do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và sau đó chuyển giao cho đơn vị chức năng trên bờ tiếp nhận, xử lý theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.
- Ghi chép và báo cáo lượng và loại CTNH phát sinh, vận chuyển vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.
- Kiểm tra và giám sát định kỳ việc thu gom, phân loại và lưu chứa CTNH tại nguồn, quá trình vận chuyển CTNH vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.

<u>Nhận xét:</u> Các biện pháp quản lý chất thải nguy hại được thực hiện theo đúng quy định hiện hành. Các giải pháp đề xuất là phù hợp và có khả năng thực hiện trong thực tế.

3.1.2.2 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với tiếng ồn, và rung

Để giảm thiểu tác động tiếng ồn đến công nhân làm việc trên giàn khoan, Chủ dự án sẽ áp dụng một số biện pháp sau:

- Thường xuyên bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị theo yêu cầu của nhà sản xuất.
- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động; thường xuyên tập huấn, hướng dẫn sử dụng và kiểm tra việc sử dụng các thiết bị bảo hộ.

3.1.2.3 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác và các tác động khác

3.1.2.3.1 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác

Không tác động đến các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác.

3.1.2.3.2 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với các tác động khác

<u>Biện pháp giảm thiểu tác động đến hoạt động hàng hải và đánh bắt cá</u>

Trên thực tế hiện nay các nhà thầu dầu khí đã triển khai các biện pháp để giảm thiểu các tác động cũng như rủi ro do sự hiện diện các phương tiện và công trình đến hoạt động hàng hải và đánh bắt cá trong khu vực, do đó, để đảm bảo an toàn chủ dự án sẽ áp dụng các biện pháp như sau:

- Thông báo đến các cơ quan chức năng về kế hoạch di chuyển của các tàu thi công và giàn khoan và thời gian lắp đặt, khoan trước khi bắt đầu các hoạt động lắp đặt và khoan để ngăn ngừa việc gây ảnh hưởng đối với hoạt động của các đơn vị khác và hạn chế rủi ro va đụng.

- Làm thủ tục đăng ký vị trí giàn Nam Du WHP, U Minh WHP, FPSO, các đường ống ngầm cũng như khu vực an toàn xung quanh các công trình này với Cục Hàng hải Việt Nam và thông báo cho các cơ quan quản lý liên quan;
- Thiết lập và giám sát khu vực hạn chế hoạt động/đặc quyền dầu khí xung quanh vị trí thi công và dọc theo tuyến đường ống theo quy định của pháp luật. Nghiêm cấm các tàu đánh cá và tàu hàng di chuyển vào khu vực này;
- Bố trí hệ thống cảnh báo và đèn hiệu hàng hải theo tiêu chuẩn quốc tế để đảm bảo cho tàu thuyền qua lại khu vực có thể nhận biết được sự hiện diện của các hoạt động lắp đặt cũng như các công trình trong khu vực dự án.
- Tàu trực sẽ được bố trí tại khu vực giàn khoan 24/7 để cảnh báo các hoạt động đánh bắt cá và tàu hàng qua lại khu vực và hỗ trợ thực thi khu vực an toàn dầu khí.
- Thực hiện giải pháp đặt đường ống trực tiếp lên mặt đáy biển, khi có thể áp dụng được, nhằm giảm thiểu xáo trộn trầm tích đáy biển trong quá trình thi công.

Biện pháp giảm thiểu tác động đến công trình dầu khí hiện hữu

- Phối hợp với các tổ chức bảo đảm an toàn hàng hải để ra thông báo về các hoạt động của các tàu lắp đặt các giàn Nam Du WHP, U Minh WHP, FPSO và các đường ống ngầm;
- Phối hợp với chính quyền địa phương, bộ đội biên phòng, các cơ quan chức năng có liên quan để thông báo về hoạt động của dự án tại vị trí ngoài khơi, đảm bảo công tác an toàn an ninh dầu khí và hàng hải;

Nhận xét: Các biện pháp giảm thiểu khí thải, nước thải, chất thải khoan, chất thải rắn, các tương tác vật lý nêu trên là khả thi và chủ dự án dễ dàng thực hiện. Sau khi áp dụng đầy đủ các biện pháp giảm thiểu đã đề cập, tác động môi trường của các nguồn thải trong giai đoạn này đến môi trường là không đáng kể.

3.1.2.4Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường và phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường

Để kiểm soát rủi ro và phòng ngừa sự cố môi trường có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt, cải hoán và khoan của dự án, chủ dự án sẽ các biện pháp như sau:

3.1.2.4.1 Các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn dầu/condensate

Trong quá trình vừa khoan vừa khai thác, áp dụng quy trình SIMOP (quy trình khoan và khai thác đồng thời) và kế hoạch bảo đảm an toàn để tránh va chạm giữa các công trình giàn khoan và giàn đầu giếng, như trong điều kiện thời tiết bất lợi. Các biện pháp có tính nguyên tắc sau sẽ được thực hiện để giảm thiểu và ngăn ngừa sự cố phun trào giếng khoan dẫn đến tràn condensate:

- Thiết kế giếng khoan thỏa mãn các yêu cầu an toàn, đặc biệt luôn bảo đảm có ít nhất 2 nút chặn (2 barrier) chống phun trào trong suốt quá trình khoan và hoàn thiện giếng. Duy trì tỷ trọng dung dịch khoan thích hợp, lớn hơn áp suất vỉa.

- Đảm bảo trên giàn khoan được trang bị các hệ thống ngăn ngừa phun trào dầu khí thích hợp, đúng tiêu chuẩn kỹ thuật (Blow Out Preventor - BOP). Hệ thống này thường xuyên được kiểm tra định kỳ và thử theo quy định.
- Xây dựng và thực hiện quy trình, kế hoạch kiểm soát giếng phù hợp trong giai đoạn khoan và khai thác. Bố trí sẵn một lượng dung dịch dập giếng khoan hoặc những phụ gia khác để xử lý trong trường hợp cần thiết.
- Khi có thể áp dụng được, Chủ dự án cố gắng sử dụng các loại tàu thuyền, phương tiện thi công có thiết bị duy trì tự động vị trí tàu (Dynamic Positioning) không cần neo để tránh va chạm khi xà lan/tàu tiếp cận giàn khoan.
- Xây dựng và thực hiện kế hoạch ứng phó khẩn cấp phun trào giếng khoan, kế hoạch khoan giếng. Chuẩn bị các nguồn lực thiết bị và con người bên trong và bên ngoài để ứng phó.

Bên cạnh các biện pháp ngăn ngừa sự cố nêu trên, Chủ dự án sẽ chuẩn bị các biện pháp sau để ứng phó hiệu quả với các sự cố tràn condensate/dầu ở mức độ khác nhau và giảm nhẹ thiệt hại môi trường liên quan:

- Xây dựng và thực hiện kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu (KHUPSCTD) ngoài khơi cho giai đoạn khoan và khai thác của dự án. KHUPSCTD sẽ được đệ trình lên PVN và UBQGUPSCTTTKCN (Uỷ ban quốc gia ứng phó sự cố thiên tai và tìm kiếm cứu nạn) thẩm định và phê duyệt trước khi triển khai.
- Chuẩn bị các nguồn lực bên trong và bên ngoài để ứng phó hiệu quả với các loại sự cố khác nhau, bao gồm các hợp đồng dịch vụ hay thỏa thuận ứng phó sự cố tràn dầu với các tổ chức ứng phó chuyên nghiệp trong và ngoài nước.

3.1.2.4.2 Các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn đổ hóa chất

Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau để ngăn ngừa và giảm thiểu tác động môi trường từ các sự cố hóa chất:

- Các hóa chất sẽ được chứa trong các thiết bị chuyên dụng có dán nhãn theo quy định của Việt Nam và quốc tế.
- Có bảng hướng dẫn cụ thể về quy trình thao tác an toàn cũng như biện pháp xử lý khi có sự cố ở vị trí dễ đọc.
- Dán phiếu an toàn hóa chất phải được dán tại khu vực chứa, pha chế hóa chất trên giàn khoan.
- Giới hạn khối lượng hóa chất được lưu trữ ở mức tối ưu cần thiết.
- Bố trí các gờ bao xung quanh các bồn chứa/thiết bị công nghệ và khu vực chứa hóa chất và lắp đặt thiết bị thu gom hóa chất khi bị rò rỉ.
- Trang bị các vật liệu thấm hút như cát, các chất hấp phụ xung quanh các khu vực chứa hóa chất.

3.2 ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG VÀ ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP, CÔNG TRÌNH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG GIAI ĐOẠN KHAI THÁC

3.2.1 Đánh giá, dự báo các tác động trong giai đoạn khai thác

Như đã thảo luận trong Chương 1, hệ thống khai thác của mỏ ND-UM bao gồm các giàn đầu giếng không người và một tàu chứa nổi FPSO. Tất cả dòng lưu chất khai thác sẽ được chuyển qua các đường ống khai thác và được xử lý trên FPSO. Sản phẩm condensate sẽ được lưu trữ trên FPSO và thường xuyên được xuất sang tàu chở dầu. Khí khai thác sẽ được dẫn vào bờ thông qua một đường ống xuất khí. Do đó, tất cả các nguồn thải chính trong giai đoạn khai thác sẽ trên FPSO. Trên giàn đầu giếng, chất thải rắn đôi khi được tạo ra và chủ yếu là từ các hoạt động bảo trì.

Các nguồn tác động chính trong giai đoạn khai thác được trình bày trong **Bảng 3.40**.

Bảng 3.40 Các nguồn tác động chính trong giai đoạn khai thác

Stt	Nguồn ô nhiễm	Chất gây ô nhiễm	Các đối tượng bị tác động
Các nguồn thải liên quan đến chất thải			
Khí thải			
1	Hoạt động vận hành của các động cơ và máy phát điện trên giàn đầu giếng và FPSO	<u>Khí thải:</u> Các chất ô nhiễm chính: CO_2, NO_x, CO, SO_2, VOC, N_2O, CH_4.	- Chất lượng không khí ngoài khơi - Góp phần tăng phát thải khí nhà kính
2	Khí thải từ động cơ của tàu cung ứng và trực thăng		
3	Đuốc đốt		
Chất thải lỏng			
4	Nước thải từ FPSO	- Nước thải nhiễm dầu	- Chất lượng nước biển và trầm tích; - Sinh vật biển (bao gồm cả sinh vật trong cột nước và sinh vật đáy (sống trên trầm tích);
5	Hoạt động sinh hoạt của lực lượng lao động trên FPSO	- Nước vệ sinh (nước thải và nước xám)	
6	Nước khai thác từ FPSO	- Nước nhiễm dầu	
Chất thải rắn			
7	Sinh hoạt của lực lượng lao động trên FPSO	- Chất thải thực phẩm - Chất thải sinh hoạt	- Chất lượng nước biển - Sinh vật biển
8	Hoạt động khai thác và xử lý dòng lưu thể khai thác	- Chất thải rắn công nghiệp thông thường - Chất thải nguy hại bao gồm cả chất thải y tế; chất thải nhiễm dầu hoặc chất thải nguy hại khác	- Chất lượng nước biển - Sinh vật biển

Stt	Nguồn ô nhiễm	Chất gây ô nhiễm	Các đối tượng bị tác động	
Nguồn tác động liên quan đến tiếng ồn và rung				
9	Động cơ và thiết bị trên FPSO		- Tiếng ồn và rung	- Công nhân
Nguồn tác động khác				
10	Sự hiện diện của các công trình khai thác ngoài khơi và tàu trực	- Gây cản trở hoạt động đánh bắt cá và hoạt động hàng hải		
Nguồn tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yêu tố nhạy cảm khác				
11	Hoạt động vận hành khai thác bình thường của dự án	- Không tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yêu tố nhạy cảm khác		

Các tác động môi trường liên quan đến các nguồn thải phát sinh từ giai đoạn khai thác của dự án được trình bày như sau:

3.2.1.1Đánh giá, dự báo các tác động môi trường liên quan đến chất thải

3.2.1.1.1 Đánh giá, dự báo các tác động môi trường liên quan đến khí thải

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Trong giai đoạn vận hành, khí thải được phát sinh từ tiêu thụ nhiên liệu chạy động cơ trên các giàn đầu giếng, FPSO, các thiết bị phụ trợ, tàu hỗ trợ và trực thăng. Lượng phát thải khí được ước tính dựa trên:

- ❖ Nam Du WHP và U Minh WHP-UM
  - 01 máy phát điện chạy bằng khí nhiên liệu: 489 ft^3/giờ;
  - 01 máy phát điện diesel dự phòng: Ước thời gian hoạt động là khoảng 1.000 giờ/năm hoặc ít hơn. Mức độ tiêu thụ diesel tối đa ước tính: 12,0 lít/giờ.
- ❖ FPSO
  - 02 máy phát tua bin khí chạy bằng khí nhiên liệu: 1,536 MMSCFD;
  - Máy nén khí chạy bằng khí nhiên liệu: 3,40 MMSCFD.
- ❖ Thiết bị phụ trợ
  - Khí mồi của đuốc đốt (Flare pilots/purge): 0,25 MMSCFD;
  - Thiết bị khử nước chạy bằng khí nhiên liệu: 0,5 MMSCFD.
- ❖ Tàu trực: tiêu thụ khoảng 6,5 tấn diesel.
- ❖ Tàu hỗ trợ/cung ứng: tiêu thụ khoảng 22 tấn dầu diesel/chuyến (1 chuyến/tuần) .
- ❖ Trực thăng: 3,3 tấn/chuyến (2 chuyến/tháng).

Ước tính lượng phát thải phát sinh từ hoạt động khai thác của dự án được trình bày trong **Bảng 3.41**.

Bảng 3.41 Lượng phát thải phát sinh từ hoạt động khai thác

Hoạt động	Tổng nhiên liệu (tấn/ năm)	Tải lượng phát thải khí *(tấn)*							Tổng (tấn)	Khí nhà kính (tấn CO_2)
		CO_2	CO	NOx	N_2O	SO_2	CH_4	VOC		
Nam Du WHP										
Động cơ khí	96,1	274,9	0,7	0,5	0,0	0,0	1,9	0,3	278,4	328,8
Máy phát điện chạy DO	10,1	32,3	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	33,0
U Minh WHP										
Động cơ khí	96,1	274,9	0,7	0,5	0,0	0,0	1,9	0,3	278,4	328,8
Máy phát điện chạy DO	10,1	32,3	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	33,0	33,0
FPSO										
02 máy phát điện chạy khí	10.589,6	30286,4	80,5	60,0	2,3	0,1	209,7	33,9	30.672,9	36.222,5
Máy nén khí	26.225,4	75004,7	199,3	148,7	5,8	519,3	519,3	83,9	76.481,0	89.705,6
Thiết bị khử nước	38.56,7	11030,1	29,3	21,9	0,8	12,3	76,4	12,3	11.183,2	13.192,0
Đuốc đốt										
Khí mồi	1928,3	5399,4	12,9	2,3	0,2	0,0	34,7	3,9	5.453,3	6.313,7
Tàu trực	1.993	6377,3	15,9	117,6	0,4	2,0	0,5	4,8	6.518,6	6.521,4
Tàu hỗ trợ	574	1835,4	4,6	33,8	0,1	0,6	0,2	1,4	1.876,1	1.876,9
Trực thăng	80	257,0	0,4	1,0	0,0	0,1	0,0	0,1	258,6	262,4
Tổng lượng khí thải phát sinh									**133.067**	**154.818**
Lượng khí thải phát sinh trung bình/ngày									**364,6(*)**	
Tổng lượng khí nhà kính ước tính năm 2030 của Ngành năng lượng										**648.500.000 (5)**
Tổng lượng khí nhà kính ước tính năm 2030 của cả nước										**760.500.000 (5)**

Ghi chú:

- *(*): làm tròn*
- *Hàm lượng lưu huỳnh được giả định là 0,05% khối lượng.;*
- *Tỷ trọng khí nhiên liệu được giả định là 0,748 tấn/m^3;*
- *Tỷ trọng DO được giả định là 0,84 kg/l và thời gian hoạt động của các phương tiện được giả định là 365 ngày / năm.*
- *(1) Hệ số tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP - Global Warming Potental) trong khoảng 100 năm của IPCC AR5 – thông tư 38/2023/TT-BCT (CH_4 và N_2O lần lượt cao gấp 28 và 265 lần so với CO_2. Do đó, tổng khí nhà kính (CO_2 tương đương) theo trọng lượng: $CO_{2tđ} = CO_2 + 28\ CH_4 + 265\ N_2O$*
- *(2) Báo cáo cập nhật ba năm một lần của Việt Nam cho Công ước khung của Liên Hợp Quốc về biến đổi khí hậu năm 2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường.*

b) Đánh giá mức độ tác động

Cường độ tác động (M)

Tác động đến chất lượng không khí ngoài khơi

Khí thải từ tiêu thụ nhiên liệu và đuốc đốt bao gồm phần lớn là CO_2 và một lượng nhỏ NO_x và CH_4. Các tác động môi trường của các chất ô nhiễm này được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.42 Các tác động môi trường của các chất ô nhiễm

Chất ô nhiễm	Các tác động
CO_2	Chất ô nhiễm chính góp phần vào hiệu ứng nhà kính
NO_x	Gây suy giảm tầng ozone, mưa axit (HNO_3) và sương mù quang hóa
CH_4	Gây hiệu ứng nhà kính

Dựa vào bảng trên cho thấy tổng lượng phát thải tạo ra trong hoạt động khai thác ước tính khoảng 133.067 tấn/năm (trung bình 364,6 tấn/ngày). Tuy nhiên, khu vực ngoài khơi có sự đối lưu khí quyển tốt, chế độ gió mạnh, không gian mở nên khả năng phân tán khí thải rất lớn. Khí thải sau khi đi vào môi trường sẽ nhanh chóng phân tán vào không khí xung quanh, nồng độ các chất khí ô nhiễm sẽ giảm tới mức an toàn với con người trong phạm vi vài chục mét sau nguồn thải và tiếp tục được pha loãng đến mức tự nhiên nhanh chóng. Do đó, có thể đánh giá rằng cường độ tác động của khí thải đến chất lượng môi trường không khí ngoài khơi là **nhỏ (M = 1)**.

Đóng góp vào tổng phát thải khí nhà kính

Tổng lượng khí nhà kính phát sinh từ giai đoạn khai thác của dự án ước tính khoảng 154.818 tấn/năm. So với dữ liệu ước tính lượng KNK của Ngành năng lượng phát sinh vào năm 2030 là khoảng 648.500.000 tấn/năm và của Việt Nam khoảng 760.500.000 tấn/năm, lượng KNK phát sinh trong giai đoạn vận hành của dự án chỉ chiếm tỷ lệ rất nhỏ, khoảng 0,024% và khoảng 0,02% tương ứng. Do đó, giai đoạn này của dự án góp phần tăng lượng khí nhà kính tổng thể ở Việt Nam được đánh giá là nhỏ.

Phạm vi ảnh hưởng (S)

Trong môi trường ngoài khơi, khí thải sẽ bị phân tán nhanh chóng và các tác động của các chất ô nhiễm chỉ xảy ra **cục bộ** tại khu vực giàn đầu giếng, tàu FPSO **(S=1)**.

Thời gian hồi phục (R)

Lượng khí thải phát sinh tại một thời điểm không lớn kết hợp môi trường thoáng gió ngoài khơi nên chất lượng không khí xung quanh điểm thải dự báo sẽ phục hồi **tức thời (R=0)**.

Tần suất (F)

Khí thải phát sinh tại khu vực mỏ Nam Du – U MINh sẽ được thải ra ngoài môi trường không khí ngoài khơi **liên tục** trong quá trình khai thác của dự án. Nguồn khí thải này gây ảnh hưởng và suy giảm chất lượng không khí xung quanh điểm thải được đánh giá **hiếm xảy ra (F=2)**.

Luật pháp (L)

Việt Nam chưa có yêu cầu pháp lý cụ thể đối với chất lượng không khí xung quanh ngoài khơi (**L=1**).

Chi phí (C)

Nguồn khí thải từ tiêu thu nhiên liệu chạy máy phát điện không cần lắp đặt các công trình xử lý khí thải mà chỉ cần thực hiện các biện pháp quản lý **(C=1).**

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

Môi trường tiếp nhận khí thải ở ngoài khơi và cách rất xa khu vực sinh sống của người dân, do đó không ảnh hưởng đến cộng đồng dân cư **(P=1).**

Mức độ tác động của khí thải phát sinh trong giai đoạn vận hành của dự án được tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.43 Mức độ tác động môi trường của khí thải trong giai đoạn khai thác

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	TS	Mức độ
Khí thải	Chất lượng không khí ngoài khơi	1	1	0	2	0	1	1	8	Không đáng kể

3.2.1.1.2 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến nước thải

a) Định tính và định lượng nguồn thải

1. Nước khai thác

Ước tính lượng nước khai thác của dự án phát sinh trung bình ngày lớn nhất khoảng 126 thùng/ngày (khoảng 20 m^3/ngày) như đã trình bày tại chương 1.

2. Nước thải sinh hoạt

Trong giai đoạn khai thác có khoảng 80 nhân viên làm việc trên FPSO. Ước tính lượng nước thải sinh hoạt trong giai đoạn khai thác của dự án được trình bày trong Bảng 3.42.

Bảng 3.44 Lượng nước thải sinh hoạt trong giai đoạn khai thác

Hoạt đông	Định mức cấp nước sinh hoạt 1 người trong ngày (lít)	Số lượng nhân viên (người)	Lượng nước thải sinh hoạt hằng ngày (m^3/ngày)
FPSO	150	80	12

Ghi chú: Lượng tiêu thụ nước 150 lít trên đầu người mỗi ngày được chọn để tính toán, theo TCXDVN 33: 2006. Nước thải bình quân đầu người mỗi ngày ước tính khoảng 100% lượng nước tiêu thụ.

3. Nước sàn nhiễm dầu

Các hoạt động của các thiết bị công nghệ trên tàu FPSO sẽ phát sinh ra một lượng nhỏ nước sàn nhiễm dầu do rò rỉ từ máy móc, từ các mặt bích …. Dựa theo kinh nghiệm từ các dự án dầu khí khác tại Việt Nam, lượng nước sàn nhiễm dầu ước tính trung bình khoảng 1,0 m^3/ngày/giàn. Tổng lượng nước sàn nhiễm dầu ước tính của dự án là khoảng 1 m^3/ngày.

b) Đánh giá mức độ tác động

Cường độ tác động (M)

1. Nước khai thác

Ước tính lượng của nước khai thác tối đa là khoảng 126 thùng/ngày (20 m^3/ngày). Thành phần và đặc điểm của các chất hóa học tự nhiên trong nước khai thác tương tự như thành phần và đặc điểm địa chất của giếng khai thác. Nước khai thác thường bị nhiễm dầu, hydrocarbon thơm, Alkylphenol (AP) [9] và một số ít các thành phần khác như muối hòa tan, kim loại vi lượng, chất rắn lơ lửng và các ion như Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^+, Cl^- (thường được tìm thấy trong thành phần nước biển). Do đó, vấn đề môi trường đáng quan tâm của nước khai thác thải là tác động của dầu có trong nước khi thải ra biển.

Nước khai thác sẽ được thu gom và xử lý loại bỏ hàm lượng dầu nhỏ hơn 40 mg/l, đáp ứng QCVN 35:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Nước khai thác thải từ các công trình dầu khí trên biển" trước khi thải.

Để hiểu rõ hơn khả năng tác động của nước khai thác đã xử lý, mô hình hóa sự phân tán nước khai thác thải (CHEMMAP) đã được thực hiện để dự đoán nồng độ dầu lớn nhất tồn tại trong cột nước và sự phân bố của chúng trong môi trường biển. Các thông số của mô hình pân tán nước khai thác CHEMMAP được trình bày trong **Bảng 3.45**.

Bảng 3.45 Các thông số của mô hình phân tán nước khai thác CHEMMAP

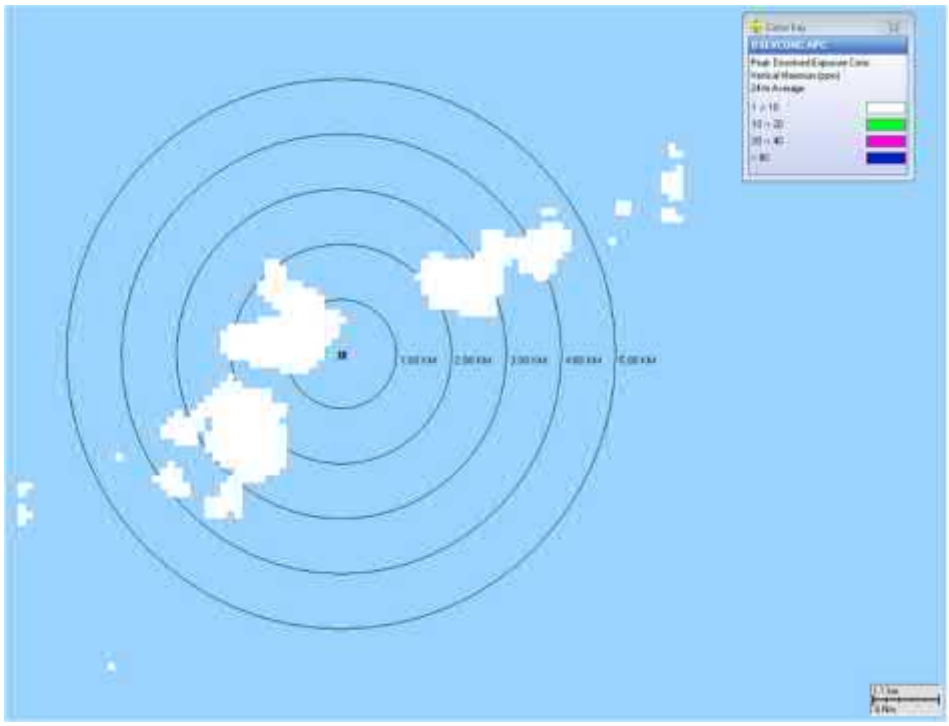
Thông số	Giá trị
Vị trí thải	tại FPSO
Tọa độ thải (VN2000, KT 107°45', múi chiếu 3°)	X (m): 823011.936 Y (m): 379404.247
Tầng thải	Tầng mặt
Lượng nước khai thác thải	126 thùng/ngày (khoảng 20 m^3/ngày)
Thời gian mô phỏng	Cả năm

❖ **Kết quả mô hình**

Kết quả mô hình cho thấy (Chi tiết trong **Phụ lục 5**), nước khai thác thải sẽ được phân tán theo các hướng thịnh hành của các mùa gió trong năm: hướng Đông Bắc, Tây Bắc và Tây Nam. Nước khai thác thải có thể phân tán trong vòng 5km từ vị trí thải FPSO. Trong tất cả các hướng phân tán, mức độ pha loãng của nước khai thác thải có thể đạt tới 100.000 lần. Do giới hạn nồng độ dầu có trong nước khai thác là 40 mg/l, nồng độ dầu cao nhất trong cột nước xung quanh FPSO tại mỏ ND UM được ước tính là khoảng 0,0004 mg/l. Nồng độ dầu này thấp hơn nhiều so với giá trị quy định (0,5 mg/l) trong QCVN 10-MT:2015/BTNMT. Do đó, tác động môi trường của việc xả nước khai thác thải đã được xử lý được đánh giá là không đáng kể.

Tại Việt Nam, kết quả đánh giá chất lượng môi trường ở vùng biển gần các khu vực khai thác dầu khí bồn trũng Nam Cơn Sơn [19] cho thấy rằng không có thay đổi đáng kể về chất lượng nước biển xung quanh các mỏ dầu khí hiện hữu, đặc biệt là giá trị hàm lượng dầu trong nước biển gần với các giá trị môi trường cơ sở. Do đó, nước khai thác thải từ

các hoạt động của Dự án gây tác động đến chất lượng nước biển được đánh giá ở cường độ tác động nhỏ **(M=1)**.



Hình 3.22 Kết quả mô hình phân tán nước khai thác thải

2. Nước thải sinh hoạt

Lượng nước thải sinh hoạt phát sinh trong giai đoạn khai thác ước tính khoảng 12 m^3/ngày và được đánh giá là nguồn thải nhỏ so với môi trường tiếp nhận. Các vấn đề tác động liên quan đến nước thải sinh hoạt do quá trình phân hủy sinh học của các chất hữu cơ và có thể làm giảm hàm lượng ôxy trong cột nước biển. Tuy nhiên, do lượng thải nhỏ và khả năng pha loãng rất cao của môi trường biển tại khu vực này, các tác động đến chất lượng nước và sinh vật biển được đánh giá không đáng kể xung quanh vị trí thải tàu FPSO. Ngoài ra, nước thải sinh hoạt sẽ được xử lý trước khi thải theo quy định của Công ước Marpol 73/78. Do đó, cường độ tác động của nước thải sinh hoạt đến chất lượng nước biển và sinh vật biển được **đánh giá nhỏ (M=1)**.

3. Nước sàn nhiễm dầu

Nước sàn nhiễm dầu trên tàu FPSO được thu gom và xử lý đảm bảo hàm lượng dầu trong nước trước khi thải ra biển sẽ không vượt quá 15 mg/l (ppm) tuân thủ quy định của Công ước Marpol 73/78 và Thông tư 02/2022/BTNMT. Ngoài ra, lượng nhỏ nước thải này sẽ thải ra không liên tục trong thời gian ngắn sẽ làm giảm các rủi ro về môi trường đến môi trường biển. Do đó, cường độ tác động của nước nhiễm dầu đến chất lượng nước biển và sinh vật biển được đánh giá là **nhỏ (M=1).**

Phạm vi tác động (S)

Dựa trên kết quả của mô hình phân tán nước khai thác cho thấy nước khai thác chủ yếu phân tán trong phạm vi 5 km quanh điểm thải (tàu FPSO), nơi ghi nhận nồng độ nước khai thác còn rất thấp. Do đó, phạm vi tác động của tác động này được đánh giá **cục bộ xung quanh điểm thải (S=1)**.

Nước thải sinh hoạt và nước sàn nhiễm dầu sẽ ảnh hưởng **cục bộ xung quanh điểm thải (S = 1)**.

Thời gian phục hồi (R)

Tham khảo kết quả giám sát chất lượng biển tại các mỏ dầu khí ngoài khơi trong khu vực bồn trũng bồn trũng Nam Côn Sơn [19] cho thấy rằng nước khai thác đã xử lý thải không làm thay đổi đáng kể về chất lượng nước biển xung quanh các mỏ dầu khí hiện có. Do đó, có thể kết luận rằng chất lượng nước biển xung quanh điểm thải sẽ được **phục hồi nhanh chóng (R = 1)**.

Lượng thải của nước thải sinh hoạt và nước sàn nhiễm dầu rất nhỏ so môi trường tiếp nhận có khả năng phân tán cao và được thu gom xử lý theo quy định. Do đó, môi trường biển sẽ được **phục hồi ngay lập tức (R=0)** sau ngừng thãi.

Tần suất (F)

Nước khai thác đã xử lý tuân theo quy định sẽ gây tác động đến chất lượng nước biển và sinh vật biển với cường độ nhỏ. Khả năng ảnh hưởng của nước khai thác đến chất lượng nước biển và sinh vật biển là hiếm khí xảy ra **(F=2)**

Nước thải sinh hoạt và nước sàn nhiễm dầu có khả năng gây tác động đến chất lượng nước biển và sinh vật biển là rất hiếm khi xảy ra **(F=1).**

Luật pháp (L)

Nước khai thác được kiểm soát theo quy định của QCVN 35:2024/BTNMT – *Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Nước khai thác thải từ các công trình dầu khí trên biển* **(L=2).**

Nước thải sinh hoạt và nước sàn nhiễm dầu được kiểm soát theo quy định của Công ước Marpol 73/78 và Thông tư 02/2022/BTNMT **(L=2)**.

Chi phí (C)

Dự án sẽ lắp đặt hệ thống xử lý nước khai thác, nước sàn nhiễm dầu và nước thải sinh hoạt để xử lý nước khai với chi phí đầu tư thấp so với chi phí vận hành (**C=1**).

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

Nước thải **không ảnh hưởng** đến cộng đồng do môi trường tiếp nhận ngoài khơi **(P = 1)**.

Tóm tắt mức độ tác động của nước thải phát sinh trong giai đoạn vận hành đến môi trường tiếp nhận được tóm tắt trong Bảng sau:

Bảng 3.46 Mức độ tác động môi trường của nước thải phát sinh giai đoạn khai thác

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	TS	Mức độ
Nước khai thác thải	Tác động chất lượng nước biển và sinh vật biển	1	1	1	2	2	1	1	24	Nhỏ
Nước thải sinh hoạt		1	1	0	1	2	1	1	8	Không đáng kể
Nước sàn nhiễm dầu		1	1	0	1	2	1	1	8	Không đáng kể

3.2.1.1.3 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác)

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Hoạt động khai thác hàng ngày của FPSO và hoạt động bảo trì sẽ phát sinh ra chất. Ước tính lượng chất thải rắn phát sinh được thể hiện trong bảng sau:

Bảng 3.47 Ước tính lượng chất thải rắn trong giai đoạn khai thác

Loại chất thải phát sinh	Lượng chất thải phát sinh	
	Tấn/năm	Kg/ngày
Chất thải thực phẩm	16,9	46,3
Chất thải rắn khác	24,8	67,9
Phế liệu để thu hồi, tái chế	26,1	71,4

Ghi chú: Ước tính dựa trên:

- *80 nhân viên trên FPSO*
- *Chất thải thực phẩm: 0,58 kg/người/ngày;*
- *Chất thải rắn khác: 0,85 kg / người/ngày;*
- *Phế liệu để thu hồi, tái chế: 0,5 tấn/tuần.*

b) Đánh giá mức độ tác động

Cường độ tác động (M)

Chất thải thực phẩm

Chất thải thực phẩm phát sinh khoảng 46,3 kg/ngày sẽ được nghiền tới kích thước nhỏ hơn 25 mm trước khi thải ra biển tuân thủ theo công ước MARPOL 73/78 và tuân theo quy định của Thông tư 02/2022/BTNMT. Nguồn thải này sẽ trở thành nguồn thức ăn cho sinh vật biển hoặc bị phân hủy hoàn toàn. Do đó, cường độ tác động của chất thải thực phẩm được đánh giá nhỏ (**M=1**).

Phế liệu để thu hồi và tái chế và chất thải rắn khác

Chất thải rắn khác phát sinh khoảng là 67,9 kg/ngày và phế liệu để thu hồi, tái chế tấn phát sinh khoảng 71,4 kg/ngày sẽ được phân loại thành chất thải không nguy hại và chất thải nguy hại, sau đó, được lưu chứa trên FPSO và định kỳ được vận chuyển vào bờ để xử lý tuân theo các điều khoản hợp đồng dịch vụ giữa Chủ dự án và các nhà thầu dịch vụ chất thải đã được cấp phép. Do đó, phế liệu để thu hồi và tái chế và chất thải thông thường còn lại sẽ không tác động đến chất lượng nước biển (**M=0**).

Phạm vi tác động (S)

Chất thải thực phẩm sẽ làm tăng cục bộ hàm lượng chất hữu cơ trong nước biển ở phạm vi **xung quanh điểm thải (S=1)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(S=0).**

Thời gian phục hồi (R)

Chất thải thực phẩm thải ra biển sẽ gây ra tác động không đáng kể đến môi trường; do đó môi trường sẽ được **phục hồi nhanh chóng (R=0)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(R=0).**

Tần suất (F)

Khả năng chất thải thực phẩm gây tác động đến chất lượng biển là **rất hiếm** khi xảy ra **(F=1)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(F=0).**

Luật pháp (L)

Chất thải thực phẩm được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25 mm trước khi thải ra môi trường theo quy định của Công ước Marpol và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT **(L=2)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được quản lý theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT **(L=2)**.

Chi phí (C)

Chất thải thực phẩm được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25 mm bằng thiết bị được lắp đặt sẵn trên các tàu thi công và giàn khoan **(C=1)**.

Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được vận chuyển vào bờ để xử lý. Chi phí vận chuyển và xử lý chất thải được đánh giá là **nhỏ** so với tổng chi phí thực hiện dự án **(C=1)**.

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

Chất thải thực phẩm thải ra biển sẽ trở thành nguồn thực phẩm của các sinh vật biển. Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải thông thường còn lại chỉ đóng góp một lượng nhỏ chất thải tại cơ sở của đơn vị có chức năng xử lý trên bờ **(P=1)**.

Mức độ tác động môi trường của chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn vận hành của dự án được trình bày tóm tắt trong bảng sau:

Bảng 3.48 Mức độ tác động môi trường của chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn khai thác

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống cho điểm mức độ tác động								
		M	S	R	F	L	C	P	SIG	Mức độ
Chất thải thực phẩm	Chất lượng nước biển và sinh vật biển	1	1	0	1	2	1	0	8	Không đáng kể
Phế liệu và chất thải rắn khác	Chất lượng nước biển và sinh vật biển	0	0	0	1	2	2	0	0	Không tác động

3.2.1.1.4 Đánh giá, dự báo các tác động liên quan đến chất thải nguy hại

a) Định tính và định lượng nguồn thải

Lượng CTNH phát sinh trong hoạt động vận hành và bảo dưỡng được ước tính dựa vào lượng CTNH phát sinh theo kinh nghiệm từ các hoạt động tượng tự trước đây tại các mỏ dầu khí khác khoảng 0,5 tấn/tuần. Thành phần chính là dung môi, giẻ dính dầu, dầu/mỡ/nhớt.

Ước tính lượng CTNH phát sinh trong hoạt động vận hành và bảo dưỡng khoảng 26,1 tấn/năm (tương đương khoảng 71,4 kg/ngày).

b) Đánh giá mức độ tác động

Cường độ tác động (M)

Lượng CTNH phát sinh từ hoạt động vận hành và bảo dưỡng khoảng 26,1 tấn (trung bình khoảng 71,4 kg/ngày). Toàn bộ chất thải này sẽ được vận chuyển vào bờ (tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu) và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý nên **không gây tác động** đến môi trường biển **(M=0).**

Phạm vi tác động (S)

CTNH được vận chuyển vào bờ, không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(S=0).**

Thời gian phục hồi (R)

Do CTNH không gây ảnh hưởng đến môi trường biển nên không cần thời gian để phục hồi **(R=0)**.

Tần suất (F)

CTNH được vận chuyển vào bờ, do đó không gây ảnh hưởng đến môi trường biển **(F=0).**

Pháp luật (L)

CTNH được quản lý theo Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT **(L=2)**.

Chi phí (C)

CTNH sẽ được vận chuyển vào bờ để xử lý. Chi phí vận chuyển và xử lý chất thải được đánh giá là **nhỏ** so với tổng chi phí lắp đặt, cải hoán và khoan **(C=1)**.

Mối quan tâm của cộng đồng (P)

CTNH được vận chuyển vào bờ và chỉ đóng góp một lượng nhỏ chất thải tại cơ sở của đơn vị có chức năng xử lý trên bờ **(P=1).**

Mức độ tác động của CTNH phát sinh từ giai đoạn vận hành đến môi trường và sinh vật biển được tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 3.49 Mức độ tác động của chất thải nguy hại trong giai đoạn vận hành

Nguồn	Tác động môi trường	Hệ thống định lượng tác động								
		M	**S**	**R**	**F**	**L**	**C**	**P**	**TS**	**Xếp loại**
Chất thải nguy hại	Giảm chất lượng nước biển Tác động đến sinh vật biển	0	0	0	0	2	1	1	**0**	Không tác động

3.2.1.2Đánh giá, dự báo các tác động môi trường liên quan đến tiếng ồn và độ rung

Quá trình vận hành của các thiết bị trên giàn đầu giếng và tàu FPSO sẽ phát sinh ra ồn và rung, có thể ảnh hưởng người lao động trên tàu FPSO (vì các giàn đầu giếng là giàn không người), người lao động làm việc trên các giàn được trang bị các thiết bị bảo hộ lao động chống ồn như bịt tai chống ồn và mũ có gắn bịt tai chống ồn. Các tác động do tiếng ồn trong giai đoạn vận hành của mỏ U Minh – Nam Du tới người lao động được đánh giá **nhỏ**.

3.2.1.3Đánh giá, dự báo tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác và các tác động khác

3.2.1.3.1 Đánh giá, dự báo tác động đến đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác

Tương tự mục 3.1.1.3, trong giai đoạn vận hành của mỏ U Minh – Nam Du không có khả năng gây tác động đến đa dạng sinh học của khu bảo tồn biển và Vườn quốc gia Côn Đảo vì khu vực dự án nằm cách xa các khu vực này (cách mũi Cà Mau khoảng 159 km, cách khu bảo tồn biển Phú Quốc, Vườn quốc gia Côn Đảo lần lượt 274 km và 319 km).

3.2.1.3.2 Đánh giá, dự báo các tác động khác

<u>Sự hiện diện các công trình của mỏ Nam Du – U Minh</u>

Trong giai đoạn khai thác, sự hiện diện của các công trình tại mỏ ND UM như các giàn đầu giếng, FPSO, hệ thống đường ống ngầm và tàu chở dầu có thể cản trở hoạt động của các tàu cá, đặc biệt là khi dự án nằm ở ngư trường gió mùa Tây Nam ở Phía nam Mũi Cà Mau (**Hình 2.24, Chương 2**). Ngoài ra, thiết lập vùng an toàn dầu khí xung quanh mỏ ND UM 500m sẽ chiếm dụng một vùng nhỏ trên biển, nơi có tiềm năng đánh bắt cá. Tuy nhiên, ngư trường phía Nam Mũi Cà Mau rất rộng lớn (với tổng diện tích khoảng 9.658 km^2) gấp khoảng 38.272 lần so với diện tích của khu vực hạn chế đánh bắt. Do đó, sự hiện diện của các cơ sở dầu khí của dự án chỉ gây ra ảnh hưởng nhỏ đến hoạt động đánh bắt cá trong khu vực.

<u>Tác động đến kinh tế - xã hội</u>

Về tổng thể, dự án là một trong số các dự án dầu khí có ý nghĩa quan trọng về kinh tế xã hôi, an ninh và quốc phòng:

- Đóng góp vào ngân sách nhà nước: Chính phủ Việt Nam sẽ thu thuế và lợi nhuận từ tài nguyên tự nhiên. Hơn thế nữa, chính phủ và chính quyền địa phương sẽ dùng nguồn thu lớn từ Dự án cho việc phát triển trong tương lai và lợi nhuận từ khai thác dầu khí này có thể được xem như những tác động tích cực lâu dài.
- Tạo cơ hội việc làm cho địa phương: Dự án sẽ tạo ra nhiều việc làm đối với lao động tại Việt Nam, đặc biệt là những người có trình độ và năng lực cao. Chủ dự án sẽ luôn luôn ưu tiên cho những công ty và các nhà thầu Việt Nam khi chất lượng, giá cả và điều khoản mang tính cạnh tranh.
- Trợ giúp công tác cứu hộ, cứu nạn và phòng chống thiên tai bằng các phương tiện được trang bị trên các công trình khi được yêu cầu;

- Tham gia theo dõi, giám sát hoạt động hàng hải, đánh bắt cá và các hoạt động trên biển khác trong khu vực lân cận khi được cơ quan chức năng yêu cầu;
- Góp phần đóng góp cho an ninh năng lượng, tăng thêm nguồn nguyên liệu khí tự nhiên đầu vào cho các nhà máy chế biến khí tại địa phương.

3.2.1.4Đánh giá, dự báo các tác động do rủi ro, sự cố

Tương tự như giai đoạn lắp đặt và khoan, chủ dự án sẽ triển khai lập bộ tài liệu quản lý an toàn cho dự án và trình Bộ Công thương phê duyệt theo quy định của Thông tư 40/2018/TT-BCT - *Quy định về xây dựng và nội dung các tài liệu quản lý an toàn trong hoạt động dầu khí*. Điều này sẽ góp phần vào sự an toàn tổng thể của dự án.

Tham khảo của các dự án tương tự tại Việt Nam và trên thế giới, những sự cố môi trường chính tiềm ẩn có thể xảy ra từ hoạt động vận hành khai thác dự án như:

Bảng 3.50 Những rủi ro, sự cố môi trường có thể xảy ra trong quá trình khai thác

Loại sự cố	Nguyên nhân
Rò rỉ khí	Đứt gãy đường ống từ hoạt động thả neo hoặc sự cố va chạm.
Tràn condensate	Phun trào giếng khai thác trong quá trình khai thác do áp suất trong thành hệ quá cao hoặc hỏng thiết bị chống phun trào.
Tràn dầu DO	- Va đụng tàu thuyền do mất lái, do bị hư thiết bị hoặc do thời tiết.
Sự cố hệ thống xử lý nước khai thác	- Bị hư 1 thiết bị xử lý hoặc các thiết bị xử lý.

3.2.1.4.1 Đánh giá, dự báo tác động liên quan đến sự cố tràn dầu

Trong quá trình vận hành khai thác mỏ Nam Du – U Minh có khả năng xảy ra sự cố như sự cố tràn condensate do phun trào giếng khai thác và sự cố tràn dầu DO do va đụng tàu dịch vụ. Các sự cố này tương tự như trong giai đoạn khoan và đánh giá chi tiết được trình bày tại mục 3.1.1.4.1.

3.2.1.4.2 Đánh giá, dự báo tác động liên quan đến sự cố tràn đổ hóa chất

Trong quá trình khai thác, các loại hóa chất được lưu trữ trong các thùng chứa chuyên biệt, vận chuyển đến các giàn đầu giếng, tàu FPSO. Sau đó, được pha chế, lưu trữ trong bồn công nghệ và bơm tự động hoàn toàn và khép kín vào lưu thể khai thác.

Do đó, đó khả năng xảy ra sự cố tràn đổ ra môi trường là khó xảy ra. Sự cố tràn đổ hóa chất chỉ có thể xảy ra ở khâu châm hóa chất hoặc rò rỉ tại các mặt bích và mối ghép. Trong trường hợp sự cố, hóa chất sẽ rò rỉ và tràn ra ngoài thành dạng vùng nhỏ. Toàn bộ hóa chất tràn ra này sẽ không tràn xuống biển vì xung quanh bồn công nghệ và bơm hóa chất đều có bố trí gờ chắn cao khoảng 20mm để thu gom khi rò rỉ hoặc tràn đổ do đó hóa chất sẽ không tràn xuống biển.Do đó, không có khả năng gây tràn hóa chất xuống biển.

3.2.1.4.3 Đánh giá tác động liên quan đến sự cố hệ thống xử lý nước khai thác

Nước khai thác của Dự án sẽ được xử lý bằng hệ thống xử lý nước khai thác trên tàu FPSO bao gồm thiết bị tách dầu ly tâm và bình khử khí. Công nghệ xử lý nước khai thác này là công nghệ phổ biến, tin cậy, được áp dụng nhiều các mỏ khai thác dầu khí của Việt Nam và thế giới.

Trong quá trình vận hành hệ thống xử lý nước khai thác có khả năng xảy ra sự cố với các nguyên nhân sau:

- Thiết bị tách dầu ly tâm bị hư hoặc hoạt động không hiệu quả dẫn đến nước khai thác sau khi xử lý không đảm bảo hàm lượng dầu còn lại sau khi xử lý nhỏ hơn 40 mg/l tuân theo quy định của QCVN 35:2024/BTNMT.
- Bình khử khí bị hư hoặc hoạt động không hiệu quả dẫn đến nước khai thác sau khi xử lý không đảm bảo hàm lượng dầu còn lại sau khi xử lý nhỏ hơn 40 mg/l tuân theo quy định của QCVN 35:2024/BTNMT.

Tuy nhiên, theo số liệu thu thập từ các nhà thầu dầu khí, hệ thống xử lý chưa xảy ra trường hợp nào bị sự cố nghiêm trọng, gây tràn nước khai thác ra ngoài biển. Thêm vào đó, hệ thống xử lý nước khai thác có lắp đặt thiết bị giám sát hàm lượng dầu tự động và cài đặt mức báo động về phòng điều khiển trung tâm khi hàm lượng dầu bằng hoặc lớn hơn 40 mg/l tuân theo quy định của QCVN 35:2024/BTNMT. Người vận hành sẽ tiến hành kiểm tra và khắc phục ngay lập tức. Do đó, khả năng sự cố hệ thống xử lý nước khai thác là rất hiếm xảy ra và mức độ tác động đến chất lượng nước biển và sinh vật biển là không đáng kể.

3.2.2 Các công trình, biện pháp thu gom, lưu giữ, xử lý chất thải và biện pháp giảm thiểu tác động tiêu cực khác đến môi trường trong giai đoạn vận hành

3.2.2.1Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan chất thải

3.2.2.1.1 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan đến khí thải

Để giảm thiểu lượng khí thải gây tác động môi trường trong quá trình khai thác tại mỏ, các biện pháp sau đây sẽ được áp dụng:

- Các máy phát điện và động cơ trên các giàn WHP và FPSO sẽ sử dụng nhiên liệu khí từ nguồn khí khai thác tại mỏ. Lượng khí cần phải đốt để duy trì áp suất an toàn và quy trình công nghệ sẽ được khống chế ở mức tối thiểu.
- Toàn bộ hệ thống quy trình công nghệ trên FPSO được thiết kế để bảo đảm không xả trực tiếp khí hydrocarbon (bao gồm khí khai thác chưa qua hoặc đã qua xử lý) vào môi trường không khí, trừ trường hợp khẩn cấp liên quan đến sự sống còn của con người và công trình.
- Hệ thống đuốc đốt được thiết kế với hiệu suất đốt cao (> 99%) để tránh thất thoát khí.
- Chiều cao đuốc đốt được thiết kế thích hợp và lắp đặt ở vị trí an toàn để giảm thiểu ảnh hưởng của bức xạ nhiệt tới sức khỏe người lao động làm việc trên FPSO.

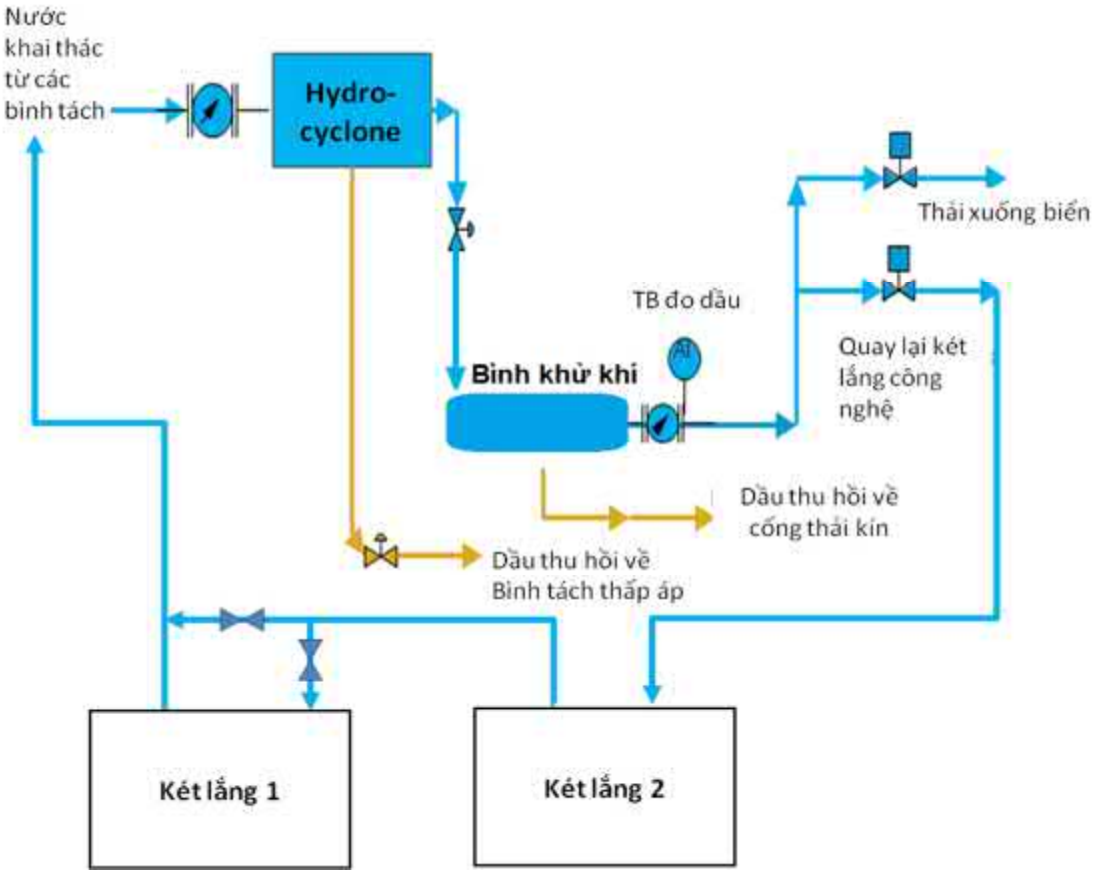
- Các thiết bị dò khí, dò khói tự động hoạt động liên tục 24/7 được lắp đặt trên giàn WHP và FPSO để phát hiện rò rỉ khí. Giám sát rò rỉ khí còn được thực hiện thông qua kiểm tra thường xuyên áp suất đầu vào và áp suất đầu ra của hệ thống đường ống và thiết bị công nghệ.

3.2.2.1.2 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan đến nước thải

1. Nước khai thác

Nước khai thác sẽ được thu gom và xử lý bằng hệ thống xử lý nước khai thác trên FPSO với công suất xử lý 500 thùng/ngày (khoảng 79,5 m^3/ngày) có thể nâng cấp tối đa 1.000 thùng/ngày có công suất xử lý tối đa là 1.000 thùng/ngày (khoảng 159 m^3/ngày) trước khi thải ra môi trường biển.

Nước khai thác tách ra từ hệ thống công nghệ được dẫn vào các thiết bị tách thủy lực (Hydro-cyclones) để tách sơ bộ các hạt dầu lớn và trung bình nhờ trọng lực ly tâm. Tiếp theo, nước khai thác sẽ được đưa sang bình khử khí để loại bỏ phần khí dư còn lại. Quá trình tách dầu hai bậc này cho phép xử lý nước khai thác đạt yêu cầu 40 mg/l trung bình ngày của QCVN 35:2024/BTNMT - *Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về nước khai thác thải từ các công trình dầu khí trên biển*. Nước khai thác sau khi xử lý đạt yêu cầu sẽ được thải vào môi trường biển, phần dầu/condensate tách ra sẽ được dẫn quay trở lại quá trình khai thác để thu hồi thành sản phẩm.



Hình 3.23 Quy trình xử lý nước khai thác trên FPSO

Ngoài ra, để đảm bảo kiểm soát quá trình xử lý nước khai thác trên tàu FPSO, chủ dự án thực hiện thêm các biện pháp sau:

- Giám sát liên tục hàm lượng dầu trong nước khai thác đã xử lý trước khi thải xuống biển được bằng máy đo hàm lượng dầu tự động (online analyzer) được lắp đặt ở đầu ra của hệ thống xử lý nước khai thác. Giá trị hàm lượng dầu tức thời được truyền về phòng điều khiển trung tâm của tàu FPSO nhằm để theo dõi.
- Tiến hành lấy mẫu và phân tích chất lượng nước khai thác với tần suất 3 tháng/lần để kịp thời phát hiện, điều chỉnh những bất thường (nếu có) theo quy định của Việt Nam.

2. Nước thải sinh hoạt

- Lượng nước thải sinh hoạt trên FPSO được thu gom và xử lý trước khi thải xuống biển theo các yêu cầu của Công ước Marpol 73/78. Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của FPSO sẽ được cấp chứng chỉ về phòng chống ô nhiễm biển do nước thải sinh hoạt phù hợp với Công ước.
- Tương tự như hệ thống xử lý trên giàn khoan mô tả ở phần trước, hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của FPSO sẽ có cấu tạo tiêu chuẩn được thiết kế cho các công trình dầu khí biển. Thông thường hệ thống này sử dụng quá trình phân hủy sinh học hiếu khí (bùn hoạt tính) để xử lý chất hữu cơ và quá trình khử trùng bằng clo hoặc chất khử trùng tương đương.

3. Nước sàn nhiễm dầu

Nước sàn nhiễm dầu phát sinh trên tàu FPSO sẽ được thu gom và xử lý bằng hệ thống thải kín và thải hở tuân theo quy định của Công ước Marpol 73/78 và Thông tư 02/2022/BTNMT trước khi thải xuống biển.

Quy trình của hệ thống thu gom nước thải kín và hở:

Nước tràn bề mặt bong tàu → Đầu thu thải hở → để lắng và tách dầu: lớp váng dầu bên trên chảy sang khoang chứa và từ đây bơm về bình thải kín; nước bên dưới không có dầu sẽ được thải ra biển.

Nước nhiễm dầu từ các khu vực thiết bị khai thác trên tàu FPSO→ Đầu thu thải kín → Bơm trở lại đầu vào của bình tách → xử lý trong hệ thống công nghệ cùng với lưu thể khai thác.

<u>Nhận xét:</u> Công nghệ của hệ thống xử lý nước khai thác của dự án là công nghệ phổ phiến, đang áp dụng cho nhiều dự án khai thác dầu khí tại Việt Nam và trên thế giới. Hiệu quả xử lý dầu trong nước khai thác đạt hiệu quả cao. Do đó, các giải pháp đã được đề cập là phù hợp và hoàn toàn khả thi.

3.2.2.1.3 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan đến chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác)

Chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác) phát sinh từ hoạt động vận hành và bảo dưỡng của mỏ Nam Du – U Minh sẽ được thu gom, vận chuyển và xử lý hoàn toàn theo quy định quản lý chất thải của Nghị định 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT, cụ thể như sau:

- Chất thải thực phẩm sẽ được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25 mm bằng máy nghiền thực phẩm được trang bị trên tàu FPSO trước khi thải xuống biển theo quy định của Thông tư 02/2022/BTNMT và Công ước Marpol.
- Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được phân loại, chứa trong các thùng chứa có nắp đậy, có dán nhãn để nhận biết loại chất thải, lưu chứa trên các tàu và giàn khoan. Định kỳ, chất thải sẽ được vận chuyển về bờ (Phường Rạch Dừa, Tp HCM) bằng tàu có giấy phép vận chuyển chất thải do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và sau đó chuyển giao cho đơn vị chức năng trên bờ tiếp nhận, xử lý theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.
- Ghi chép và báo cáo loại và lượng chất thải phát sinh, vận chuyển vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.
- Kiểm tra và giám sát định kỳ việc thu gom, phân loại và lưu chứa chất thải tại nguồn, quá trình vận chuyển chất thải vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.

<u>Nhận xét:</u> Các biện pháp đề xuất thực hiện quản lý, xử lý chất thải không nguy hại phát sinh từ giai đoạn vận hành như chất thải thực phẩm nghiền thải xuống biển, và chất thải còn lại được thu gom vận chuyển vào bờ xử lý theo đúng quy định hiện hành. Các giải pháp này hiện đang được các nhà thầu dầu khí tại Việt Nam áp dụng. Do đó, các giải pháp đề xuất là phù hợp và khả thi áp dụng thực tế.

3.2.2.1.4 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường liên quan đến chất thải nguy hại

Chất thải nguy hại phát sinh từ hoạt động vận hành và bảo dưỡng của mỏ Nam Du – U Minh sẽ được thu gom, vận chuyển và xử lý hoàn toàn theo quy định quản lý chất thải của Nghị định 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT, cụ thể như sau:

- CTNH phát sinh sẽ được thu gom, phân loại, lưu chứa riêng trong các thùng chứa có nắp đậy, có dán nhãn để nhận biết loại chất thải trên tàu FPSO, đến kỳ vận chuyển về bờ (Phường Rạch Dừa, Tp.HCM) bằng tàu có giấy phép vận chuyển chất thải nguy hiểm do cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và sau đó chuyển giao cho đơn vị chức năng trên bờ tiếp nhận, xử lý theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.
- Ghi chép và báo cáo lượng chất thải nguy hại phát sinh, vận chuyển vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.

<u>Nhận xét:</u> Các biện pháp quản lý chất thải nguy hại được thực hiện theo đúng quy định hiện hành. Các giải pháp đề xuất là phù hợp và có khả năng thực hiện trong thực tế.

3.2.2.2 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với tiếng ồn, và rung

Để hạn chế ảnh hưởng của tiếng ồn và rung, Chủ dự án sẽ áp dụng một số biện pháp sau:

- Bố trí các gờ, ngăn chắn ồn ở tại các thiết bị phát sinh ồn lớn;
- Thường xuyên bảo trì, bảo dưỡng các thiết bị theo yêu cầu của nhà sản xuất.

- Trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ lao động cho công nhân khi làm việc trên tàu FPSO như nút tai chuyên dụng chống ồn.

3.2.2.3Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác và các tác động khác

3.2.2.3.1 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác

Không tác động đến các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với đa dạng sinh học, di sản thiên nhiên, di tích lịch sử - văn hóa, các yếu tố nhạy cảm khác.

3.2.2.3.2 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường đối với các tác động khác

Để phòng ngừa và giảm thiểu các tác động liên quan đến sự hiện diện của các công trình dự án, chủ dự án sẽ áp dụng biện pháp như sau:

- Trang bị hệ thống đèn hiệu hàng hải theo tiêu chuẩn an toàn SOLAS cho giàn Nam Du WHP và giàn U Minh WHP, tàu FPSO để đảm bảo cho tàu thuyền qua lại khu vực có thể nhận biết được sự hiện diện của các công trình của mỏ Nam Du – U Minh.
- Thiết lập khu vực an toàn có bán kính 500 m xung quanh giàn Nam Du WHP và giàn U Minh WHP, tàu FPSO; thông báo đến Tổng công ty Bảo đảm An toàn Hàng hải về tọa độ các công trình của mỏ Nam Du – U Minh để ngăn ngừa việc xâm lấn và ngăn ngừa rủi ro va đụng.
- Bố trí tàu trực 24/24 tại khu vực giàn đầu giếng và tàu FPSO để giám sát và ngăn cản tàu lạ đi vào khu vực an toàn, hạn chế tương tác va chạm với các tàu khác.

3.2.2.4 Các biện pháp, công trình bảo vệ môi trường và phòng ngừa, ứng phó sự cố môi trường

3.2.2.4.1 Các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn dầu

Trong quá trình vận hành khai thác mỏ Nam Du – U Minh có khả năng xảy ra sự cố tràn condensate do phun trào giếng khai thác và sự cố tràn dầu DO do va đụng tàu dịch vụ.

Trong giai đoạn vận hành, quy trình chi tiết sẽ được triển khai cho tàu chuyển tải dầu đến gần và nạp condensate tại tàu FPSO để giảm thiểu rủi ro do va đụng và tràn đổ. Tàu chuyển tải dầu sẽ được lai dắt bằng tàu kéo khi tiếp cận tàu FPSO. Các biện pháp sau đây sẽ được quan tâm:

- Thiết lập khu vực chờ riêng cho tàu chuyển tải condensate;
- Tàu chuyển tải cần thiết lập và duy trì hệ thống liên lạc radio với trung tâm điều khiển trên tàu FPSO;
- Phải có hoa tiêu dẫn đường trên tàu chuyển tải dầu/condensate để hướng dẫn tàu thả neo và cập bến;
- Những tàu chuyển tải dầu/condensate chỉ được phép tiếp cận tàu FPSO trong thời gian trời còn sáng;

- Trung tâm điều khiển trên tàu FPSO cần luôn duy trì thông tin liên lạc với phòng điều khiển trên tàu chuyển tải condensate. Nếu bị mất liên lạc phải dừng ngay việc nạp condensate;
- Các động cơ trên tàu chuyển tải condensate cần chuẩn bị sẵn sàng để có khả năng di chuyển ngay lập tức trong trường hợp khẩn cấp;
- Các hoạt động chuyển tải ngoài khơi phải được đình hoãn trong trường hợp có bão lớn cũng như điều kiện thời tiết bất lợi;

Việc theo dõi thường xuyên cần được tuân thủ trong thời gian chuyển tải để phát hiện các rò rỉ và tràn condensate. Trong trường hợp tràn condensate ở bơm nạp thì phải dừng lại ngay lập tức và thực hiện các thủ tục ứng cứu tràn dầu.

Các biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố tràn dầu/ condensate và dầu DO khác sẽ áp dụng tương tự như trong giai đoạn lắp đặt và khoan tại mục 3.1.2.4.1.

Ngoài ra, Chủ dự án sẽ xây dựng kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu Dự án theo quy định tại Quyết định 12/2021/QĐ-TTg -Quy chế hoạt động ứng phó sự cố tràn dầu.

3.2.2.4.2 Các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn đổ hóa chất

Chủ dự án sẽ xây dựng Biện pháp phòng ngừa và ứng phó sự cố hóa chất cho dự án. Báo cáo này sẽ được xây dựng tuân thủ Nghị định 113/2017/NĐ-CP ngày 09/10/2017**,** Thông tư 32/2017/TT-BCT ngày 28/12/2017 và sẽ được gửi đến cơ quan có thẩm quyền để quản lý.

Ngoài ra, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau để ngăn ngừa và giảm thiểu tác động môi trường từ các sự cố hóa chất:

- Giới hạn khối lượng hóa chất được lưu trữ ở mức tối ưu cần thiết trên các giàn đầu giếng và tàu FPSO.
- Các hóa chất sẽ được chứa trong các thiết bị chuyên dụng có dán nhãn theo quy định của Việt Nam và quốc tế.
- Phiếu an toàn hóa chất (MSDS) được lưu trữ tại kho chứa và pha chế hóa chất trên giàn đầu giếng và tàu FPSO.
- Bố trí các gờ bao xung quanh nơi chứa và khu vực pha chế hóa chất và lắp đặt thiết bị thu gom hóa chất khi bị rò rỉ.
- Trang bị các vật liệu thấm hút như cát, các chất hấp phụ xung quanh các khu vực chứa hóa chất.

3.2.2.4.3 Các biện pháp phòng ngừa, ứng phó sự cố hệ thống xử lý nước khai thác

Khi hệ thống xử lý nước khai thác trên tàu FPSO gặp sự cố (hàm lượng dầu trong nước khai thác sau xử lý lớn hơn 40mg/l, cao hơn giới hạn cho phép thải của QCVN 35:2024/BTNMT, Chủ dự án sẽ thực hiện các biện pháp sau:

- Trong trường hợp hệ thống xử lý nước khai thác gặp vấn đề kỹ thuật tạm thời chưa thể xử lý nước khai thác đạt yêu cầu để thải, nước khai thác sẽ được dẫn về hệ thống các két lắng chuyên biệt trên FPSO (Slop Tank). Tại các két lắng này, nước khai thác

sẽ phân tách dầu nước nhờ trọng lực và thời gian lưu dài. Sau đó, lượng nước sau tách trọng lực sẽ được đưa trở về hệ thống xử lý nước khai thác để xử lý lại nhằm đạt quy chuẩn cho phép 40 mg/l trung bình ngày trước khi thải xuống biển.

- Nếu nước trong các két lắng vượt quá mức chứa an toàn, nước nhiễm dầu sẽ được dẫn về một vài khoang chứa còn trống trên FPSO để tiếp tục chứa tạm thời. Trường hợp phương án này không còn khả thi nữa, hệ thống khai thác trên FPSO sẽ:
  + Đưa lượng nước khai thác đang chứa tạm trong các két lắng quay ngay trở lại hệ thống xử lý nước khai thác để xử lý lại; hoặc
  + Dừng tạm thời toàn bộ hoạt động khai thác để bảo đảm không thải nước khai thác vượt quy định cho đến khi giải quyết xong vấn đề về nước khai thác.

Với các biện pháp trên, Chủ dự án đảm bảo khả năng xử lý hiệu quả nước khai thác và hàm lượng dầu trong nước thải vào môi trường biển không vượt quy định cho phép.

3.3 TỔ CHỨC THỰC HIỆN CÁC CÔNG TRÌNH, BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

3.3.1 Danh mục và kế hoạch lắp đặt các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường

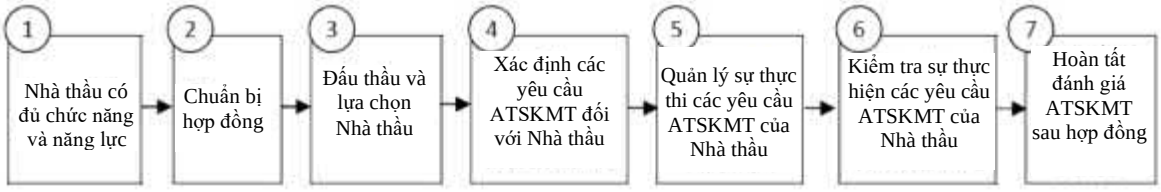
Danh mục và kế hoạch lắp đặt các công trình, biện pháp bảo vệ môi trường của dự án được trình bày tóm tắt như sau:

Nguồn thải	Công trình, biện pháp BVMT	Kế hoạch lắp đặt
Giai đoạn lắp đặt và khoan		
- Khí thải từ đốt nhiên liệu của tàu lắp đặt và giàn khoan	- Không lắp đặt thêm các công trình bảo vệ môi trường.	-
- Nước thử thủy lực tuyến ống	- Kiểm soát lượng hóa chất sử dụng.	-
- Nước thải sinh hoạt và nước nhiễm dầu trên tàu	- Công trình xử lý nước thải đã lắp đặt sẵn trên tàu và giàn khoan	-
- DDK và mùn khoan nền nước và nền không nước	- Lắp đặt hệ thống kiểm soát mùn khoan trên giàn	Trước khi tiến hành khoan
- Chất thải rắn	- Chất thải thực phẩm: Nghiền < 25 mm trước khi thải bằng máy nghiền rác lắp đặt sẵn trên tàu; - Chất thải còn lại: Vận chuyển vào bờ xử lý.	Trong quá trình lắp đặt và khoan
Giai đoạn khai thác		
- Khí thải từ đuốc đốt và động cơ trên các công trình khai thác	- Giảm lượng khí xả ra đuốc; - Bảo trì bảo dưỡng động cơ, máy phát	-

Nguồn thải	Công trình, biện pháp BVMT	Kế hoạch lắp đặt
- Nước khai thác	- Hệ thống xử lý nước khai thác lắp đặt trên FPSO	Trước khi đưa dự án vào khai thác
- Nước thải sinh hoạt	- Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt lắp đặt trên FPSO	Trước khi đưa dự án vào khai thác
- Chất thải rắn	- Thực phẩm thừa: Thiết bị nghiền thực phẩm thừa trên FPSO. - Thu gom chất thải rắn, phân loại và chở về bờ để xử lý.	Trước khi đưa dự án vào khai thá

3.3.2 Tổ chức, bộ máy quản lý, vận hành các công trình bảo vệ môi trường

Như trình bày trong Chương 1, quản lý nhà thầu là một trong những biện pháp chủ đạo của JSE để thực hiện thành công dự án, hoàn thành các mục tiêu về thời gian, hiệu quả kinh tế, an toàn và bảo vệ môi trường. Chủ Dự án JSE sẽ áp dụng Quy trình Quản lý Nhà thầu về An toàn Sức khỏe Môi trường hiện có trong quản lý môi trường đối với các hoạt động do các nhà thầu dịch vụ thực hiện, qua đó bảo đảm các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường được thực hiện đầy đủ ở mọi cấp, mọi hoạt động. Quy trình quản lý này gồm các bước sau:



Quá trình quản lý nhà thầu được chia làm 3 giai đoạn chính:

- Trước khi ký hợp đồng

Xác định các yêu cầu bảo vệ môi trường cần thiết trong hoạt động do nhà thầu thực hiện. Đánh giá, lựa chọn nhà thầu có đủ năng lực thực hiện có hệ thống quản lý ATSKMT để bảo đảm thực hiện các biện pháp và yêu cầu giảm thiểu tác động môi trường của JSE đề ra. Cùng nhà thầu xây dựng các kế hoạch ATSKMT cho hoạt động liên quan, trong đó có phân công trách nhiệm các bên, các biện pháp triển khai, các quy trình và tiêu chuẩn được áp dụng, chế độ kiểm tra và báo cáo, bố trí nguồn lực và đào tạo.

- Thực hiện hợp đồng

Thực hiện kiểm tra, giám sát và kiểm toán các hoạt động bảo vệ môi trường và tuân thủ pháp luật theo kế hoạch; cùng nhà thầu khắc phục các vấn đề tồn tại, điều chỉnh những thiếu sót kịp thời. Hỗ trợ kỹ thuật cho nhà thầu trong quá trình triển khai.

- Sau khi kết thúc hợp đồng

Đánh giá kết quả hoạt động bảo vệ môi trường của nhà thầu, rút kinh nghiệm và điều chỉnh hệ thống, quy trình để hiệu quả hơn.

Việc áp dụng quy trình quản lý ATSKMT đối với các nhà thầu tham gia dự án cho phép lồng ghép được các biện pháp giảm thiểu tác động môi trường vào trong từng hoạt động dịch vụ của nhà thầu trong suốt các giai đoạn khác nhau của dự án.

3.4 MỨC ĐỘ CHI TIẾT, ĐỘ TIN CẬY CỦA CÁC ĐÁNH GIÁ

3.4.1 Mức độ chi tiết của ĐTM

Tác động tiềm ẩn được xác định và đánh giá đối với từng giai đoạn của dự án. Các đánh giá với mức độ chi tiết cần thiết theo yêu cầu của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định 05/2025/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư số 07/2025/TT-BTNMT như sau:

- Xác định nguồn gây tác động đến môi trường, phát sinh từ các hoạt động trong từng giai đoạn của Dự án;
- Xác định đối tượng bị tác động chính;
- Định lượng các nguồn tác động môi trường;
- Đánh giá mức độ tác động đến môi trường và kinh tế-xã hội.
- Xác định được các rủi ro có thể xảy ra trong quá trình thực thi Dự án;
- Dự đoán khả năng trôi dạt dầu từ các kịch bản sự cố tràn dầu giả định thông qua mô hình lan truyền dầu "OILMAP";
- Dự đoán sự phân tán của nước thử thủy lực, mùn khoan thải và nước khai thác bằng phần mềm CHEMMAP.

3.4.2 Độ tin cậy của ĐTM

Độ tin cậy của quá trình đánh giá được thể hiện ở:

- Tính toàn diện và độ tin cậy của phương pháp ĐTM;
- Số liệu xác định phông môi trường nền được JSE kết hợp với TTATMTDK thực hiện;
- Số liệu giám sát môi trường sau khoan tại một số dự án tương tự đã triển khai ở Việt Nam
- Số liệu hải dương học được TTATMTDK kết hợp với Đài khí tượng thủy văn khu vực phía Nam đo đạc tại khu vực mỏ Nam Du – U Minh.
- Cập nhật số liệu mới về khí tượng thủy văn, điều kiện tự nhiên, môi trường và kinh tế-xã hội được TTATMTDK thu thập từ các sở ban ngành ở các tỉnh ven biển từ Cà Mau tới Kiên Giang và các cơ quan nghiên cứu .
- Kinh nghiệm điều hành và hoạt động trong lĩnh vực thăm dò và khai thác dầu khí của JSE;
- Hệ thống quản lý An toàn, Sức khỏe và Môi trường của JSE được thiết lập và thực hiện theo các tiêu chuẩn quốc tế dưới sự đóng góp của các bên tham gia và đặc biệt là các chuyên gia an toàn sức khỏe và môi trường;
- TTATMTDK là đơn vị đầu ngành có nhiều kinh nghiệm nhất trong việc đánh giá tác động môi trường cho các dự án dầu khí ngoài khơi.

CHƯƠNG 4. PHƯƠNG ÁN CẢI TẠO, PHỤC HỒI MÔI TRƯỜNG, PHƯƠNG ÁN BỒI HOÀN ĐA DẠNG SINH HỌC

Phương án cải tạo, phục hồi môi trường, phương án bồi hoàn đa dạng sinh học chỉ yêu cầu đối với các dự án khai thác khoáng sản, dự án chôn lấp chất thải, dự án có phương án bồi hoàn đa dạng sinh học. Dự án "Phát triển mỏ Nam Du (lô 46/07) và U Minh (lô 51)" là Dự án khoan khai thác dầu khí nên không thuộc đối tượng thực hiện phương án cải tạo, phục hồi môi trường, phương án bồi hoàn đa dạng sinh học.

CHƯƠNG 5. CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG

5.1 CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ MÔI TRƯỜNG CỦA DỰ ÁN

Dựa trên chính sách, hệ thống quản lý ATSKMT của JSE và các hoạt động của dự án đã được xem xét để xác định các ro liên quan bao gồm các khía cạnh và tác động môi trường, JSE xây dựng một chương trình quản lý môi trường cho toàn bộ hoạt động của dự án, nội dung tóm tắt được trình bày trong các **Bảng 5.1** và **Bảng 5.2**.

Bảng 5.1 Chương trình quản lý môi trường cho Dự án

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
GIAI ĐOẠN LẮP ĐẶT VÀ KHOAN	Hoạt động của các động cơ và thiết bị trên sà lan, tàu thi công, giàn khoan và trực thăng trong quá trình lắp đặt và khoan	Khí thải: gây ảnh hưởng tới môi trường không khí ngoài khơi và đóng góp vào phát thải khí nhà kính	- Đảm bảo tàu, sà lan và giàn khoan tham gia hoạt động lắp đặt và khoan có đầy đủ các chứng chỉ về ngăn ngừa ô nhiễm không khí tuân theo các yêu cầu của Công ước Marpol và QCVN 26:2024/BGTVT do Cơ quan đăng kiểm Quốc Tế hoặc Việt Nam cấp. - Tối ưu hoá việc tiêu thụ nhiên liệu và thời gian thi công.	Trong giai đoạn lắp đặt và khoan
	- Sinh hoạt của người làm việc trên tàu/sà lan và giàn khoan - Rửa sàn và thiết bị công nghệ trên giàn khoan	Nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu gây ảnh hưởng đến chất lượng nước biển ngoài khơi và hệ sinh thái biển	- Đảm bảo tàu/sà lan, giàn khoan tham gia lắp đặt và khoan có đầy đủ giấy chứng nhận ngăn ngừa ô nhiễm nước thải sinh hoạt và nước thải nhiễm dầu tuân theo các yêu cầu của Công ước Marpol và QCVN 26:2024/BGTVT do Cơ quan đăng kiểm Quốc tế hoặc Việt Nam cấp. - Kiểm tra nhật ký vận hành hệ thống xử lý nước thải trên giàn khoan. - Theo dõi và ghi chép hàm lượng dầu trong nước thải đã xử lý trước khi thải ra biển.	Trong giai đoạn lắp đặt và khoan
	- Thử thủy lực đường ống	Nước thử thủy lực thải gây ảnh hưởng đến chất lượng nước biển ngoài khơi và hệ sinh thái biển	- Đảm bảo sử dụng các loại và lượng hóa chất thử thủy lực theo nội dung trong báo cáo ĐTM. - Thải nước thử thủy lực trên tầng mặt nhằm tăng khả năng phân tán.	Trong hoạt động thử thuỷ lực

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			- Yêu cầu các nhà thầu ghi chép, báo cáo liều lượng hoá chất và lượng nước thuỷ lực thải thực tế ra biển để Chủ dự án giám sát	
	- Hoạt động khoan	Chất thải khoan gây ảnh hưởng đến chất lượng nước biển, chất lượng trầm tích và động vật đáy	- Chỉ sử dụng DDK nền nước cho hoạt động khoan của Dự án với giá trị cho phép tối đa của Hg ≤ 1,0 mg/kg khối lượng khô và Cd ≤ 3,0 mg/kg khối lượng khô trong Barit dùng để pha dung dịch khoan theo QCVN 36:2024/BTNMT. - Lượng DDK nền không nước sau khi kết thúc toàn bộ hoạt động khoan của các giếng sẽ được bơm vào thùng chứa hóa chất chuyên dụng và vận chuyển về bờ chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý tuân theo quy định của khoản 3, điều 44 Thông tư 02/2022/TT-BTNMT. - Giàn khoan đã lắp đặt một hệ thống kiểm soát chất rắn để xử lý lượng mùn khoan nền nước và nền không nước phát sinh và đảm bảo lượng DDK nền dính bám trong mùn khoan nền không nước sau xử lý tuân theo quy định giới hạn thải của QCVN 36:2024/BTNMT. - Tiến hành lấy mẫu (2 lần/ngày) trong suốt quá trình thải mùn khoan nền không nước đảm bảo hàm lượng DDK nền của DDK nền không nước dính bám trong mùn khoan tuân thủ theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT trước khi thải xuống biển. Trong	Trong thời gian khoan

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			trường hợp, hàm lượng DDK nền không nước bám dính trong mùn khoan cao hơn giá trị cho phép của QCVN 36:2024/BTNMT sẽ điều chỉnh chế độ vận hành hệ thống kiểm soát mùn khoan (máy sấy chân không và thiết bị ly tâm). Lượng mùn khoan không đạt tiêu chuẩn thải sẽ quay vòng lại hệ thống kiểm soát mùn khoan để tiếp tục xử lý.	
	- Hoạt động lắp đặt, khoan và nghiệm thu - Hoạt động sinh hoạt của lực lượng lao động trên các xà lan, tàu và giàn khoan	Thải bỏ chất thải rắn: - Chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác) - Chất thải nguy hại	- Phân loại thành chất thải nguy hại và không nguy hại; chứa riêng trong những thùng chứa phù hợp được dán nhãn. - Bố trí các thùng chứa chất thải và khu vực lưu trữ an toàn để tránh rơi vãi ra môi trường. - Nghiền nhỏ chất thải thực phẩm < 25 mm trước khi thải xuống biển theo Thông tư 22/2015/TT-BTNMT. - Các chất thải rắn nguy hại và không nguy hại sẽ được chở về bờ, chuyển giao cho Nhà thầu dịch vụ chất thải có năng lực để xử lý phù hợp theo quy định của Việt Nam. - Giám sát các nhà thầu thi công ngoài khơi trong công tác quản lý, xử lý và thải bỏ chất thải. Theo dõi, báo cáo lượng chất thải phát sinh, chuyển giao và xử lý bằng hệ thống chứng từ, tài liệu. - Bố trí cán bộ ATSKMT để giám sát, hỗ trợ công tác quản lý chất thải nguy hại trên các công trình ngoài khơi và trên bờ.	Trong giai đoạn lắp đặt và khoan

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
	- Hoạt động lắp đặt và khoan	- Ồn rung	- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động; thường xuyên tập huấn, hướng dẫn sử dụng và kiểm tra việc sử dụng các thiết bị bảo hộ	Trong giai đoạn lắp đặt và khoan
	- Lắp đặt các giàn Nam Du - WHP, U Minh - WHP, FPSO, các đường ống nội mỏ, và neo đậu tàu	- Xáo trộn trầm tích đáy biển và sinh vật thủy sinh - Tương tác với hoạt động giao thông đường biển và đánh bắt	- Đăng ký vị trí các giàn Nam Du - WHP, U Minh - WHP, FPSO và khu vực an toàn xung quanh các công trình này với Cục Hàng hải; Thông báo cho các cơ quan quản lý liên quan. - Thông báo cho các tổ chức bảo đảm an toàn hàng hải về hoạt động của các tàu lắp đặt giàn, tàu FPSO và các đường ống ngầm. Thông báo cho người dân có liên quan. - Thiết lập và giám sát khu vực an toàn dầu khí xung quanh vị trí thi công và dọc theo tuyến ống theo quy định của pháp luật. - Thông qua chính quyền địa phương, bộ đội biên phòng, các cơ quan chức năng để thông báo cho người dân có liên quan, đảm bảo công tác an toàn an ninh cho các hoạt động ngoài khơi. - Bố trí hệ thống cảnh báo và đèn hiệu hàng hải theo tiêu chuẩn quốc tế trên các tàu/công trình ngoài khơi.	Trong giai đoạn lắp đặt và khoan
GIAI ĐOẠN KHAI THÁC	- Vận hành các thiết bị trên các giàn Nam Du - WHP, U Minh - WHP, FPSO và	- Phát sinh khí thải: CO_2, CO, NO_x, SO_2, CH_4 và VOC	- Khí khai thác được tận dụng làm nhiên liệu. Phần dư sẽ được xuất bán vào bờ. Khí đốt để duy trì áp	Trong giai đoạn khai thác

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
	các tàu dịch vụ và trực thăng		suất và quy trình công nghệ sẽ được giới hạn ở mức tối thiểu. - Hệ thống công nghệ trên FPSO được thiết kế kín, chỉ xả hydrocarbon ra môi trường trong trường hợp khẩn cấp. - Hệ thống đuốc đốt khí có hiệu suất cao (>99%). - Chiều cao và vị trí đuốc đốt được thiết kế phù hợp, đảm bảo an toàn, giảm tác động bức xạ nhiệt. - Thiết bị dò khí và dò khói tự động hoạt động liên tục 24/7 để phát hiện rò rỉ khí. - Giám sát rò rỉ khí qua kiểm tra thường xuyên áp suất đầu vào – đầu ra của hệ thống đường ống và thiết bị công nghệ.	
	- Hoạt động khai thác khí và condensate - Sinh hoạt của công nhân - Vận hành và bảo trì thiết bị	Thải bỏ nước thải: - Nước khai thác, nước thải nhiễm dầu và nước thải sinh hoạt - Giảm chất lượng nước biển	**<u>Nước khai thác</u>** - Nước khai thác sẽ được xử lý bằng hệ thống xử lý nước khai thác trên FPSO trước khi thải ra môi trường biển. Hệ thống này có đủ công suất để xử lý đạt QCVN 35:2025/BTNMT. - Giám sát liên tục hàm lượng dầu trong nước khai thác đã xử lý trước khi thải xuống biển được bằng máy đo hàm lượng dầu tự động (online analyzer) được lắp đặt ở đầu ra của hệ thống xử lý nước khai thác. Giá trị hàm lượng dầu tức thời được truyền về phòng điều khiển trung tâm của tàu FPSO nhằm để theo dõi.	Trong giai đoạn khai thác

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			- Tiến hành lấy mẫu và phân tích chất lượng nước khai thác với tần suất 3 tháng/lần để kịp thời phát hiện, điều chỉnh những bất thường (nếu có) theo quy định của Việt Nam **<u>Nước thải sinh hoạt</u>** - Nước thải sinh hoạt được thu gom và xử lý trước khi thải xuống biển theo các yêu cầu của Phụ lục IV- Công ước MARPOL. Hệ thống xử lý nước thải sinh hoạt của FPSO sẽ được cấp chứng chỉ về phòng chống ô nhiễm biển do nước thải sinh hoạt phù hợp với Công ước trên. **<u>Nước sàn nhiễm dầu</u>** - Nước sàn nhiễm dầu phát sinh từ giàn Nam Du - WHP, U Minh - WHP và tàu FPSO sẽ được thu gom và xử lý bằng hệ thống thải hở tuân theo quy định của Công ước Marpol 73/78 và Thông tư 02/2022/BTNMT trước khi thải xuống biển.	
	- Hoạt động khai thác - Bảo trì máy móc, thiết bị trên giàn Nam Du - WHP, M Minh - WHP và FPSO	Thải bỏ chất thải rắn bao gồm: - Chất thải nguy hại - Chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu và chất thải rắn khác)	- Chất thải thực phẩm sẽ được nghiền đến kích thước nhỏ hơn 25 mm bằng máy nghiền thực phẩm được trang bị trên tàu FPSO trước khi thải xuống biển theo quy định của Thông tư 02/2022/BTNMT và Công ước Marpol. - Phế liệu để thu hồi, tái chế và chất thải rắn khác được phân loại, chứa trong các thùng chứa có nắp đậy, có dán nhãn để nhận biết loại chất thải, lưu	Giai đoạn khai thác

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			chứa trên các tàu và giàn khoan. Định kỳ, chất thải sẽ được vận chuyển về bờ sau đó chuyển giao cho đơn vị chức năng trên bờ tiếp nhận, xử lý theo đúng quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT. - Ghi chép và báo cáo loại và lượng chất thải phát sinh, vận chuyển vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý. - Kiểm tra và giám sát định kỳ việc thu gom, phân loại và lưu chứa chất thải tại nguồn, quá trình vận chuyển chất thải vào bờ và chuyển giao cho đơn vị có chức năng để xử lý.	
	Sự hiện diện của các công trình dự án	Ảnh hưởng đến hoạt động của các tàu cá	- Trang bị hệ thống đèn hiệu hàng hải theo tiêu chuẩn an toàn SOLAS cho các giàn đầu giếng (Nam Du – WHP và U Minh - WHP), tàu FPSO để đảm bảo cho tàu thuyền qua lại khu vực có thể nhận biết được sự hiện diện của các công trình của mỏ Nam Du – U Minh. - Thiết lập khu vực an toàn có bán kính 500 m xung quanh giàn đầu giếng (Nam Du - WHP, U Minh - WHP), tàu FPSO; thông báo đến Tổng công ty Bảo đảm An toàn Hàng hải Miền Nam về tọa độ các công trình của mỏ Nam Du – U Minh để ngăn ngừa việc xâm lấn và ngăn ngừa rủi ro va đụng.	

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			- Bố trí tàu trực 24/24 tại khu vực giàn đầu giếng và tàu FPSO để giám sát và ngăn cản tàu lạ đi vào khu vực an toàn, hạn chế tương tác va chạm với các tàu khác	
- **GIAI ĐOẠN LẮP ĐẶT VÀ KHOAN** - **GIAI ĐOẠN KHAI THÁC**	Sự cố tràn dầu/condensate	Gây tác động tới các loài động vật thuỷ sinh, nước biển và môi trường không khí	- Trong giai đoạn lắp đặt và khoan: + Áp dụng quy trình SIMOP và kế hoạch bảo đảm an toàn nhằm tránh va chạm giữa giàn khoan và giàn đầu giếng, đặc biệt trong điều kiện thời tiết xấu. + Phòng ngừa phun trào giếng khoan dẫn đến tràn condensate bằng các biện pháp: • Thiết kế giếng đạt yêu cầu an toàn với ít nhất 2 barrier. Duy trì tỷ trọng dung dịch khoan cao hơn áp suất vỉa; • Trang bị và kiểm tra định kỳ hệ thống BOP; • Chuẩn bị sẵn dung dịch dập giếng hoặc những phụ gia khác để xử lý trong trường hợp cần thiết • Xây dựng kế hoạch kiểm soát giếng, ứng phó khẩn cấp - Trong giai đoạn vận hành – chuyển tải condensate: thực hiện quy trình chi tiết để đảm bảo an toàn khi tàu chuyển tải tiếp cận FPSO:	- Trong giai đoạn lắp đặt và khoan - Trong giai đoạn khai thác

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			+ Thiết lập khu vực chờ riêng, liên lạc radio, và hoa tiêu dẫn đường; + Chỉ chuyển tải ban ngày và phải dừng ngay nếu mất liên lạc; + Tàu luôn ở trạng thái sẵn sàng di chuyển trong trường hợp khẩn cấp; + Dừng hoạt động chuyển tải khi thời tiết xấu và khi phát hiện tràn đổ + Theo dõi chuyển tài liên tục để phát hiện rò rỉ và xử lý sự cố kịp thời nếu xảy ra tràn khi bơm nạp. + Lập và triển khai KHUPSCTD cho giai đoạn khoan và khai thác, trình PVN và UBPTDSQG thẩm định – phê duyệt. + Chuẩn bị nguồn lực ứng phó bao gồm nhân lực, thiết bị và hợp đồng với các tổ chức chuyên nghiệp trong và ngoài nước.	
	Sự cố tràn đổ hoá chất	Gây tác động tới các loài động vật thuỷ sinh, nước biển	- Hóa chất được lưu trữ trong thiết bị chuyên dụng và dán nhãn đầy đủ theo quy định của Việt Nam và quốc tế. - Bảng hướng dẫn thao tác an toàn cũng như biện pháp xử lý khi có sự cố ở vị trí dễ đọc. - Phiếu an toàn hóa chất phải được dán tại khu vực chứa, pha chế hóa chất trên giàn khoan, giàn đầu	

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			giếng (Nam Du - WHP, U Minh - WHP) và tàu FPSO. - Khối lượng hóa chất lưu trữ được giới hạn ở mức tối ưu, phù hợp với nhu cầu sử dụng. - Gờ bao được lắp đặt xung quanh bồn chứa, thiết bị công nghệ và khu vực lưu trữ để ngăn tràn lan hóa chất khi có rò rỉ. - Trang bị thiết bị thu gom hóa chất rò rỉ và vật liệu thấm hút như cát, chất hấp phụ quanh các khu vực chứa hóa chất để xử lý nhanh khi có sự cố.	
GIAI ĐOẠN KHAI THÁC	Sự cố của hệ thống xử lý nước thải	Gây tác động tới các loài động vật thuỷ sinh, nước biển	- Nước khai thác không đạt chuẩn thải được dẫn về hệ thống các két lắng chuyên biệt trên FPSO (Slop Tank). Tại các két lắng này, nước khai thác sẽ phân tách dầu nước nhờ trọng lực và thời gian lưu dài. Sau đó, lượng nước sau tách trọng lực sẽ được đưa trở về hệ thống xử lý nước khai thác để xử lý lại nhằm đạt quy chuẩn cho phép 40 mg/l trung bình ngày trước khi thải xuống biển. - Nếu nước trong các két lắng vượt quá mức chứa an toàn, nước nhiễm dầu sẽ được dẫn về một vài khoang chứa còn trống trên FPSO để tiếp tục chứa tạm thời. Trường hợp phương án này không còn khả thi nữa, hệ thống khai thác trên FPSO sẽ:	-

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	Thời gian thực hiện và hoàn thành
			+ Đưa lượng nước khai thác đang chứa tạm trong các két lắng quay ngay trở lại hệ thống xử lý nước khai thác để xử lý lại; hoặc + Dừng tạm thời toàn bộ hoạt động khai thác để bảo đảm không thải nước khai thác vượt quy định cho đến khi giải quyết xong vấn đề về nước khai thác.	

5.2 CHƯƠNG TRÌNH QUAN TRẮC, GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG CỦA CHỦ DỰ ÁN

Chương trình giám sát môi trường (GSMT) được thiết lập với mục đích giám sát tất cả các nguồn thải và quan trắc chất lượng môi trường tại khu vực mỏ Nam Du và U Minh trong suốt vòng đời của Dự án nhằm đảm bảo tất cả các nguồn thải tuân thủ theo đúng quy định, không gây tác động tiêu cực đến môi trường xung quanh và kịp thời phát hiện các biến động bất thường (nếu có) để điều chỉnh các biện pháp giảm thiểu. Chương trình giám sát môi trường của Dự án được trình bày cụ thể như sau.

5.2.1 Chương trình giám sát chất thải tại nguồn

5.2.1.1 Giai đoạn lắp đặt và khoan

Đối với khí thải:

Các tác động phát sinh khí thải trong giai đoạn lắp đặt và khoan chủ yếu phát sinh từ hoạt động của các thiết bị/động cơ trên tàu và giàn khoan. Hiện nay, Việt Nam chưa có quy định về giám sát khí thải cho các phương tiện hoạt động ngoài khơi nên không thuộc đối tượng phải thực hiện giám sát khí thải. JSE sẽ giám sát việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu như đã trình bày trong mục 3.2.1.1.1 của **Chương 3**.

Đối với nước thải:

Nguồn nước thải phát sinh trong giai đoạn này là nước thải sinh hoạt, nước thử thuỷ lực và nước thải nhiễm dầu. Các loại nước thải này được giám sát như sau:

- Nước thải sinh hoạt: Dự án cách bờ khoảng 159 km (tương đương khoảng 86 hải lý), theo điểm c khoản 6 Điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, nước thải sinh hoạt được thu gom và được phép thải xuống biển nên không thuộc đối tượng giám sát nước thải sinh hoạt.
- Nước thử thuỷ lực: hiện nay, Việt Nam chưa có quy định đặc thù về giám sát nước thử thuỷ lực cho hoạt động ngoài khơi do đó không thuộc đối tượng phải giám sát. JSE sẽ giám sát về liều lượng hóa chất sử dụng và vị trí thải nước thử thủy lực ở tầng mặt nhằm tăng khả năng phân tán.
- Nước thải nhiễm dầu: được thu gom, xử lý bằng các thiết bị xử lý có sẵn trên giàn khoan đáp ứng các yêu cầu theo Phụ lục I của Công ước Marpol và điểm b khoản 5 Điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT là đạt hàm lượng dầu <15 mg/l trước khi thải xuống biển. Hiện nay, Việt Nam chưa có quy định đặc thù về giám sát nước thải định kỳ cho các phương tiện hoạt động ngoài khơi nên không thuộc đối tượng phải thực hiện giám sát nước thải định kỳ. JSE sẽ kiểm tra giấy chứng nhận ngăn ngừa ô nhiễm nước nhiễm dầu và nhật ký vận hành của hệ thống xử lý nước thải nhiễm dầu trên tàu theo thông lệ quốc tế.

Đối với chất thải rắn:

Tất cả chất thải rắn phát sinh trong giai đoạn lắp đặt và khoan sẽ được thu gom, phân định, phân loại chất thải không nguy hại (chất thải thực phẩm, phế liệu để thu hồi tái chế, chất thải thông thường còn lại) và chất thải nguy hại tại nguồn, chứa trong các thiết bị, dụng cụ kín, có dán nhãn để nhận biết loại chất thải và định kỳ được vận chuyển về bờ bằng tàu có giấy chứng nhận vận chuyển hàng nguy hiểm do cơ quan

quản lý nhà nước có thẩm quyền cấp và hợp đồng với đơn vchức năng trên bờ tiếp nhận, xử lý theo quy định.

JSE sẽ kiểm tra, giám sát việc phân loại, chuyển giao và xử lý chất thải không nguy hại và chất thải nguy hại theo quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP được sửa đổi và bổ sung tại nghị định 05/2025/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT được sửa đổi và bổ sung tại Thông tư 07/2025/TT-BTNMT.

Đối với chất thải khoan:

JSE sẽ sử dụng dung dịch khoan nền nước và nền không nước trong suốt quá trình khoan.

- Đối với dung dịch khoan nền nước:

Theo quy định tại điểm a, khoản 3, Điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT, mùn khoan và DDK nền nước được phép thải xuống vùng biển cách bờ (đất liền), ranh giới khu vực nuôi trồng thủy sản, khu bảo vệ thủy sinh và khu vui chơi giải trí dưới nước lớn hơn 3 hải lý. Khu vực Dự án cách bờ gần nhất khoảng 159 km (lớn hơn 3 hải lý) nên mùn khoan và dung dịch khoan nền nước của Dự án được phép thải xuống biển và không thuộc đối tượng giám sát.

- Đối với dung dịch khoan nền không nước:

Sau khi sử dụng được thu gom, vận chuyển vào bờ để tái sử dụng cho hoạt động khoan tiếp theo hoặc chuyển giao cho đơn vị có chức năng xử lý như chất thải nguy hại tuân thủ điểm b, khoản 3, Điều 44 của Thông tư 02/2022/TT-BTNMT.

- Đối với mùn khoan nền không nước:

JSE sẽ thực hiện giám sát theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT như sau: lấy mẫu mùn khoan đại điện tại đầu ra của hệ thống sàng rung và đầu ra của thiết bị ly tâm trước khi thải để phân tích hàm lượng dầu trong mùn khoan đảm bảo không vượt quá 9,0% tính theo khối lượng ướt.

- Tần suất và vị trí quan trắc mùn khoan nền không nước được trình bày trong bảng sau.

Tần suất, vị trí và số lượng mẫu giám sát chất thải được trình bày trong **Bảng 5.3**.

Bảng 5.2 Vị trí và tần suất của mùn khoan nền không nước thải

Loại chất thải	**Vị trí lấy mẫu**	**Toạ độ lấy mẫu** Hệ tọa độ VN2000 (Kinh tuyến 105° 00' Múi chiếu 6°)	**Tiêu chuẩn áp dụng**	**Thông số quan trắc**	**Giá trị giới hạn**	**Tần suất**	**Số lượng mẫu**
Mùn khoan nền không nước	- Đầu ra của máy sấy chân không (hệ thống kiểm soát mùn khoan). - Đầu ra của thiết bị ly tâm (hệ thống kiểm soát mùn khoan).	Nam Du - WHP X: 824511.987 Y: 379404.273 U Minh - WHP X: 831631.813 Y: 356634.445	QCVN 36:2024 /BTNMT	Hàm lượng dung dịch nền của DDK nền không nước bám dính trong mùn khoan thải	9,0% tính theo trọng lượng ướt	02 lần/ngày	1 mẫu/ vị trí

5.2.1.2 Giai đoạn khai thác

5.2.1.2.1 Khí thải

Các tác động phát sinh khí thải trong giai đoạn khai thác chủ yếu phát sinh từ hoạt động của tàu trực, các phương tiện huy động tham gia hoạt động bảo dưỡng, bảo trì và máy phát điện dự phòng. Hiện nay, Việt Nam chưa có quy định đặc thù về giám sát khí thải cho hoạt động dầu khí trên biển nên không thuộc đối tượng phải thực hiện giám sát khí thải. JSE sẽ giám sát việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu như đã trình bày trong **mục 3.2.2.1.1 của Chương 3**.

5.2.1.2.2 Nước khai thác thải

Nước khai thác phát sinh từ Dự án sẽ được đưa về xử lý bằng hệ thống xử lý nước khai thác trên giàn FPSO của mỏ Nam Du. Chương trình giám sát nước khai thác thải trong giai đoạn khai thác của Dự án được trình bày trong bảng sau.

Bảng 5.3 Vị trí và tần suất của nước khai thác thải

Loại chất thải	**Vị trí lấy mẫu**	**Toạ độ lấy mẫu** Hệ tọa độ VN2000 (Kinh tuyến 105° 00'. Múi chiếu 6°)	**Tiêu chuẩn áp dụng**	**Thông số quan trắc**	**Giá trị giới hạn**	**Tần suất**	**Số lượng mẫu**
Nước khai thác thải	- Đầu ra của HTXL trước khi thải ra môi trường tiếp nhận	FPSO X: 823011.936 Y: 379404.247	QCVN 35:2024 /BTNMT	Hàm lượng dầu mỡ khoáng trung bình ngày	≤ 40 (mg/l)	03 tháng/lần	04 mẫu/ngày. Mỗi mẫu được lấy cách nhau 06 (sáu) giờ trong 01 (một) ngày

5.2.1.2.3 Chất thải rắn

JSE sẽ thực hiện thu gom, phân định và phân loại chất thải tại nguồn, quản lý và theo dõi quá trình vận chuyển bằng tàu có giấy chứng nhận vận chuyển hàng nguy hiểm và quá trình xử lý chất thải của đơn vị chức năng xử lý trên bờ đồng thời yêu cầu các đơn vị báo cáo về kết quả thực hiện bằng các chứng từ liên quan tuân thủ các quy định của Luật Bảo vệ môi trường, Nghị định số 08/2022/NĐ-CP, Nghị định 05/2025/NĐ-CP, Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT và Thông tư 07/2025/TT-BTNMT.

Định kỳ hằng năm, JSE sẽ gửi báo cáo công tác bảo vệ môi trường (bao gồm kết quả quan trắc và quản lý chất thải) cho Bộ Nông nghiệp và Môi trường và Sở Nông nghiệp và Môi trường tỉnh nơi tiếp nhận chất thải Dự án.

5.2.2 Chương trình quan trắc môi trường định kỳ ngoài khơi

Chương trình quan trắc thiết lập cho Dự án được tiến hành tuân thủ quy định tại điểm a khoản 2 Điều 53 của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ban hành ngày 10/01/2022, cụ thể như sau:

- Quan trắc môi trường lần 01: trong thời gian 01 năm kể từ thời điểm thu được dòng dầu hoặc khí thương mại đầu tiên từ mỏ.
- Quan trắc môi trường định kỳ: 03 năm/lần tính từ thời điểm thực hiện chương trình quan trắc đầu tiên sau khoan phát triển mỏ.

Mạng lưới trạm lấy mẫu

Mạng lưới lấy mẫu tuân thủ theo đúng quy định tại Bảng 1, Mẫu số 8, Phụ lục IV, Thông tư 02/2022/TT-BTNMT. Các trạm lấy mẫu được bố trí như sau:

- 17 trạm xung quanh giàn Nam Du - WHP. Các trạm được bố trí theo mạng lưới tỏa tròn, trong đó mỗi vòng cách tâm giàn 250 m, 500 m, 1.000 m và 2.000 m có 4 trạm và 1 trạm cách tâm 4.000 m xuôi theo dòng chảy chính
- 17 trạm xung quanh giàn U Minh - WHP. Các trạm được bố trí theo mạng lưới tỏa tròn, trong đó mỗi vòng cách tâm giàn 250 m, 500 m, 1.000 m và 2.000 m có 4 trạm và 1 trạm cách tâm 4.000 m xuôi theo dòng chảy chính.
- Đối với khu vực FPSO: 4 trạm lấy mẫu ở vòng 500m tính từ trung tâm FPSO.
- 3 trạm tham khảo gồm: R1, R2, R3.

Toạ độ của các trạm quan trắc môi trường được trình bày trong Error! Reference source not found. .

Bảng 5.4 Vị trí các trạm lấy mẫu

STT	Trạm	Toạ độ *VN-2000* *Kinh tuyến trục 105° 00'* *Múi chiếu 6°*		Khoảng cách đến công trình (m)
		X(m)	Y(m)	
Nam Du - WHP				
1.	ND1	824334,900	379227,258	250
2.	ND2	824687,799	379227,518	250
3.	ND3	824687,848	379580,363	250
4.	ND4	824334,949	379580,412	250
5.	ND5	824157,814	379050,242	500
6.	ND6	824864,841	379050,462	500
7.	ND7	824864,935	379757,376	500
8.	ND8	824157,909	379757,472	500
9.	ND9	823803,950	378696,513	1000
10.	ND10	825218,927	378696,353	1000
11.	ND11	825218,805	380111,395	1000
12.	ND12	823803,834	380111,290	1000
13.	ND13	823096,839	377989,349	2000
14.	ND14	825925,879	377989,373	2000
15.	ND15	825925,937	380818,498	2000
16.	ND16	823096,922	380818,331	2000
17.	ND17	821682,948	376575,266	4000
U Minh - WHP				
1.	UM1	831454,800	356457,356	250
2.	UM2	831807,727	356457,484	250
3.	UM3	831807,909	356810,304	250
4.	UM4	831454,982	356810,485	250
5.	UM5	831277,787	356280,265	500
6.	UM6	831984,870	356280,527	500
7.	UM7	831984,923	356987,391	500
8.	UM8	831277,842	356987,446	500
9.	UM9	830923,762	355926,386	1000
10.	UM10	832338,852	355926,311	1000
11.	UM11	832338,953	357341,255	1000
12.	UM12	830923,871	357341,371	1000
13.	UM13	830216,944	355219,536	2000
14.	UM14	833045,901	355219,424	2000

STT	Trạm	Toạ độ *VN-2000* *Kinh tuyến trục 105° 00'* *Múi chiếu 6°*		Khoảng cách đến công trình (m)
		X(m)	Y(m)	
15.	UM15	833045,792	358048,349	2000
16.	UM16	830216,864	358048,321	2000
17.	UM17	828803,021	353805,466	4000
FPSO				
1.	FP1	822657,761	379050,513	500
2.	FP2	823364,789	379050,423	500
3.	FP3	823364,886	379757,359	500
4.	FP4	822657,861	379757,459	500
Trạm tham khảo				
1.	R1	818011,969	364804,339	10000
2.	R2	817611,757	389804,451	10000
3.	R3	839211,792	369804,368	10000

Ghi chú: Tọa độ mạng lưới trạm lấy mẫu này sẽ được điều chỉnh cho phù hợp với các nguồn thải thực tế của mỏ khi cần thiết.

❖ Các thông số quan trắc

Các thông số quan trắc chất lượng nước biển và trầm tích đáy cho khu vực khảo sát tuân thủ quy định của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT. Các thông số quan trắc được trình bày trong bảng sau:

Bảng 5.5 Các thông số quan trắc

Đối tượng quan trắc	Thông số quan trắc
Mẫu nước biển	
Nước biển	- Các thông số đo đạc tại hiện trường: Nhiệt độ, pH, hàm lượng ôxy hòa tan (DO), độ mặn. - Các thông số phân tích trong phòng thí nghiệm: Tổng hydrocacbon (THC), tổng chất rắn lơ lửng (TSS), kim loại (Zn, Hg, Cd, tổng Cr, Cu, As, Pb, Ba)
Mẫu trầm tích	

Đối tượng quan trắc	Thông số quan trắc
Phân tích hóa học	- Đặc điểm trầm tích đáy - Tổng hàm lượng vật chất hữu cơ (TOM) - Phân bố độ hạt, nhiệt độ, độ ẩm, pH - Tổng hàm lượng hydrocacbon (THC) - Hàm lượng của 16 hydrocacbon thơm đa vòng (PAH) và NPD và các đồng đẳng alkyl C1-C3 của NPD (NPD là tổng của naphthalene, phenanthrene/anthracene, dibenzothiophene) tại tất cả điểm thuộc vòng 250 m, một điểm thuộc vòng 1.000 m theo hướng dòng chảy ưu thế, các điểm đối chiếu và các điểm khi có hàm lượng Tổng hydrocarbon (THC) lớn hơn 50 mg/kg khô. - Kim loại nặng (Cd, Pb, Ba, Cr, Cu, Zn, As, Hg)
Phân tích sinh học	- Quần xã động vật đáy (số loài, mật độ, danh sách loài, các loài chiếm ưu thế, chỉ số Hs, Pielou (J), ES100).

KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ VÀ CAM KẾT

I. KẾT LUẬN

Mỏ ND - UM nằm trong Lô 46/07 và Lô 51 thuộc bể Malay – Thổ Chu, Tây Nam Việt Nam. Theo kế hoạch phát triển mỏ, dự án sẽ thực hiện các hạng mục chính sau:

- Lắp đặt giàn đầu giếng không người (NAM DU WHP) tại mỏ Nam Du;
- Lắp đặt giàn đầu giếng không người (U MINH WHP) tại mỏ U Minh;
- Lắp đặt tàu FPSO tại mỏ Nam Du.
- Lắp đặt hệ thống đường ống:
  + Đường ống dẫn lưu thể từ giàn NAM DU WHP tới tàu FPSO;
  + Đường ống dẫn lưu thể từ giàn U MINH WHP tới tàu FPSO;
  + Đường ống xuất khí thương phẩm từ tàu FPSO đến đầu chờ của Đường ống dẫn khí PM3-Cà Mau hiện hữu.
- Khoan 04 giếng trong đó 02 giếng tại mỏ Nam Du và 02 giếng tại mỏ U Minh.
- Kết nối và khai thác mỏ Nam Du và mỏ U Minh với vòng đời khai thác của toàn mỏ khoảng tám (08) năm.

Việc triển khai dự án được dự kiến sẽ mang lại các lợi ích:

- Đóng góp vào thực hiện chương trình an ninh năng lượng quốc gia;
- Mang lại hiệu quả kinh tế thông qua lợi nhuận và nộp thuế;
- Góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội của các địa phương thông qua việc nộp thuế, tạo việc làm;

Bên cạnh các tác động tích cực trên, việc thực hiện dự án cũng có thể gây ra một số tác động đến môi trường được dự đoán như sau:

- **Tác động của khí thải:**

Khí thải từ các hoạt động của dự án chủ yếu phát sinh từ quá trình đốt dầu nhiên liệu và khí nhiên liệu từ các tàu, trực thăng, trên giàn khoan và FPSO để cung cấp năng lượng cho các hoạt động của dự án. Ngoài ra, còn một lượng khí thải phát sinh từ đốt một lượng nhỏ khí dư để duy trình áp suất tháp đuốc trên FPSO vì lý do công nghệ và an toàn. Tổng lượng các khí ô nhiễm phát sinh trong hoạt động lắp đặt và khoan khoảng 55.327,5 tấn (trung bình khoảng 178,5 tấn/ngày) và trong giai đoạn khai thác khoảng 133.067 tấn (trung bình khoảng 364,6 tấn/ngày). Do môi trường tiếp nhận khí thải là vùng biển mở ngoài khơi không gần khu vực dân cư sinh sống, có chế độ sóng gió mạnh nên khả năng tiếp nhận và pha loãng khí thải tốt nên mức độ tác động của khí thải đến môi trường không khí ngoài khơi được đánh giá ở mức không đáng kể (IQS 12).

- **Tác động của mùn khoan thải:**

Tổng lượng mùn khoan thải phát sinh từ hoạt động khoan phát triển Dự án khoảng 3.642 tấn. Theo kết quả mô hình phát tán mùn khoan, toàn bộ lượng mùn khoan sẽ lắng đọng

về phía đông bắc và Tây Nam trong vòng bán kính khoảng 350m. Mật độ tập trung cao nhất khoảng 115kg/cm^2 (khoảng 4,4cm).

Việc lắng đọng mùn khoan trên đáy biển sẽ làm thay đổi tính chất vật lý của trầm tích và chôn vùi cộng đồng sinh vật đáy xung quanh điểm thải. Ngoài ra, các tác động của việc thải mùn khoan gốc tổng hợp sẽ làm tăng hàm lượng Hydrocacbon trong trầm tích và gây ảnh hưởng đến sinh vật đáy. Các DDK nền không nước dự kiến sử dụng cho dự án đáp ứng các yêu cầu về độc tính trầm tích và khả năng phân rã sinh học của QCVN 36:2024/BTNMT cho thấy, cộng đồng sinh vật đáy xung quanh điểm thải hoàn toàn phục hồi sau khoảng 3 năm sau khi kết thúc hoạt động khoan. Do đó, mức độ tác động của mùn khoan thải đến cộng đồng sinh vật đáy được đánh giá ở mức nhỏ (IQS 70).

- **Tác động của chất thải lỏng**

Nước thử thủy lực: Nước thử thủy lực của các đường ống của dự án khoảng 5.906,2 m^3. Nước thử thủy lực là nước biển có pha thêm lượng nhỏ hóa chất (chất khử oxy, diệt khuẩn, chống ăn mòn và thuốc nhuộm) và được thải trong thời gian ngắn (11 giờ).

Theo kết quả mô hình hóa, sau khi được thải ra, tỉ lệ pha loãng nước thử thủy lực có thể đạt đến 2.200 – 3.200 lần tại vị trí cách điểm thải khoảng 1,2-1,6 km. Do đó, nồng độ hóa chất trong môi trường tiếp nhận sẽ thấp hơn nhiều ngưỡng gây độc đối với sinh vật biển. Do đó, mức độ ảnh hưởng của nước thử thủy lực đối với môi trường được đánh giá chỉ ở mức nhỏ, cục bộ và tức thời (IQS 32).

Nước thải sinh hoạt: Phát sinh từ nhân lực tham gia vào các hoạt động của dự án trong các giai đoạn khác nhau với tổng lượng phát sinh ước tính là:

- Giai đoạn lắp đặt và khoan khoảng 4.401 m^3 (trung bình khoảng 14,2 m^3/ngày);
- Giai đoạn khai thác: khoảng 12,0 m^3/ngày.

Lượng thải bình quân ngày nhỏ, nước thải chứa chủ yếu thành phần hữu cơ dễ phân hủy, kết hợp với yếu tố môi trường biển có khả năng tiếp nhận rất cao nên tác động môi trường được đánh giá ở mức không đáng kể (IQS 10).

Nước khai thác thải: Lượng nước khai thác phát sinh từ hoạt động khai thác mỏ ND-UM khoảng 126 thùng/ngày (cao nhất là 20 m^3/ngày). Nước khai thác được xử lý bằng hệ thống xử lý nước khai thác trên tàu FPSO để đạt hàm lượng dầu trong nước không vượt quá 40 mg/l (trung bình ngày) trước khi thải (tuân thủ quy định của QCVN 35:2024/BTNMT). Sau khi thải ra, nước khai thác sẽ nhanh chóng được phân tán, pha loãng trong môi trường nước nên tác động của nó đến môi trường và sinh vật biển ở mức không đáng kể (IQS 10).

- **Tác động của chất thải rắn**

Các chất thải rắn phát sinh trong các giai đoạn lắp đặt, khoan và khai thác chủ yếu gồm rác thải không nguy hại và các chất thải nguy hại. Các chất thải rắn không được phép thải xuống biển và sẽ được quản lý chặt chẽ và vận chuyển vào bờ để xử lý và thải theo quy định. Do vậy sẽ không gây tác động đáng kể nào đối với môi trường ngoài khơi.

Nhìn chung, các tác động tiêu cực từ hoạt động triển khai dự án đến môi trường khu vực mỏ ND-UM được xác định ở mức từ không đáng kể đến nhỏ và rất nhỏ so với các dự án khai thác dầu khí khác bởi vì:

- Dự án phát triển mỏ Nam Du – U Minh là mỏ khí;
- Lượng mùn khoan thải, nước khai thác phát sinh rất nhỏ;
- Dự án sử dụng giàn khoan để lắp đặt các chân đế của giàn đầu giếng tại mỏ Nam Du và mỏ U Minh. Đây là công nghệ mới lần đầu tiên sử dụng Việt Nam. Khi áp dụng công nghệ này sẽ mang lại nhiều lợi ích về mặt bảo vệ môi trường như giảm thiểu lượng khí thải phát sinh do giảm thời gian lắp đặt, giảm số lượng thiết bị thi công phải huy động.

Lượng chất thải cần quan tâm nhất từ hoạt động của dự án là mùn khoan thải nền không nước. JSE luôn quan tâm thực hiện chính sách bảo vệ môi trường của mình, đảm bảo xử lý chất thải phát sinh đạt các quy định của nhà nước trước khi thải bỏ, giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường và xã hội trong mọi hoạt động. Nhờ đó, dự án "Phát triển mỏ ND-UM" sẽ được thực hiện thành công với mục tiêu mang lại nhiều lợi ích về kinh tế xã hội và giảm thiểu các tác động môi trường.

II. KIẾN NGHỊ

Toàn bộ các tác động môi trường từ Dự án đều được nhận diện và đánh giá cũng như đề xuất các giải pháp giảm thiểu. Việc triển khai dự án góp phần vào phát triển kinh tế nói chung và đảm bảo an ninh năng lượng quốc gia nói riêng. Việc chậm triển khai dự án sẽ gây ảnh hưởng chung đến việc cung cấp khí tự nhiên cho quốc gia. Kính đề nghị Bộ NNMT sớm phê duyệt báo cáo ĐTM của Dự án để JSE triển khai dự án theo đúng tiến độ đề ra.

III. CAM KẾT THỰC HIỆN CÁC BIỆN PHÁP BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

JSE sẽ thực hiện đầy đủ nội dung quản lý môi trường được nêu trong Báo cáo Đánh giá Tác Động Môi Trường của Dự án ND-UM. JSE sẽ phối hợp với tất cả các nhà thầu liên quan nhằm quản lý các hoạt động của dự án một cách an toàn, giảm thiểu các tác động môi trường và tuân thủ pháp luật của Nhà nước. Để thực hiện thành công những mục tiêu này, trong các giai đoạn của Dự án, JSE cam kết:

1. Các thông tin về dự án, các số liệu, tài liệu tham khảo sử dụng trong báo cáo đánh giá tác động môi trường này là chính xác, trung thực.
2. Thực hiện đúng các yêu cầu nêu trong quyết định phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường của Bộ NNMT cho Dự án:

- Nước khai thác thải: Đảm bảo hàm lượng dầu trung bình ngày trong nước khai thác thải đã qua xử lý không vượt quá 40 mg/l trước khi thải xuống biển tuân theo quy định của QCVN 35:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước khai thác thải từ các công trình dầu khí trên biển.
- Nước sàn nhiễm dầu: Đảm bảo hàm lượng dầu còn lại trong dòng nước thải đã qua xử lý không vượt quá 15 mg/l trước khi thải xuống biển tuân theo quy định của Công ước Marpol 73/78 và Thông tư 02/2022/BTNMT trước khi thải xuống biển.
- Nước thải sinh hoạt: Được quản lý tuân theo quy định của Công ước Marpol 73/78 và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT trước khi thải xuống biển.

- DDK và mùn khoan: Đảm bảo sử dụng và thải bỏ DDK và mùn khoan tuân theo quy định của QCVN 36:2024/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về dung dịch khoan và mùn khoan thải từ các công trình thăm dò, khai thác dầu khí trên biển và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.
- Chất thải không nguy hại và chất thải nguy hại: Đảm bảo thu gom, phân loại, vận chuyển và chuyển giao chất thải cho nhà thầu có chức năng xử lý tuân theo quy định của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP và Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT.
- Cung cấp nguồn lực, vật lực, kinh phí phù hợp để thực hiện công tác bảo vệ môi trường của dự án ND-UM theo các mục tiêu và kế hoạch đã đề ra.
- Xây dựng và thực hiện kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu của mỏ ND-UM theo quy định của nhà nước.
- Trong trường hợp để xảy ra sự cố môi trường, JSE sẽ chịu trách nhiệm thực hiện các biện pháp ứng phó thích hợp để giảm thiểu thiệt hại môi trường; chịu trách nhiệm làm sạch các khu vực bị ô nhiễm và đền bù thiệt hại môi trường theo qui định của luật pháp Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] JSE Energy (Vietnam Nam Du) Pte Ltd, 10-2017

Kế hoạch phát triển đại cương cho mỏ khí Nam Du và U Minh.

[2] JSE Vietnam, 10-2025

Kế hoạch Phát triển mỏ Nam Du (lô 46/07) và U Minh (lô 51).

[3] Pramot Sojisuporn, Akihiko Morimoto and Tetsuo Yanagi, Coastal Marine Science, 2010

Sự thay đổi dòng chảy bề mặt biển theo mùa trong vịnh Thái Lan

[4] Trung tâm khí tượng thủy văn miền Nam, 2025

Số liệu khí tượng thuỷ văn tại trạm khí tượng Thổ Chu (2021 -2024).

[5] Trung tâm chính sách và kỹ thuật phòng chống thiên tai, 2025

[6] Phạm Xuân Dương, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển, tập 14, 2014

Mô phỏng hệ dòng chảy vùng biển Nam Bộ, vịnh Thái Lan.

[7] JSE, 2015

Báo cáo nghiên cứu đặc điểm khí tượng hải văn khu vực lô 46.07 & 51 thuộc vịnh Thái Lan.

[8] Hiệp Hội Khai Thác Dầu Khí Quốc Tế (IOGP), 2016

Ảnh hưởng của mùn khoan và dung dịch khoan thải từ các hoạt động dầu khí ngoài khơi.

[9] Các tác động môi trường của nước khai thác và chất thải khoan thải từ hoạt động dầu khí ngoài khơi Norwegian, 2013.

[10] Trung tâm Cảnh báo bão liên hợp, 2025.

Bản đồ đường đi của các cơn bão.

[11] CPSE, 01/2019

Báo cáo khảo sát môi trường nền cho khu vực mỏ Nam Du – U Minh thuộc Lô 46/07&51, ngoài khơi Việt Nam, tháng 1/2019.

[12] RIMF, 2015

Báo cáo kết quả điều tra nguồn lợi hải sản biển Việt Nam, giai đoạn 2011-2015 .

[13] USEPA – United States Environmental Protection Agency

Fate and effects of water based drilling mud and cutting in sea environment.

[14] UNIVERSITY OF OSLO

Effects of Water Based Drilling Muds on Recolonization of Sandy Soft Bottom Communities , 2010.

[15] Viện Dầu Khí Việt Nam, 2022.

Đánh giá ảnh hưởng đối với môi trường biển từ việc sử dụng dung dịch khoan nền không nước tại Việt Nam.

[16] Cục thống kê

Niên giám thống kê cả nước, 2024.

[17] Web: www.marinetraffic.com/en/p/density-maps

[18] Tổng Cục môi trường – Cục thẩm định và đánh giá tác động môi trường

Hướng dẫn chung về thực hiện đánh giá tác động môi trường đối với dự án đầu tư.

[19] Viện Dầu khí Việt Nam, 2016

Nghiên cứu đánh giá tác động của hoạt động thăm dò và khai thác dầu khí lên môi trường và hệ sinh thái ở vùng biển Bể Nam Côn Sơn.

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1	**VĂN BẢN PHÁP LÝ**
PHỤ LỤC 2	**KẾT QUẢ MÔ HÌNH**

PHỤ LỤC 1
VĂN BẢN PHÁP LÝ

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐẦU TƯ
Số: 000043

Chứng nhận lần đầu: ngày 04 tháng 6 năm 2010

Căn cứ Luật Đầu tư số 59/2005/QH11 ngày 29 tháng 11 năm 2005 và Nghị định số 108/2006/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2006 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008, Nghị định số 48/2000/NĐ-CP ngày 12 tháng 9 năm 2000 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Nghị định số 115/2009/NĐ-CP ngày 24 tháng 12 năm 2009 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 48/2000/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Quy chế đấu thầu dự án tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí ban hành kèm theo Nghị định số 34/2001/NĐ-CP;

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 ý kiến của Thủ tướng Chính phủ tại Công văn số 692/TTg-KTN ngày 28 tháng 04 năm 2010 về Hợp đồng chia sản phẩm dầu khí Lô 51;

Xét đề nghị cấp Giấy chứng nhận đầu tư tại Công văn số 1749/DKVN-HĐQT ngày 05 tháng 3 năm 2010 của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam; Hợp đồng chia sản phẩm dầu khí Lô 51 ký ngày 12 tháng 05 năm 2010 giữa TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM với Tổ hợp Nhà thầu MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE LTD/KUFPEC VIETNAM (BLOCK 51) LTD/TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ là các Bên tham gia Hợp đồng và Thông báo thay đổi người đại diện theo pháp luật và Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh sửa đổi tại Công văn số 4128/DKVN-QLHĐ ngày 17 tháng 05 năm 2010 của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam,

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Chứng nhận hai Bên, gồm:

1. Bên Việt Nam:

TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM được thành lập theo pháp luật Việt Nam; Giấy đăng ký kinh doanh được cấp lần đầu ngày 30 tháng 11 năm 2006; Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh và Đăng ký thuế doanh nghiệp Nhà nước số 0100681592 (đăng ký thay đổi lần thứ ba) do Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hà Nội cấp ngày 26 tháng 04 năm 2010; trụ sở đặt tại 18 Láng Hạ, Quận Ba Đình, Thành phố Hà Nội; đại diện theo pháp luật bởi Ông Phùng Đình Thực; sinh ngày 12 tháng 5 năm 1954, quốc tịch Việt Nam; Giấy chứng minh nhân dân số 271483255, cấp ngày 23 tháng 10 năm 2001 tại Công an tỉnh Bà Rịa- Vũng Tàu; đăng ký hộ khẩu tại 48/78A Lê Hồng Phong, Phường 8, Thành phố Vũng Tàu, Bà Rịa-Vũng Tàu; chỗ ở hiện tại: Phòng 2004, Nhà 24T1, Phường Trung Hòa, Quận Cầu Giấy, Thành phố Hà Nội; chức vụ Tổng giám đốc;

2. Bên Nhà thầu:

a) MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE LTD (MITRA) được thành lập theo pháp luật Singapore theo Giấy đăng ký số 200911818C do Singapore cấp ngày 12 tháng 08 năm 2009; trụ sở đặt tại Suite 17.1, Level 17 Menara IMC, 8 Jalan Sultan Ismail, 50250 Kuala Lumpur, Malaysia; đại diện theo pháp luật bởi Ông Paul William Bernard Ebdale; sinh ngày 15 tháng 4 năm 1961, quốc tịch Anh; Hộ chiếu số 761266591, cấp ngày 26 tháng 03 năm 2009 tại Cơ quan Lãnh sự Liên Bang (FCO), Anh; địa chỉ thường trú tại Số 11, Jalan Taman Hijau, Ukay Heights, Ampang, 68000 Kuala Lumpur, Malaysia; chức vụ Tổng Giám đốc;

b) KUFPEC VIETNAM (BLOCK 51) LTD (KUFPEC) được thành lập theo pháp luật Cayman Islands theo Giấy đăng ký số CL-228874 do Cayman Islands cấp ngày 28 tháng 07 năm 2009; trụ sở đặt tại Close Brothers (Cayman) Limited, Harbour Place, 4th Floor, 103 South Church Street, P.O.Box 1034, Grand Cayman KY1-1102, Cayman Islands; đại diện theo pháp luật bởi Ông Ali D.A.A.Al Shamrani, sinh ngày 12 tháng 03 năm 1961, quốc tịch Kuwaiti; Hộ chiếu số 003033244, cấp ngày 12 tháng 04 năm 2010 tại Kuwait; địa chỉ thường trú tại KUFPEC Building, Administrative Shuwaikh, Area 4, Street 102, Building No. 9, Kuwait; Chức vụ Phó Tổng Giám đốc.

c) TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ (PVEP) được thành lập theo pháp luật Việt Nam; Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh số 0104001279, đăng ký lần đầu ngày 10 tháng 5 năm 2007, đăng ký thay đổi lần thứ bảy ngày 29 tháng 07 năm 2009 tại Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hà Nội; trụ sở tại 18 phố Láng Hạ, phường Thành Công, quận Ba Đình, thành phố Hà Nội; Đại diện theo pháp luật bởi Ông Nguyễn Vũ Trường Sơn; sinh ngày 10 tháng 08 năm 1962, Quốc tịch Việt Nam; Hộ chiếu số: B2875895, cấp ngày 05 tháng 01 năm 2009 tại Công an thành phố Hồ Chí Minh; đăng ký hộ khẩu thường trú tại số nhà 77B, đường Huỳnh Tịnh Của, phường 8, Quận 3, Thành phố Hồ Chí Minh; chức vụ Tổng Giám Đốc,

thực hiện Dự án dầu tư với nội dung sau:

Điều 1.

Tên Dự án đầu tư: Hợp đồng chia sản phẩm dầu khí Lô 51 (Hợp đồng) ký ngày 12 tháng 05 năm 2010.

Điều 2.

Mục tiêu và quy mô của Dự án: Tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí.

Điều 3.

1. Địa điểm thực hiện Dự án tại diện tích Lô 51 ngoài khơi nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.

2. Văn phòng điều hành: Nhà thầu được phép đặt trụ sở Văn phòng điều hành tại thành phố Hồ Chí Minh và/hoặc Vũng Tàu và/hoặc Hà Nội.

Điều 4.

1. Cam kết tài chính tối thiểu của Nhà thầu để thực hiện Hợp đồng trong giai đoạn một, giai đoạn tìm kiếm thăm dò (36 tháng đầu của Hợp đồng) là USD 12.000.000,00 (mười hai triệu Đô La Mỹ).

2. Tỷ lệ quyền lợi tham gia ban đầu của các Bên Nhà thầu theo quy định của Hợp đồng kể từ ngày được cấp Giấy chứng nhận đầu tư như sau:

a) MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE LTD: 35%;

b) KUFPEC VIETNAM (BLOCK 51) LTD: 35%;

c) TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ: 30%;

3. MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE LTD là Người điều hành.

4. MITRA và KUFPEC gánh chịu toàn bộ chi phí thăm dò cho PVEP đến khi có tuyên bố phát hiện thương mại đầu tiên. MITRA và KUFPEC có quyền thu hồi toàn bộ chi phí ứng trước cho PVEP, không tính lãi từ phần dầu/khí thu hồi chi phí của PVEP.

Điều 5.

Thời hạn của Hợp đồng là 25 (hai mươi lăm) năm đối với dầu thô và 30 (ba mươi) năm đối với khí kể từ ngày được cấp Giấy chứng nhận đầu tư và có thể được gia hạn theo Hợp đồng và quy định của pháp luật.

Điều 6.

Tiến độ thực hiện Dự án:

1. Giai đoạn tìm kiếm, thăm dò: đến 05 (năm) năm kể từ ngày được cấp Giấy chứng nhận đầu tư và có thể được gia hạn theo quy định của pháp luật.

2. Khi hết giai đoạn tìm kiếm thăm dò mà không có phát hiện thương mại nào trong diện tích Hợp đồng thì toàn bộ Hợp đồng đương nhiên kết thúc.

3. Giai đoạn phát triển, khai thác: theo quy định trong Hợp đồng.

Điều 7.

1. Các Bên tham gia Hợp đồng phải thực hiện mọi trách nhiệm, nghĩa vụ, phân chia kết quả kinh doanh theo quy định tại Hợp đồng, thực hiện đầy đủ mọi nghĩa vụ và trách nhiệm khác đối với Nhà nước Việt Nam phù hợp với pháp luật Việt Nam.

2. Nhà thầu có nghĩa vụ yêu cầu các Nhà thầu phụ tuân thủ pháp luật Việt Nam, nộp cho Nhà nước Việt Nam mọi khoản thuế và các khoản tài chính bắt buộc đối với Nhà thầu phụ theo các quy định của pháp luật Việt Nam.

3. Trong thời hạn Hợp đồng, Nhà thầu và các Nhà thầu phụ được hưởng đầy đủ các quyền và quyền lợi ghi trong Hợp đồng và không bị ảnh hưởng bất lợi do sự thay đổi của pháp luật Việt Nam.

Điều 8.

Giấy chứng nhận đầu tư này có hiệu lực kể từ ngày ký và được lập thành 06 (sáu) bản gốc; 04 (bốn) bản cấp cho các Bên tham gia Hợp đồng và 02 (hai) bản lưu tại Bộ Công Thương./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Đỗ Hữu Hào

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐĂNG KÝ ĐẦU TƯ ĐIỀU CHỈNH
Số: 000013/GCNĐKĐTĐC1

Ngày cấp điều chỉnh: Ngày 03 tháng 8 năm 2016

Căn cứ Luật Đầu tư số 67/2014/QH13 ngày 26 tháng 11 năm 2014;

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008; Nghị định số 95/2015/NĐ-CP ngày 16 tháng 10 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Dầu khí;

Căn cứ Nghị định số 95/2012/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương;

Căn cứ Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 ngày 11 tháng 6 năm 2010 của Bộ Công Thương phê chuẩn Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51 ngoài khơi nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam;

Căn cứ ý kiến của Thủ tướng Chính phủ tại Công văn số 1260/TTg-KTN ngày 21 tháng 7 năm 2016 về việc KUFPEC VIETNAM (BLOCK 51) LTD. chuyển nhượng 35% quyền lợi tham gia cho MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD. trong Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51;

Xét đề nghị cấp Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh đối với Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51 của TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM tại Công văn số 2561/DKVN-HĐTV ngày 29 tháng 4 năm 2016.

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Điều 1.

Chứng nhận việc KUFPEC VIETNAM (BLOCK 51) LTD. chuyển nhượng 35% (ba mươi lăm phần trăm) quyền lợi tham gia cho MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD. trong Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51 theo Thỏa thuận Sửa đổi lần một ký ngày 05 tháng 5 năm

2016 giữa TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM và Tổ hợp Nhà thầu gồm: MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD., KUFPEC VIETNAM (BLOCK 51) LTD. và TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ.

Việc chuyển nhượng và nhận chuyển nhượng quyền lợi tham gia giữa các Bên Nhà thầu liên quan không làm thay đổi quyền lợi của nước chủ nhà trong Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51.

Các Bên Nhà thầu liên quan đến việc chuyển nhượng và nhận chuyển nhượng quyền lợi tham gia thực hiện đầy đủ nghĩa vụ tài chính (nếu có) theo quy định của pháp luật Việt Nam.

Điều 2.

Điều 4 của Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 ngày 11 tháng 6 năm 2010 được điều chỉnh như sau:

"Điều 4.

1. Cam kết tài chính tối thiểu của Nhà thầu để thực hiện Hợp đồng trong giai đoạn một, giai đoạn tìm kiếm thăm dò (36 tháng đầu của Hợp đồng) là 12.000.000 USD (mười hai triệu Đô la Mỹ).

2. Tỷ lệ tham gia của các Bên Nhà thầu kể từ ngày 01 tháng 01 năm 2016:

- MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD.: 70%;

- TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ: 30%.

3. MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD. là Người điều hành;

4. MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD. gánh chịu toàn bộ chi phí thăm dò cho TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ đến khi có tuyên bố phát hiện thương mại đầu tiên. MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD. có quyền thu hồi toàn bộ chi phí ứng trước cho TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ, không tính lãi, từ phần dầu và khí thu hồi chi phí của TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ.

5. Nhà thầu chịu trách nhiệm mọi mặt về tài chính, kỹ thuật và tự chịu rủi ro. Nhà thầu được quyền thu hồi các chi phí từ sản lượng khai thác có được từ diện tích Hợp đồng theo quy định của Hợp đồng.

Điều 3.

Mọi điều khoản khác của Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 ngày 11 tháng 6 năm 2010 vẫn giữ nguyên giá trị pháp lý.

Điều 4.

1. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này là bộ phận không tách rời của Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 ngày 11 tháng 6 năm 2010 và có hiệu lực kể từ ngày ký.

2. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này được lập thành 8 (tám) bản gốc; 3 (ba) bản cấp cho các Bên tham gia Hợp đồng, 2 (hai) bản lưu tại Bộ Công Thương; 1 (một) bản gửi Bộ Tài chính; 1 (một) bản gửi Bộ Kế hoạch và Đầu tư; 1 (một) bản gửi Bộ Tư pháp./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Cao Quốc Hưng

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐẦU TƯ
Số: 0000 /lt

Chứng nhận lần đầu: ngày 30 tháng 6 năm 2010

Căn cứ Luật Đầu tư số 59/2005/QH11 ngày 29 tháng 11 năm 2005, và Nghị định số 108/2006/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2006 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993, Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000, Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008, Nghị định số 48/2000/NĐ-CP ngày 12 tháng 9 năm 2000 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Nghị định số 115/2009/NĐ-CP ngày 24 tháng 12 năm 2009 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 48/2000/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Quy chế đấu thầu dự án tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí ban hành kèm theo Nghị định số 34/2001/NĐ-CP;

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 ý kiến của Thủ tướng Chính phủ tại Công văn số 1086/TTg-KTN ngày 26 tháng 06 năm 2010 về Hợp đồng chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07;

Xét đề nghị cấp Giấy chứng nhận đầu tư tại Công văn số 5635/DKVN-QLTĐ ngày 28 tháng 6 năm 2010 của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam và Hợp đồng chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 ký ngày 28 tháng 06 năm 2010 giữa TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM với Tổ hợp Nhà thầu MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE LTD/ TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ là các Bên tham gia Hợp đồng,

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Chứng nhận hai Bên, gồm:

1. Bên Việt Nam:

TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM; được thành lập theo pháp luật Việt Nam; Giấy đăng ký kinh doanh được cấp lần đầu ngày 30 tháng 11 năm 2006; Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh và Đăng ký thuế doanh nghiệp Nhà nước số 0100681592 (đăng ký thay đổi lần thứ ba) do Sở Kế hoạch và Đầu tư Thành phố Hà Nội cấp ngày 26 tháng 04 năm 2010; trụ sở đặt tại 18 Láng Hạ, Quận Ba Đình, Thành phố Hà Nội; đại diện theo pháp luật bởi Ông Phùng Đình Thực; sinh ngày 12 tháng 5 năm 1954; Quốc tịch Việt Nam; Giấy chứng minh nhân dân số 271483285 cấp ngày 23 tháng 10 năm 2001 tại Công an Tỉnh Bà Rịa- Vũng Tàu; đăng ký hộ khẩu tại 48/7B A Lê Hồng Phong, Phường 8, Thành phố Vũng Tàu, Bà Rịa-Vũng Tàu; chỗ ở hiện tại: Phòng 2004, Nhà 24T1, Phường Trung Hòa, Quận Cầu Giấy, Thành phố Hà Nội; chức vụ Tổng giám đốc;

2. Bên Nhà thầu:

a) MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE LTD (MITRA); được thành lập theo pháp luật Singapore theo Giấy đăng ký số 200911815H, do Singapore cấp ngày 12 tháng 6 năm 2009; trụ sở đặt tại 20 Maxwell Road, #07-15, Maxwell House, Singapore 069113; đại diện theo pháp luật bởi Ông Paul William Bernard Ebdale; sinh ngày 15 tháng 4 năm 1961, Quốc tịch Anh; Hộ chiếu số 701266591; cấp ngày 26 tháng 03 năm 2009 tại Cơ quan Lãnh sự Liên Bang (FCO), Anh; địa chỉ thường trú tại Số 11 Jalah Taman Hijau, Ukay Height, Ampang, 68000 Kuala Lumpur, Malaysia; chức vụ Giám đốc;

b) TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ (PVEP) được thành lập theo pháp luật Việt Nam; Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh số 0104001279, đăng ký lần đầu ngày 10 tháng 5 năm 2007, đăng ký thay đổi lần thứ bảy ngày 29 tháng 07 năm 2009 tại Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hà Nội; trụ sở tại 18 phố Láng Hạ, phường Thành Công, quận Ba Đình, thành phố Hà Nội; Đại diện theo pháp luật bởi Ông Nguyễn Vũ Trường Sơn; sinh ngày 10 tháng 08 năm 1962; Quốc tịch Việt Nam; Hộ chiếu số: B2875895, cấp ngày 05 tháng 01 năm 2009 tại Công an Thành phố Hồ Chí Minh; đăng ký hộ khẩu thường trú tại số nhà 77B, đường Huỳnh Tịnh Của, Phường 8, Quận 3, Thành phố Hồ Chí Minh; chức vụ Tổng giám đốc,

thực hiện Dự án đầu tư với nội dung sau:

Điều 1.

1. Tên Dự án đầu tư: Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 (Hợp đồng) ký ngày 28 tháng 06 năm 2010.

Điều 2.

Mục tiêu và quy mô của Dự án: Tìm kiếm, thăm dò và khai thác dầu khí.

Điều 3.

1. Địa điểm thực hiện Dự án tại diện tích L6 46/07 ngoài khơi nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.

2. Văn phòng điều hành: Nhà thầu được phép đặt trụ sở Văn phòng điều hành tại thành phố Hồ Chí Minh và/hoặc Vũng Tàu và/hoặc Hà Nội.

Điều 4.

1. Cam kết tài chính tối thiểu của Nhà thầu để thực hiện Hợp đồng trong giai đoạn này (giai đoạn tìm kiếm thăm dò (36 tháng đầu của Hợp đồng) là USD 23.500.000,00 (hai mươi ba triệu năm trăm ngàn Đô la Mỹ).

2. Tỷ lệ quyền lợi tham gia ban đầu của các Bên Nhà thầu theo quy định của Hợp đồng kể từ ngày được cấp Giấy chứng nhận đầu tư như sau:

a) MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE LTD: 70%;

b) TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ: 30%;

3. MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE LTD là Người điều hành;

4. MITRA gánh chịu toàn bộ chi phí thăm dò cho PVEP đến khi có tuyên bố phát hiện thương mại đầu tiên. MITRA có quyền thu hồi toàn bộ chi phí ứng trước cho PVEP, không tính lãi từ phần dầu/khí thu hồi chi phí của PVEP.

5. Nhà thầu chịu trách nhiệm mọi mặt về tài chính, kỹ thuật và tự chịu rủi ro. Nhà thầu chỉ được quyền thu hồi các chi phí nếu có sản xuất thương mại từ diện tích hợp đồng.

Điều 5.

Thời hạn của Hợp đồng là 25 (hai mươi lăm) năm kể từ ngày được cấp Giấy chứng nhận đầu tư và có thể được gia hạn theo Hợp đồng và quy định của pháp luật.

Điều 6.

Tiến độ thực hiện Dự án:

1. Giai đoạn tìm kiếm, thăm dò: Đến 05 (năm) năm kể từ ngày được cấp Giấy chứng nhận đầu tư và có thể được gia hạn theo quy định của pháp luật.

2. Khi hết giai đoạn tìm kiếm thăm dò mà không có phát hiện thương mại nào trong diện tích Hợp đồng thì toàn bộ Hợp đồng đương nhiên kết thúc.

3. Giai đoạn phát triển, khai thác: theo quy định trong Hợp đồng.

Điều 7.

1. Các Bên tham gia Hợp đồng phải thực hiện mọi trách nhiệm, nghĩa vụ, phân chia kết quả kinh doanh theo quy định tại Hợp đồng, thực hiện đầy đủ mọi nghĩa vụ và trách nhiệm khác đối với Nhà nước Việt Nam phù hợp với pháp luật Việt Nam.

2. Nhà thầu có nghĩa vụ yêu cầu các Nhà thầu phụ tuân thủ pháp luật Việt Nam, nộp cho Nhà nước Việt Nam mọi khoản thuế và các khoản tài chính bắt buộc đối với Nhà thầu phụ theo các quy định của pháp luật Việt Nam.

3. Trong thời hạn Hợp đồng, Nhà thầu và các Nhà thầu phụ được hưởng đầy đủ các quyền và quyền lợi ghi trong Hợp đồng và không bị ảnh hưởng bất lợi do sự thay đổi của pháp luật Việt Nam.

Điều 8.

Giấy chứng nhận đầu tư này có hiệu lực kể từ ngày ký và được lập thành 05 (năm) bản gốc, 03 (ba) bản cấp cho các Bên tham gia Hợp đồng và 02 (hai) bản lưu tại Bộ Công Thương./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Đỗ Danh Vinh

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐẦU TƯ ĐIỀU CHỈNH
Số: 000014/GCNDC1

Ngày cấp điều chỉnh: Ngày 24 tháng 6 năm 2013

Căn cứ Luật Đầu tư số 59/2005/QH11 ngày 29 tháng 11 năm 2005 và Nghị định số 108/2006/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2006 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008; Nghị định số 48/2000/NĐ-CP ngày 12 tháng 9 năm 2000 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Nghị định số 115/2009/NĐ-CP ngày 24 tháng 12 năm 2009 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 48/2000/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Quy chế đấu thầu dự án tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí ban hành kèm theo Nghị định số 34/2001/NĐ-CP;

Căn cứ Nghị định số 95/2012/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương.

Căn cứ Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 của Bộ Công Thương phê chuẩn Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 thuộc nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam;

Căn cứ ý kiến của Thủ tướng Chính phủ tại Công văn số 848/TTg-KTN ngày 14 tháng 6 năm 2013 về việc chuyển nhượng quyền lợi, nghĩa vụ tham gia trong Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07;

Xét đề nghị cấp Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh đối với Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 của TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM tại Công văn số 2141/DKVN-QLHĐ ngày 29 tháng 3 năm 2013,

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Điều 1.

Chứng nhận việc chuyển nhượng 35% quyền lợi tham gia của MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. trong Hợp đồng Chia sản phẩm

dầu khí Lô 46/07 cho TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V. theo Thỏa thuận sửa đổi lần thứ nhất liên quan đến Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 ký ngày 29 tháng 03 năm 2013 giữa TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM và Tổ hợp Nhà thầu gồm: MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD., TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ và TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V.

Việc chuyển nhượng quyền lợi tham gia giữa các Bên Nhà thầu không làm thay đổi quyền lợi của nước chủ nhà liên quan đến Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07.

Các Bên chuyển nhượng và nhận chuyển nhượng thực hiện đầy đủ nghĩa vụ tài chính liên quan đến chuyển nhượng theo quy định của pháp luật Việt Nam.

Điều 2.

Phần Mở đầu và Điều 4 của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 được điều chỉnh như sau:

"Chứng nhận hai Bên, gồm:

1. TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM; được thành lập theo luật của Việt Nam; Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh và đăng ký thuế Công ty trách nhiệm hữu hạn một thành viên, Mã số doanh nghiệp 0100681592, đăng ký thay đổi lần thứ hai ngày 12 tháng 10 năm 2011 do Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hà Nội cấp; trụ sở đặt tại 18 Láng Hạ, Ba Đình, thành phố Hà Nội; đại diện theo pháp luật bởi ông Đỗ Văn Hậu, sinh ngày 10 tháng 10 năm 1954, Quốc tịch Việt Nam, Giấy chứng minh nhân dân số 012826370 cấp ngày 13 tháng 5 năm 2009 tại Công an thành phố Hà Nội, đăng ký hộ khẩu tại Tổ 36, phường Trung Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội, Việt Nam; Chức vụ: Tổng giám đốc; và

2. Bên Nhà thầu:

- MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. (MEVND); được thành lập theo pháp luật Singapore theo Giấy đăng ký kinh doanh số 200911818H do Singapore cấp ngày 12 tháng 8 năm 2009; trụ sở đặt tại 21 Bukit Batok Crescent, #15-79, WCEGA Tower, Singapore (658065); đại diện theo pháp luật bởi ông Paul William, Bernard Ebdale, sinh ngày 15 tháng 4 năm 1961, Quốc tịch Anh; Hộ chiếu số 500508881 cấp ngày 09 tháng 01 năm 2012 tại Cơ quan Lãnh sự Liên bang (FCO) IPS, Anh, và có địa chỉ thường trú tại 11 Jalah Taman Hijau, Ukay Heights, Ampang, 68000 Kuala Lumpur, Malaysia; chức vụ Giám đốc;

- **TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ (PVEP)**; được thành lập theo pháp luật Việt Nam; Mã số doanh nghiệp 0100150908, đăng ký lần đầu ngày 10 tháng 5 năm 2007, đăng ký thay đổi lần thứ mười một ngày 23 tháng 4 năm 2012 tại Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hà Nội; trụ sở đăng ký tại tầng 26, tòa nhà Charmvit, Số 117 Trần Duy Hưng, phường Trung Hòa, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội; Đại diện pháp luật bởi ông Đỗ Văn Khạnh; sinh ngày 17 tháng 03 năm 1961, Quốc tịch Việt Nam; Hộ chiếu số B5972506, cấp ngày 28 tháng 03 năm 2012 tại Cục Quản lý Xuất Nhập cảnh; đăng ký hộ khẩu thường trú tại 64/1K Đường D3, phường 25, quận Bình Thạnh, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam; chức vụ Tổng giám đốc; và

- **TALISMAN 46/07 B.V. (TV46/07)**; được thành lập và hoạt động theo pháp luật Hà Lan theo Giấy đăng ký kinh doanh số 56001029 do Hà Lan cấp ngày 07 tháng 9 năm 2012; trụ sở tại Strawinskylaan 3159, 1077 ZX Amsterdam, Hà Lan; đại diện theo pháp luật bởi ông Robin Perry Mills; sinh ngày 22 tháng 6 năm 1965, Quốc tịch Anh; Hộ chiếu số 761299670, cấp ngày 17 tháng 9 năm 2010 tại Cơ quan Lãnh sự Liên Bang (FCO), Anh; địa chỉ thường trú tại 177/11 đường Nguyễn Văn Hưởng, phường Thảo Điền, quận 2, thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam; chức vụ Tổng giám đốc;

thực hiện dự án đầu tư với nội dung sau:"

Điều 4.

1. Cam kết tài chính tối thiểu của Nhà thầu để thực hiện Hợp đồng trong giai đoạn một, giai đoạn tìm kiếm thăm dò (36 tháng đầu của Hợp đồng) là 23.500.000 USD (hai mươi ba triệu năm trăm ngàn Đô la Mỹ).

2. Tỷ lệ quyền lợi tham gia của các Bên Nhà thầu trong Hợp đồng như sau:

- MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD.: 35%;

- TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ: 30%;

- TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V.: 35%.

3. MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. là Người điều hành;

4. MEVND và TV46/07 gánh chịu toàn bộ chi phí thăm dò cho PVEP đến khi có tuyên bố phát hiện thương mại đầu tiên. MEVND và TV46/07 có quyền thu hồi toàn bộ chi phí ứng trước cho PVEP, không tính lãi từ phần dầu/khí thu hồi chi phí của PVEP.

5. Nhà thầu chịu trách nhiệm cung cấp toàn bộ chi phí đối với các hoạt động dầu khí và chịu mọi rủi ro nếu không có Phát hiện Thương mại trong Diện tích Hợp đồng."

Điều 3.

Các điều khoản khác của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 vẫn giữ nguyên giá trị pháp lý.

Điều 4.

1. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này là bộ phận không tách rời của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 và có hiệu lực kể từ ngày ký.

2. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này được lập thành 09 (chín) bản gốc; 04 (bốn) bản cấp cho các Bên tham gia Hợp đồng, 02 (hai) bản lưu tại Bộ Công Thương; 01 bản gửi Bộ Tài chính; 01 bản gửi Bộ Kế hoạch và Đầu tư; 01 bản gửi Bộ Tư pháp./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Lê Dương Quang

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐẦU TƯ ĐIỀU CHỈNH
Số: 000014/GCNDTDC2

Ngày cấp điều chỉnh: Ngày 30 tháng 5 năm 2014

Căn cứ Luật Đầu tư số 59/2005/QH11 ngày 29 tháng 11 năm 2005 và Nghị định số 108/2006/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2006 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008; Nghị định số 48/2000/NĐ-CP ngày 12 tháng 9 năm 2000 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Nghị định số 115/2009/NĐ-CP ngày 24 tháng 12 năm 2009 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 48/2000/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Quy chế đấu thầu dự án tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí ban hành kèm theo Nghị định số 34/2001/NĐ-CP;

Căn cứ Nghị định số 95/2012/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương;

Căn cứ Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 của Bộ Công Thương phê chuẩn Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí (PSC) Lô 46/07 ngoài khơi nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNDTDC1 do Bộ Công Thương cấp ngày 24 tháng 6 năm 2013;

Căn cứ ý kiến của Thủ tướng Chính phủ tại Công văn số 725/TTg-KTN ngày 21 tháng 5 năm 2014 về việc chuyển quyền điều hành trong PSC Lô 45 và PSC Lô 46/07;

Xét đề nghị cấp Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh đối với Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tại Công văn số 461/DKVN-HDTV ngày 17 tháng 01 năm 2014,

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Điều 1.

Chứng nhận việc chuyển quyền điều hành của MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. trong Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô

46/07 cho TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V. theo Thỏa thuận Sửa đổi lần hai ký ngày 17 tháng 01 năm 2014 giữa TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM và Tổ hợp Nhà thầu gồm: MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD., TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ và TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V.

Việc chuyển nhượng quyền điều hành giữa các Bên Nhà thầu không làm thay đổi quyền lợi của nước chủ nhà liên quan đến Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07.

Các Bên chuyển nhượng quyền điều hành và nhận chuyển nhượng quyền điều hành thực hiện đầy đủ nghĩa vụ tài chính liên quan đến chuyển nhượng theo quy định của pháp luật Việt Nam.

Điều 2.

Điều 4 của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNDTDC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013 được điều chỉnh như sau:

Điều 4.

1. Cam kết tài chính tối thiểu của Nhà thầu để thực hiện Hợp đồng trong giai đoạn một, giai đoạn tìm kiếm thăm dò (36 tháng đầu của Hợp đồng) là USD 23.500.000 (hai mươi ba triệu năm trăm ngàn Đô la Mỹ).

2. Tỷ lệ tham gia của các Bên Nhà thầu:

- **MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. (MEVND):** 35% (ba mươi lăm phần trăm);

- **TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ (PVEP):** 30% (ba mươi phần trăm);

- **TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V. (TV46/07):** 35% (ba mươi lăm phần trăm).

3. TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V. là Người điều hành.

4. MEVND và TV46/07 gánh chịu toàn bộ chi phí thăm dò cho PVEP đến khi có tuyên bố phát hiện thương mại đầu tiên. MEVND và TV46/07 có quyền thu hồi toàn bộ chi phí ứng trước cho PVEP, không tính lãi từ phần dầu và khí thu hồi chi phí của PVEP.

5. Nhà thầu chịu trách nhiệm cung cấp toàn bộ chi phí đối với các hoạt động dầu khí và chịu mọi rủi ro nếu không có Phát hiện Thương mại trong Diện tích Hợp đồng.".

Điều 3.

Mọi điều khoản khác của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013 vẫn giữ nguyên giá trị pháp lý.

Điều 4.

1. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này là bộ phận không tách rời của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013 và có hiệu lực kể từ ngày ký.

2. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này được lập thành 09 (chín) bản gốc: 04 (bốn) bản cấp cho các Bên tham gia Hợp đồng; 02 (hai) bản lưu tại Bộ Công Thương; 01 bản gửi Bộ Tài chính; 01 bản gửi Bộ Kế hoạch và Đầu tư; 01 bản gửi Bộ Tư pháp./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Lê Dương Quang

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

GIẤY CHỨNG NHẬN ĐẦU TƯ ĐIỀU CHỈNH
Số: 000014/GCNĐTĐC3

Ngày cấp điều chỉnh: Ngày 28 tháng 5 năm 2015

Căn cứ Luật Đầu tư số 59/2005/QH11 ngày 29 tháng 11 năm 2005 và Nghị định số 108/2006/NĐ-CP ngày 22 tháng 9 năm 2006 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008; Nghị định số 48/2000/NĐ-CP ngày 12 tháng 9 năm 2000 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Nghị định số 115/2009/NĐ-CP ngày 24 tháng 12 năm 2009 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 48/2000/NĐ-CP quy định chi tiết thi hành Luật Dầu khí và Quy chế đấu thầu dự án tìm kiếm thăm dò và khai thác dầu khí ban hành kèm theo Nghị định số 34/2001/NĐ-CP;

Căn cứ Nghị định số 95/2012/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2012 của Chính phủ quy định chức năng, nhiệm vụ, quyền hạn và cơ cấu tổ chức của Bộ Công Thương;

Căn cứ Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010 của Bộ Công Thương phê chuẩn Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí (PSC) Lô 46/07 ngoài khơi nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam, Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC1 do Bộ Công Thương cấp ngày 24 tháng 6 năm 2013 và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC2 do Bộ Công Thương cấp ngày 30 tháng 5 năm 2014;

Căn cứ ý kiến của Thủ tướng Chính phủ tại Công văn số 710/TTg-KTN ngày 19 tháng 5 năm 2015 về việc Mitra tiếp nhận lại 35% quyền lợi tham gia và quyền điều hành trong PSC Lô 45 và PSC Lô 46/07;

Xét đề nghị cấp Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh đối với Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tại Công văn số 1144/DKVN-HĐTV ngày 26 tháng 02 năm 2015,

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Điều 1.

Chứng nhận việc TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V. chuyển giao 35% (ba mươi lăm phần trăm) quyền lợi tham gia và quyền điều hành cho MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. trong Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 theo Thỏa thuận Sửa đổi lần ba ký ngày 26 tháng 02 năm 2015 giữa TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM và Tổ hợp Nhà thầu gồm: MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD, TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ và TALISMAN VIETNAM 46/07 B.V.

Việc chuyển giao và tiếp nhận quyền lợi tham gia và quyền điều hành giữa các Bên Nhà thầu liên quan không làm thay đổi quyền lợi của nước chủ nhà trong Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07.

Các Bên Nhà thầu liên quan đến việc chuyển giao quyền lợi tham gia và quyền điều hành thực hiện đầy đủ nghĩa vụ tài chính (nếu có) theo quy định của pháp luật Việt Nam.

Điều 2.

Điều 4 của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010, Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013 và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC2 ngày 30 tháng 5 năm 2014 được điều chỉnh như sau:

"Điều 4.

1. Cam kết tài chính tối thiểu của Nhà thầu để thực hiện Hợp đồng trong giai đoạn một, giai đoạn tìm kiếm thăm dò (36 tháng đầu của Hợp đồng) là 23.500.000 USD (hai mươi ba triệu năm trăm ngàn Đô la Mỹ).

2. Tỷ lệ tham gia của các Bên Nhà thầu:

- **MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. (MEVND)**: 70% (bảy mươi phần trăm);

- **TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ (PVEP)**: 30% (ba mươi phần trăm);

3. MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. là Người điều hành;

4. MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. gánh chịu toàn bộ chi phí thăm dò cho TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ đến khi có tuyên bố phát hiện thương mại đầu tiên. MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. có quyền thu hồi toàn bộ chi phí ứng trước cho TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ, không tính lãi, từ phần dầu và khí thu hồi chi phí của TỔNG CÔNG TY THĂM DÒ KHAI THÁC DẦU KHÍ.

5. Nhà thầu chịu trách nhiệm cung cấp toàn bộ chi phí đối với các hoạt động dầu khí và chịu mọi rủi ro nếu không có Phát hiện Thương mại trong Diện tích Hợp đồng."

Điều 3.

Mọi điều khoản khác của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010, Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013 và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC2 ngày 30 tháng 5 năm 2014 vẫn giữ nguyên giá trị pháp lý.

Điều 4.

1. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này là bộ phận không tách rời của Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 ngày 30 tháng 6 năm 2010, Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013 và Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC2 ngày 30 tháng 5 năm 2014 và có hiệu lực kể từ ngày ký.

2. Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh này được lập thành 8 (tám) bản gốc; 3 (ba) bản cấp cho các Bên tham gia Hợp đồng, 2 (hai) bản lưu tại Bộ Công Thương; 1 (một) bản gửi Bộ Tài chính; 1 (một) bản gửi Bộ Kế hoạch và Đầu tư; 1 (một) bản gửi Bộ Tư pháp./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Cao Quốc Hưng

VIETNAM OIL AND GAS GROUP
18 Lang Ha St., Ba Dinh, Ha Noi, Vietnam
Phone: (84-24) 38252526; Fax: (84-4) 38265942
Website: http://www.petrovietnam.com.vn, http://www.pvn.vn

RECEIVED
24 MAY 2018

FACSIMILE TRANSMISSION

To : **Mitra Energy Ltd.** **Fax: (08) 3823 7111**
Attn. : **Mr. Henry Groen**
General Manager

Cc : **Mr. Rob Mills**
Development Manager

Cc : **Mr. Nguyen Van Quang**
Senior Technical Coordinator

From : **PETROVIETNAM**
No: 947 /KTDK Date: 24 May, 2018
Number of pages *(incl. the cover sheet)*:

Subject : **Approval for the Outline Development Plan for U Minh gas discovery Block 51 PSC, Offshore Vietnam**

☐ URGENT ☐ FOR REVIEW ☐ PLEASE COMMENT ☐ PLEASE REPLY ☐ PLEASE RECYCLE

Dear Sir,

Regarding to the above-mentioned subject, PVN would like to advise you that Ministry of Industry and Trade has granted the approval for the Outline Development Plan for U Minh gas development project. We enclose herewith the formal approval by MOIT as per attached.

Thank you for your cooperation and we look forward to your fulfilment.

Best regards,

Nguyen Ngoc Hoan
General Manager
Oil and Gas Production Division

BỘ CÔNG THƯƠNG

Số: 715 /QĐ-BCT

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 21 tháng 5 năm 2018

TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM
VĂN PHÒNG
CV ĐẾN Số: 6492
Ngày ... tháng ... năm ...
Chuyển: ...

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt Kế hoạch đại cương phát triển mỏ U Minh, Lô 51

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000 và Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008;

Căn cứ Nghị định số 98/2017/NĐ-CP ngày 18 tháng 8 năm 2017 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 95/2015/NĐ-CP ngày 16 tháng 10 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Dầu khí;

Căn cứ Biên bản cuộc họp ngày 16 tháng 5 năm 2018 của Hội đồng thẩm định về Báo cáo Kế hoạch đại cương phát triển mỏ U Minh, Lô 51;

Xét đề nghị của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tại Công văn số 2049/DKVN-KTDK ngày 05 tháng 4 năm 2018 và đề nghị của Người điều hành Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte. Ltd. tại Công văn số MEVN/HCM/2018/03/011 về việc trình thẩm định Kế hoạch đại cương phát triển mỏ U Minh, Lô 51;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Dầu khí và Than,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Kế hoạch đại cương phát triển mỏ U Minh, Lô 51 do Người điều hành Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte. Ltd. lập theo phương án phát triển kết nối với mỏ Nam Du (thuộc Lô 46/07) với các nội dung chính như sau:

- Xây dựng 01 giàn đầu giếng (WHP U Minh), hệ thống đường ống đa pha 27 km từ WHP U Minh về mỏ Nam Du (thuộc Lô 46/07); khoan 02 giếng phát triển.

- Dự kiến mỏ U Minh có dòng khí xuất bán đầu tiên vào Quý III năm 2023.

Điều 2. Giao Tập đoàn Dầu khí Việt Nam chỉ đạo Người điều hành triển khai các công việc sau:

- Tiếp tục nghiên cứu, triển khai công tác thăm dò, thẩm lượng để giảm thiểu rủi ro về địa chất, nâng cấp trữ lượng P1. Tối ưu vị trí, công nghệ khoan giếng nhằm gia tăng trữ lượng thu hồi của mỏ.

- Hoàn tất các Thoả thuận phân bổ chi phí và thoả thuận vận chuyển, xử lý, dự trữ và phân bổ sản phẩm giữa mỏ U Minh và mỏ Nam Du (thuộc Lô 46/07).

- Đàm phán giá khí với bên mua khí/hộ tiêu thụ và cước phí vận chuyển với Tổng công ty Khí Việt Nam.

- Lập Báo cáo Đánh giá tác động môi trường, trình cấp thẩm quyền phê duyệt theo quy định.

- Tiếp tục nghiên cứu tối ưu phương án phát triển khai thác và thiết bị xử lý dầu khí nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế và trình Kế hoạch phát triển mỏ U Minh trong Quý III năm 2019.

Điều 3. Người điều hành chịu mọi rủi ro về chi phí đầu tư phát triển và các vấn đề thương mại liên quan.

Điều 4. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 5. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Dầu khí và Than, Chủ tịch Hội đồng thành viên và Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Người điều hành Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte. Ltd. và thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

Nơi nhận:
- Như Điều 5;
- Thủ tướng Chính phủ (để b/c);
- Bộ trưởng (để b/c);
- VPCP;
- Các Bộ: TC, KHĐT, TNMT;
- Lưu: VT, DKT.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Hoàng Quốc Vượng

Action	HCM Office								KL Office			Singapore Office						
	Technical Team	DR LL	HSE	VT BASE	I&A	HR & AD	DM	GM	SSM	Admin	F&A	CM	Admin	HR	Legal	CFO	Exc. VP C&BD	CEO/ Chairman
To comment																		
To answer																		
To attend																		
To coorperate																		
In charge	✓																	
As report								✓	✓						✓	✓	✓	✓
For filing						✓												
Instructed/ Noted by																		
Emailed by:												Date:						

VIETNAM OIL AND GAS GROUP
18 Lang Ha St., Ba Dinh, Ha Noi, Vietnam
Phone: (84 24) 38252526; Fax: (84-4) 38265942
Website: http://www.petrovietnam.com.vn, http://www.pvn.vn

RECEIVED 24 MAY 2018

FACSIMILE TRANSMISSION

To : **Mitra Energy Ltd.** **Fax: (08) 3823 7111**
Attn. : **Mr. Henry Groen**
General Manager

Cc : **Mr. Rob Mills**
Development Manager

Cc : **Mr. Nguyen Van Quang**
Senior Technical Coordinator

From : **PETROVIETNAM**
No: 898 /KTDK Date: 24 May, 2018
Number of pages *(incl. the cover sheet)*:

Subject : **Approval for the Outline Development Plan for Nam Du gas discovery Block 46/07 PSC, Offshore Vietnam**

☐ URGENT ☐ FOR REVIEW ☐ PLEASE COMMENT ☐ PLEASE REPLY ☐ PLEASE RECYCLE

Dear Sir,

Regarding to the above-mentioned subject, PVN would like to advise you that Ministry of Industry and Trade has granted the approval for the Outline Development Plan for Nam Du gas development project. We enclose herewith the formal approval by MOIT as per attached.

Thank you for your cooperation and we look forward to your fulfilment.

Best regards,

Nguyen Ngoc Hoan
General Manager
Oil and Gas Production Division

BỘ CÔNG THƯƠNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM
VĂN PHÒNG
CV ĐẾN Số: 6198
Ngày 28 tháng 5 năm 18
Chuyển đến

Số: 1414 /QĐ-BCT

Hà Nội, ngày 24 tháng 5 năm 2018

QUYẾT ĐỊNH

Về việc phê duyệt Kế hoạch đại cương phát triển mỏ Nam Du, Lô 46/07

BỘ TRƯỞNG BỘ CÔNG THƯƠNG

Căn cứ Luật Dầu khí năm 1993; Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2000 và Luật Sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Dầu khí năm 2008;

Căn cứ Nghị định số 98/2017/NĐ-CP ngày 18 tháng 8 năm 2017 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 95/2015/NĐ-CP ngày 16 tháng 10 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Dầu khí;

Căn cứ Biên bản cuộc họp ngày 16 tháng 5 năm 2018 của Hội đồng thẩm định về Báo cáo Kế hoạch đại cương phát triển mỏ Nam Du, Lô 46/07;

Xét đề nghị của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam tại Công văn số 2049/DKVN-KTDK ngày 05 tháng 4 năm 2018 và đề nghị của Người điều hành Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd. tại Công văn số MEVN/HCM/2018/03/010 về việc trình thẩm định Kế hoạch đại cương phát triển mỏ Nam Du, Lô 46/07;

Theo đề nghị của Vụ trưởng Vụ Dầu khí và Than,

QUYẾT ĐỊNH:

Điều 1. Phê duyệt Kế hoạch đại cương phát triển mỏ Nam Du, Lô 46/07 do Người điều hành Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd. lập theo phương án 2 với các nội dung chính như sau:

- Xây dựng 01 giàn đầu giếng (WHP Nam Du), hệ thống đường ống nội mỏ và đường ống 32,4 km xuất khí từ tàu xử lý và chứa dầu nổi (FPSO) đến điểm kết nối với đường ống PM3 - Cà Mau, khoan 02 giếng phát triển.

- Thuê tàu FPSO để tiếp nhận, xử lý khí khai thác của mỏ Ư Minh (thuộc Lô 51) và mỏ Nam Du, xuất bán khí và condensate.

- Dự kiến mỏ Nam Du có dòng khí xuất bán đầu tiên vào Quý III năm 2021.

Điều 2. Giao Tập đoàn Dầu khí Việt Nam chỉ đạo Người điều hành triển khai các công việc sau:

- Tiếp tục nghiên cứu, triển khai công tác thăm dò (theo cam kết của Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07), thẩm lượng để giảm thiểu rủi ro về địa chất, nâng cấp trữ lượng P1. Tối ưu vị trí, công nghệ khoan giếng nhằm gia tăng trữ lượng thu hồi của mỏ.

- Hoàn tất các Thoả thuận phân bổ chi phí và thoả thuận vận chuyển, xử lý, dự trữ và phân bổ sản phẩm giữa mỏ Nam Du và mỏ Ư Minh (thuộc Lô 51).

- Thống nhất với Tổng công ty Khí Việt Nam (PVGas) về phương án và giải pháp kỹ thuật chi tiết kết nối đường ống xuất khí với đường ống PM3 - Cà Mau hiện hữu.

- Đàm phán giá khí với bên mua khí/hộ tiêu thụ và cước phí vận chuyển với PVGas.

- Lập Báo cáo Đánh giá tác động môi trường, trình cấp thẩm quyền phê duyệt theo quy định.

- Tiếp tục nghiên cứu tối ưu phương án phát triển khai thác và thiết bị xử lý dầu khí nhằm nâng cao hiệu quả kinh tế và trình Kế hoạch phát triển mỏ Nam Du trong Quý III năm 2019.

Điều 3. Người điều hành chịu mọi rủi ro về chi phí đầu tư phát triển và các vấn đề thương mại liên quan.

Điều 4. Quyết định này có hiệu lực kể từ ngày ký.

Điều 5. Chánh Văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ Dầu khí và Than, Chủ tịch Hội đồng thành viên và Tổng giám đốc Tập đoàn Dầu khí Việt Nam, Người điều hành Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd. và thủ trưởng các đơn vị có liên quan chịu trách nhiệm thi hành Quyết định này./.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Hoàng Quốc Vượng

Nơi nhận:
- Như Điều 5;
- Thủ tướng Chính phủ (để b/c);
- Bộ trưởng (để b/c);
- VPCP;
- Các Bộ: TC, KHĐT, TNMT;
- Lưu: VT, DKT.

Action	HCM Office								XL Office			Singapore Office						
	Technical Team	DRILL	HSE	VT RAST	F&A	HR & AD	DM	GM	SSM	Adm'n	F&A	CM	Adm'n	HR	Legal	CFO	Exc. VP C&HO	CEO/ Chairman
To comment																		
To answer																		
To attend																		
To correspond																		
In charge	✓																	
As report							✓	✓							✓	✓	✓	✓
For filing						✓												
Instructed/ Noted by																		
Emailed by												Dates						

Bi P. sine

BỘ CÔNG THƯƠNG	CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
	Độc lập - Tự do - Hạnh phúc
Số: 7732 /BCT-TCNL V/v thay đổi đại diện theo pháp luật của Nhà thầu trong các Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 45, 46/07, 51, 127, MVHN/12KS tại Việt Nam	*Hà Nội, ngày 22 tháng 8 năm 2016*

TẬP ĐOÀN DẦU KHÍ VIỆT NAM
VĂN PHÒNG
CV ĐẾN Số: 10586
Ngày 24/8/16

Kính gửi: Tập đoàn Dầu khí Việt Nam

Trả lời Công văn số 4860/DKVN-QLHĐ ngày 10 tháng 8 năm 2016 của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam về việc thay đổi đại diện theo pháp luật của Nhà thầu trong các Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí (PSC) Lô 45, PSC Lô 46/07, PSC Lô 51, PSC Lô 127 và PSC Lô MVHN/12KS, Bộ Công Thương ghi nhận Ông Michael Horn, sinh ngày 21 tháng 5 năm 1965, quốc tịch Vương quốc Anh, Hộ chiếu số 517617812 cấp ngày 23 tháng 9 năm 2014 tại Vương quốc Anh thay Ông Paul William Bernard Ebdale làm đại diện theo pháp luật của Nhà thầu Mitra Energy (Vietnam Minh Hai) Pte.Ltd. trong PSC Lô 45, Nhà thầu Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte.Ltd. trong PSC Lô 46/07, Nhà thầu Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte.Ltd trong PSC Lô51, Nhà thầu Mitra Energy (Vietnam Phu Khanh) trong PSC Lô 127 và Nhà thầu Mitra Energy (Vietnam Song Hong) Pte.Ltd. trong PSC Lô MVHN/12KS tại Việt Nam./.

Nơi nhận:
Như trên;
- Bộ trưởng (để b/c);
- Lưu: VT, TCNL.

KT. BỘ TRƯỞNG
THỨ TRƯỞNG

Cao Quốc Hưng

UBND THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
SỞ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 27/GCN-SKHĐT

GIẤY CHỨNG NHẬN
ĐĂNG KÝ HOẠT ĐỘNG VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH

(Cấp đổi Công văn số 7426/SKHĐT-ĐKĐT ngày 16 tháng 9 năm 2011 do Sở Kế hoạch và Đầu tư Thành phố Hồ Chí Minh cấp)

Chứng nhận lần đầu: ngày 19 tháng 9 năm 2017

Chứng nhận lần đầu: ngày 07 tháng 11 năm 2018

Căn cứ Luật Đầu tư số 67/2014/QH13 ngày 26 tháng 11 năm 2014;

Căn cứ Nghị định số 118/2015/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Thông tư số 16/2015/TT-BKHĐT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ Kế hoạch và Đầu tư quy định biểu mẫu thực hiện thủ tục đầu tư và báo cáo hoạt động đầu tư tại Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 2559/QĐ-UB-NC ngày 27 tháng 5 năm 1996 của Ủy ban nhân dân thành phố về việc thành lập Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hồ Chí Minh;

Căn cứ Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 chứng nhận lần đầu ngày 30 tháng 6 năm 2010; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC2 ngày 30 tháng 5 năm 2014; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC3 ngày 28 tháng 5 năm 2015 do Bộ Công thương cấp cho dự án "Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 ký ngày 28 tháng 6 năm 2010";

Căn cứ công văn số 7732/BCT-TCNL ngày 22/8/2016 do Bộ Công thương cấp về việc thay đổi đại diện theo pháp luật của Nhà thầu trong các Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 45, 46/07, 51, 127, MVIIN/12KS tại Việt Nam;

Căn cứ Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành số 27/GCN-SKHĐT chứng nhận lần đầu, ngày 19 tháng 9 năm 2017 do Sở Kế hoạch và Đầu tư cấp cho VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Căn cứ Văn bản đề nghị điều chỉnh và cấp đổi Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động Văn Phòng Điều Hành và hồ sơ kèm theo do Nhà đầu tư – Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd. nộp ngày 29 tháng 10 năm 2018,

SỞ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Chứng nhận:

Văn phòng điều hành của Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd. tại Thành phố Hồ Chí Minh (theo Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 ký ngày 28 tháng 6 năm 2010), hiện đang hoạt động theo Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành số 27/GCN-SKHĐT chứng nhận lần đầu, ngày 19 tháng 9 năm 2017 do Sở Kế hoạch và Đầu tư cấp.

được đăng ký thay đổi người đứng đầu văn phòng điều hành.

Nhà đầu tư:

Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd.; Giấy phép thành lập số 200911815H cấp ngày 12 tháng 8 năm 2009 tại Singapore.

Địa chỉ trụ sở chính: 21 Bukit Batok Crescent #15-79 WCEGA Tower, Singapore (658065).

Người đại diện theo pháp luật: Ông Michael Jeremy Paul Horn, sinh ngày 21 tháng 5 năm 1965, quốc tịch Vương quốc Anh, hộ chiếu số 517617812 cấp ngày 23 tháng 9 năm 2014 tại Vương quốc Anh; địa chỉ thường trú tại: Grange Residences, Apartment #05-12, 95 Grange Road, Singapore 249616; chỗ ở hiện tại: Khách sạn Pullman, số 148, đường Trần Hưng Đạo, quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh, chức vụ: Giám đốc điều hành.

Đăng ký thành lập Văn phòng điều hành dự án đầu tư Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 ký ngày 28 tháng 6 năm 2010 hoạt động theo Giấy chứng nhận đầu tư số 000014 chứng nhận lần đầu ngày 30 tháng 6 năm 2010; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐC1 ngày 24 tháng 6 năm 2013; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC2 ngày 30 tháng 5 năm 2014; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000014/GCNĐTĐC3 ngày 28 tháng 5 năm 2015 do Bộ Công thương cấp với các nội dung sau:

Điều 1. Nội dung đăng ký Văn phòng điều hành dự án đầu tư.

1. Tên văn phòng điều hành: VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH MITRA ENERGY (VIETNAM NAM DU) PTE. LTD. TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH.

2. Địa chỉ văn phòng: số 180 -192, đường Nguyễn Công Trứ, phường Nguyễn Thái Bình, quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh.

3. Nội dung, phạm vi hoạt động của văn phòng điều hành: thực hiện Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 46/07 ký ngày 28 tháng 6 năm 2010 và thay mặt Nhà thầu thực hiện các giao dịch với các cá nhân, tổ chức kinh tế và Cơ quan quản lý Nhà nước Việt Nam.

4. Thời hạn hoạt động: kể từ ngày 28 tháng 9 năm 2010 đến hết ngày 30 tháng 6 năm 2035.

5. Thông tin người đứng đầu văn phòng điều hành.

Họ tên: BORRAS JAMES ROBERT Giới tính: Nam

Sinh ngày: 15 tháng 9 năm 1972 Quốc tịch: Vương Quốc Anh

Hộ chiếu số: 548451329 Ngày cấp: ngày 15 tháng 9 năm 2017

Nơi cấp: Vương Quốc Anh

Địa chỉ thường trú: 1 Royston Cottage, Portsmouth Road, Lowford, Southampton, S031 8EQ - England.

Chỗ ở hiện nay: số 2, đường 30B, Trần Não, phường Bình An, quận 2, Thành phố Hồ Chí Minh.

Điều 2. Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành này thay thế Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành số 27/GCN-SKHĐT chứng nhận lần đầu, ngày 19 tháng 9 năm 2017 do Sở Kế hoạch và Đầu tư cấp.

Điều 3. Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành này có hiệu lực kể từ ngày ký và được lập thành 02 (hai) bản gốc; 01 (một) bản cấp cho Nhà đầu tư Mitra Energy (Vietnam Nam Du) Pte. Ltd. và 01 (một) bản lưu tại Sở Kế hoạch và Đầu tư Thành phố Hồ Chí Minh./.

Sao gửi:
- UBND Tp.HCM;
- Bộ Kế hoạch và Đầu tư;
- Bộ Tài Chính; Bộ Công Thương;
- Bộ Tư pháp;
- Tập đoàn Dầu khí Việt Nam;
- UBND quận 1.

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

SỞ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Lê Thị Huỳnh Mai

UBND THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
SỞ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 28/GCN-SKHĐT

GIẤY CHỨNG NHẬN
ĐĂNG KÝ HOẠT ĐỘNG VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH

(Cấp đổi Công văn số 7427/SKHĐT-ĐKĐT ngày 16 tháng 9 năm 2011 do Sở Kế hoạch và Đầu tư Thành phố Hồ Chí Minh cấp)

Chứng nhận lần đầu: ngày 19 tháng 9 năm 2017

Chứng nhận thay đổi lần thứ 01: ngày 07 tháng 11 năm 2018

Căn cứ Luật Đầu tư số 67/2014/QH13 ngày 26 tháng 11 năm 2014;

Căn cứ Nghị định số 118/2015/NĐ-CP ngày 12 tháng 11 năm 2015 của Chính phủ quy định chi tiết và hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư;

Căn cứ Thông tư số 16/2015/TT-BKHĐT ngày 18 tháng 11 năm 2015 của Bộ Kế hoạch và Đầu tư quy định biểu mẫu thực hiện thủ tục đầu tư và báo cáo hoạt động đầu tư tại Việt Nam;

Căn cứ Quyết định số 2559/QĐ-UB-NC ngày 27 tháng 5 năm 1996 của Ủy ban nhân dân thành phố về việc thành lập Sở Kế hoạch và Đầu tư thành phố Hồ Chí Minh;

Căn cứ Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 chứng nhận lần đầu ngày 11 tháng 6 năm 2010; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000013/GCNĐC1 ngày 03 tháng 8 năm 2016 do Bộ Công thương cấp cho dự án "Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51 ký ngày 12 tháng 5 năm 2010";

Căn cứ công văn số 7732/BCT-TCNL ngày 22/8/2016 do Bộ Công thương cấp về việc thay đổi đại diện theo pháp luật của Nhà thầu trong các Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 45, 46/07, 51, 127, MVHN/12KS tại Việt Nam;

Căn cứ Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành số 28/GCN-SKHĐT chứng nhận lần đầu, ngày 19 tháng 9 năm 2017 do Sở Kế hoạch và Đầu tư cấp cho VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD. TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH;

Căn cứ Văn bản đề nghị điều chỉnh Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động Văn Phòng Điều Hành và hồ sơ kèm theo do Nhà đầu tư – Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte. Ltd. nộp ngày 29 tháng 10 năm 2018,

SỞ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ

Chứng nhận:

Văn phòng điều hành của Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte. Ltd. tại Thành phố Hồ Chí Minh (theo Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51 ký ngày 12 tháng 5 năm 2010), hiện đang hoạt động theo Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành số 28/GCN-SKHĐT chứng nhận lần đầu, ngày 19 tháng 9 năm 2017 do Sở Kế hoạch và Đầu tư cấp.

được đăng ký thay đổi người đứng đầu văn phòng điều hành.

Nhà đầu tư:

Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte. Ltd.; Giấy phép thành lập số 200911818C cấp ngày 12 tháng 8 năm 2009 tại Singapore.

Địa chỉ trụ sở chính: Suite 17.1, Level 17 Menara IMC, 8 Jalan Sultan Ismail, 50250 Kuala Lumpur, Malaysia.

Người đại diện theo pháp luật: Ông Michael Jeremy Paul Horn, sinh ngày 21 tháng 5 năm 1965, quốc tịch Vương quốc Anh, hộ chiếu số 517617812 cấp ngày 23 tháng 9 năm 2014 tại Vương quốc Anh; địa chỉ thường trú tại: Grange Residences, Apartment #05-12, 95 Grange Road, Singapore 249616; chỗ ở hiện tại: Khách sạn Pullman, số 148, đường Trần Hưng Đạo, quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh, chức vụ: Giám đốc điều hành.

Đăng ký thành lập Văn phòng điều hành dự án đầu tư Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51 ký ngày 12 tháng 5 năm 2010 hoạt động theo Giấy chứng nhận đầu tư số 000013 chứng nhận lần đầu ngày 11 tháng 6 năm 2010; Giấy chứng nhận đầu tư điều chỉnh số 000013/GCNĐC1 ngày 03 tháng 8 năm 2016 do Bộ Công thương cấp với các nội dung sau:

Điều 1. Nội dung đăng ký Văn phòng điều hành dự án đầu tư.

1. Tên văn phòng điều hành: VĂN PHÒNG ĐIỀU HÀNH MITRA ENERGY (VIETNAM THO CHU) PTE. LTD. TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH.

2. Địa chỉ văn phòng: số 180 -192, đường Nguyễn Công Trứ, phường Nguyễn Thái Bình, quận 1, Thành phố Hồ Chí Minh.

3. Nội dung, phạm vi hoạt động của văn phòng điều hành: thực hiện Hợp đồng Chia sản phẩm dầu khí Lô 51 ký ngày 12 tháng 5 năm 2010 và thay mặt Nhà thầu thực hiện các giao dịch với các cá nhân, tổ chức kinh tế và Cơ quan quản lý Nhà nước Việt Nam.

4. Thời hạn hoạt động: kể từ ngày 16 tháng 9 năm 2010 đến hết ngày 11 tháng 6 năm 2040.

5. Thông tin người đứng đầu văn phòng điều hành:

SỞ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ

Họ tên: BORRAS JAMES ROBERT Giới tính: Nam

Sinh ngày: 15 tháng 9 năm 1972 Quốc tịch: Vương Quốc Anh

Hộ chiếu số: 548451329 Ngày cấp: ngày 15 tháng 9 năm 2017

Nơi cấp: Vương Quốc Anh

Địa chỉ thường trú: 1 Royston Cottage, Portsmouth Road, Lowford, Southampton, S031 8EQ - England.

Chỗ ở hiện nay: số 2, đường 30B, Trần Não, phường Bình An, quận 2, Thành phố Hồ Chí Minh.

Điều 2. Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành này thay thế Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành số 28/GCN-SKHĐT chứng nhận lần đầu, ngày 19 tháng 9 năm 2017 do Sở Kế hoạch và Đầu tư cấp.

Điều 3. Giấy chứng nhận đăng ký hoạt động văn phòng điều hành này có hiệu lực kể từ ngày ký và được lập thành 02 (hai) bản gốc; 01 (một) bản cấp cho Nhà đầu tư Mitra Energy (Vietnam Tho Chu) Pte. Ltd. và 01 (một) bản lưu tại Sở Kế hoạch và Đầu tư Thành phố Hồ Chí Minh./.

Sao gửi:
- UBND Tp.HCM;
- Bộ Kế hoạch và Đầu tư;
- Bộ Tài Chính; Bộ Công Thương;
- Bộ Tư pháp;
- Tập đoàn Dầu khí Việt Nam;
- UBND quận 1.

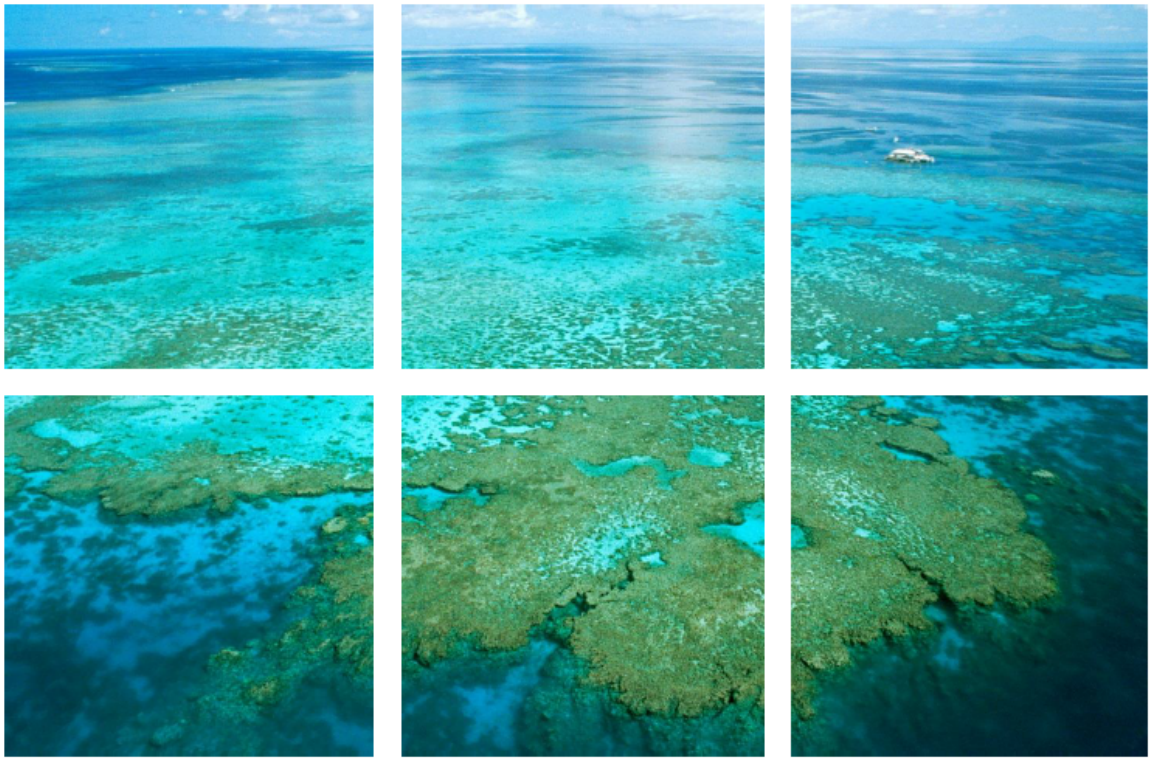
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

SỞ KẾ HOẠCH VÀ ĐẦU TƯ

Lê Thị Huỳnh Mai

PHỤ LỤC 2
KẾT QUẢ MÔ HÌNH

KẾT QUẢ MÔ HÌNH PHÁT TÁN
DUNG DỊCH KHOAN - NƯỚC THỬ THUỶ LỰC
NƯỚC KHAI THÁC - MÙN KHOAN



PHẦN I. GIỚI THIỆU

1.1. Giới thiệu phần mềm

1.1.1. Giới thiệu chung mô hình

- Phần mềm: CHEMMAP version 6.7.2
- Nhà sản suất: Applied Science Associates, Inc. (ASA)
- Dữ liệu cho mô hình: Environmental Data Servers (EDS).

Chemmap là phần mềm phân tích và mô phỏng sự di chuyển, lan truyền và lắng đọng vật chất trong cột nước và trên bề mặt đáy biển. Nguyên lý của mô hình được dựa trên mô hình tính toán các quá trình thay đổi trong quá trình phát tán các vật liệu xuống biển thông qua 03 giai đoạn được nghiên cứu thí nghiệm và kiểm tra thực địa của Koh và Chang (1973):

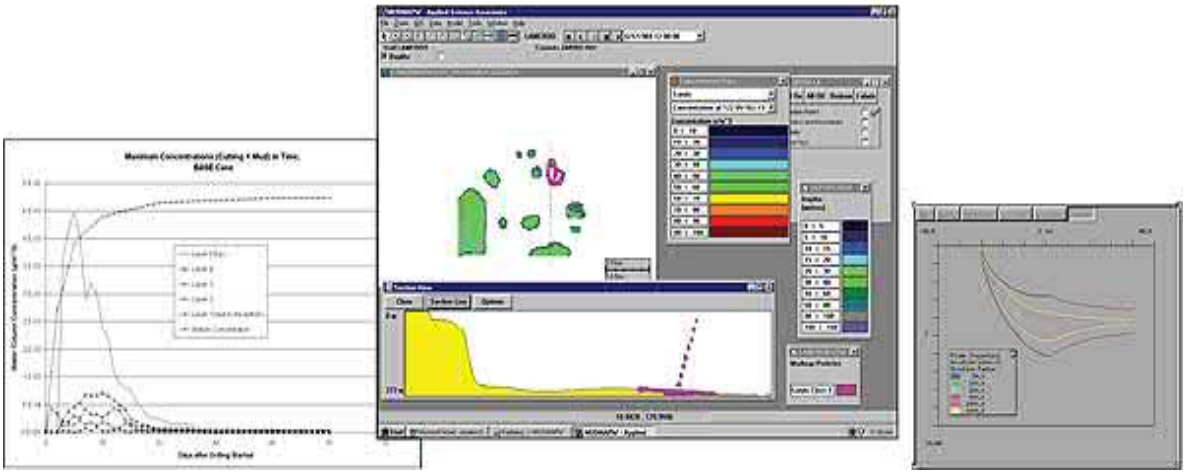
- Giai đoạn 1: Giai đoạn phân tán - Sự phân tán khi rơi tự do của khối vật liệu.
- Giai đoạn 2: Giai đoạn phá vỡ liên kết vật liệu - Sự phá vỡ liên kết của khối vật liệu do động lượng ban đầu của khối vật liệu khi va chạm vào nền đáy biển.
- Giai đoạn 3: Giai đoạn phát tán – Mô hình mô dự đoán sự di chuyển và phát tán của vật liệu bởi tác động của dòng chảy.

Các thuật toán tính toán cho các quá trình chính ảnh hưởng đến sự phát tán của vật liệu:

- Khởi tạo sự phân tán ban đầu của vật chất khi nó được thải vào môi trường.
- Tính toán độ phân tán trong cột nước, lắng đọng xuống đáy biển dưới tác động của điều kiện khí tượng hải văn tại khu vực.

Khả năng ứng dụng của CHEMMAP

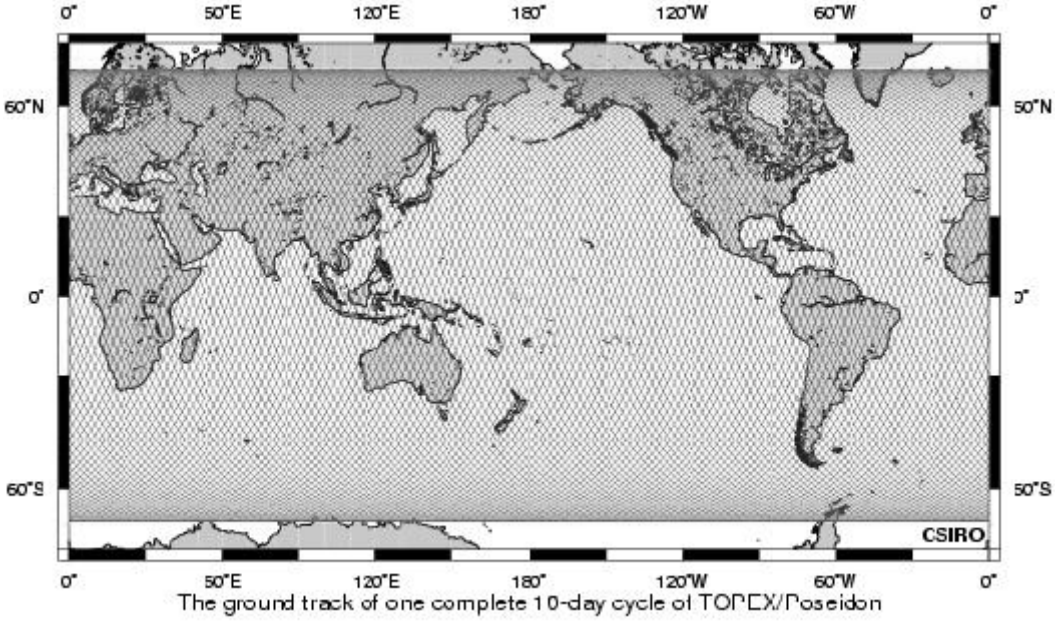
- CHEMMAP có thể sử dụng để chạy cho tất cả các nơi trên thế giới với đầy đủ dữ liệu về thông tin địa hình và khí tượng thủy văn. CHEMMAP có thể sử dụng hệ thống bản đồ ở tất cả các kích cỡ và tỉ lệ khác nhau nhờ sự hỗ trợ của khả năng tích hợp với các hệ thống GIS.



Hình 1. Giao diện mô hình

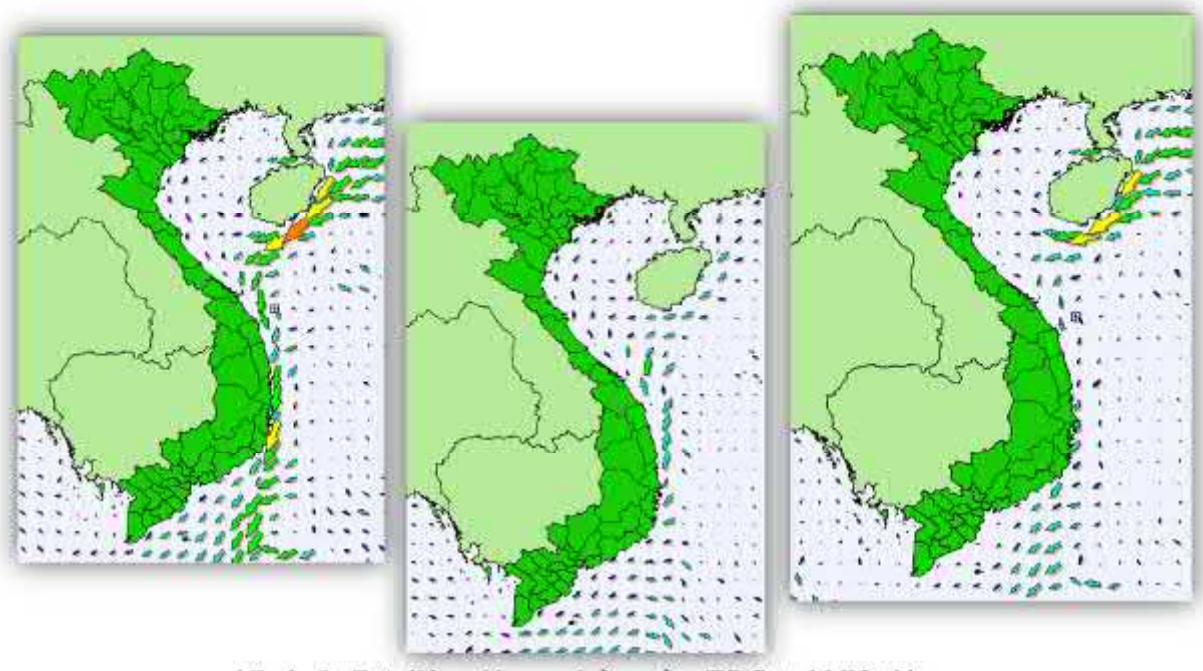
1.1.2. Hệ thống dữ liệu được sử dụng

Hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến EDS được phát triển bởi ASA nhằm phục vụ cho công tác tìm kiếm và ứng phó sự cố lan truyền dầu và hóa chất và áp dụng được trên phạm vi toàn thế giới. ASA đã có hơn 20 năm kinh nghiệm trong việc phát triển và khai thác các hệ thống dữ liệu môi trường và hệ thống thông tin dữ liệu địa lý. EDS là hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến cung cấp dữ liệu vệ khí tượng thủy văn cho các khu vực biển trên phạm vi toàn cầu. Dữ liệu của EDS được cung cấp từ các nguồn đáng tin cậy như: Hải quân Hoa Kỳ, Hải Quân Hoàng Gia Úc, NOAA, Các dữ liệu này được đo thông qua hệ thống số lượng lớn các vệ tinh quét liên tục trên phạm vi toàn cầu trong đó có cả khu vực biển Việt Nam.



Hình 2. Lưới quét của các vệ tinh khí tượng trong vòng 10 ngày

Đối với khu vực biển Việt Nam, ASA đã tiến hành thử nghiệm để đánh giá tính chính xác của dữ liệu cung cấp từ EDS bằng cách so sánh kết quả với những trạm đo được đặt ở ven bờ biển Việt Nam. Kết quả thử nghiệm so sánh cho thấy dữ liệu của hệ thống EDS có tính chính xác cao cho vùng biển Việt Nam. Ngoài ra hệ thống dữ liệu EDS đã được sử dụng và cho kết quả chính xác cho nhiều dự án khác nhau trên biển Việt Nam. Gần đây Ủy Ban Tìm Kiếm Cứu Nạn Quốc Gia (VINASARCOM) cũng sử dụng hệ thống dữ liệu này cho những hoạt động của mình.



Hình 3. Dữ liệu dòng chảy của EDS tại Việt Nam

1.1.3. Thông số chạy mô hình

Nhiệt độ nước biển

Dữ liệu về nhiệt độ trung bình nước biển được lấy từ dữ liệu của Trung Tâm Hải Dương Học Quốc Gia Úc – Atlas Đại Dương Toàn Cầu (www.metoc.gov.au) và được thu thập theo nhiều mùa với nhiệt độ thấp nhất là 23°C và cao nhất là 30°C. Trong báo cáo này sẽ chọn trường hợp xấu nhất là nhiệt độ nước biển khoảng 23°C, bởi vì nhiệt độ càng thấp thì khả năng bay hơi của các chất càng thấp.

Dữ liệu dòng chảy

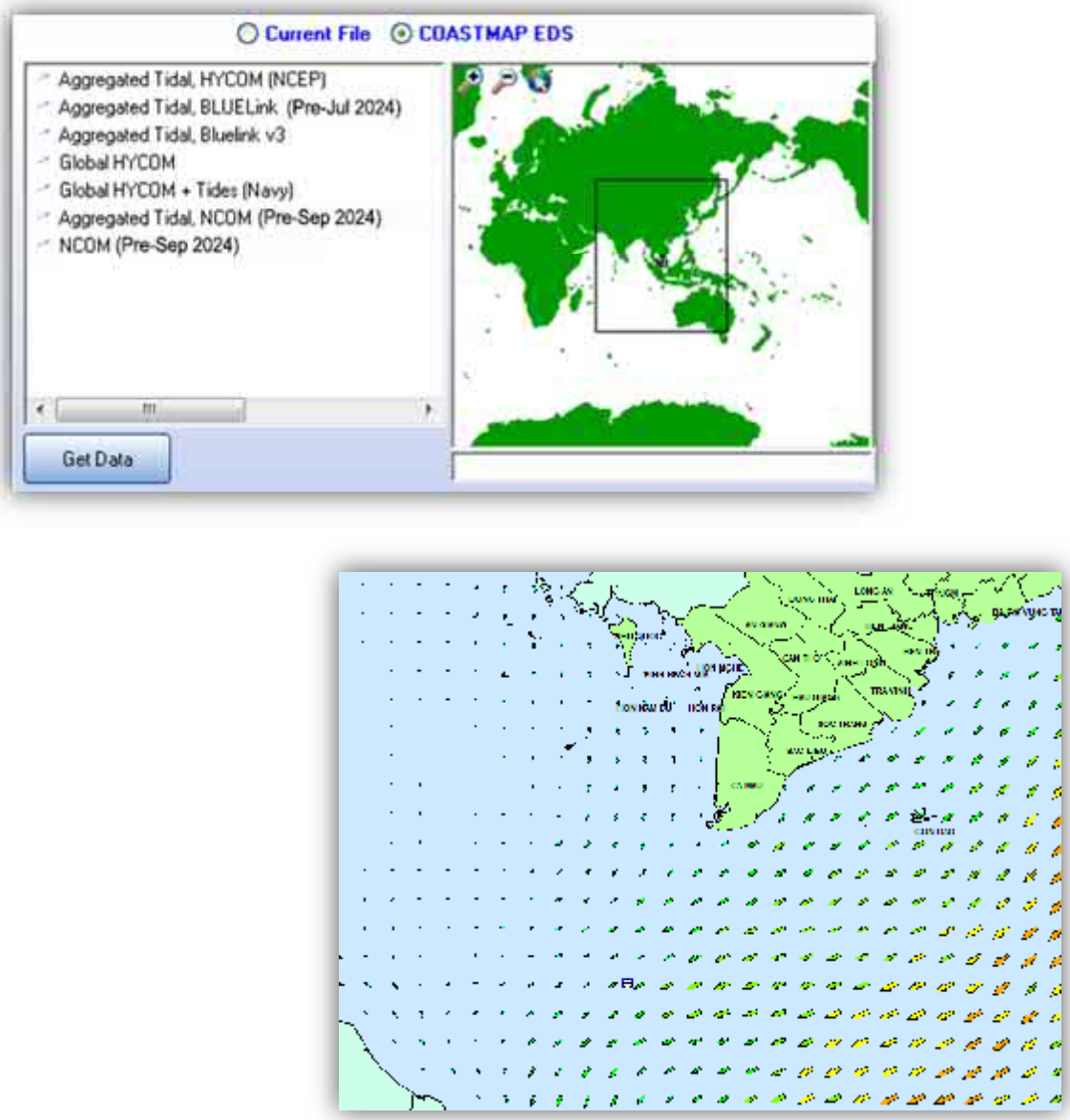
Dữ liệu dòng chảy của báo cáo này được lấy từ cơ sở dữ liệu của Hải Quân Hoa Kì (NCOM). NCOM được phát triển tại phòng thí nghiệm của hải quân Hoa Kì (NRL) và được điều hành bởi văn phòng hải dương học của hải quân Hoa Kỳ.

Dữ liệu gió

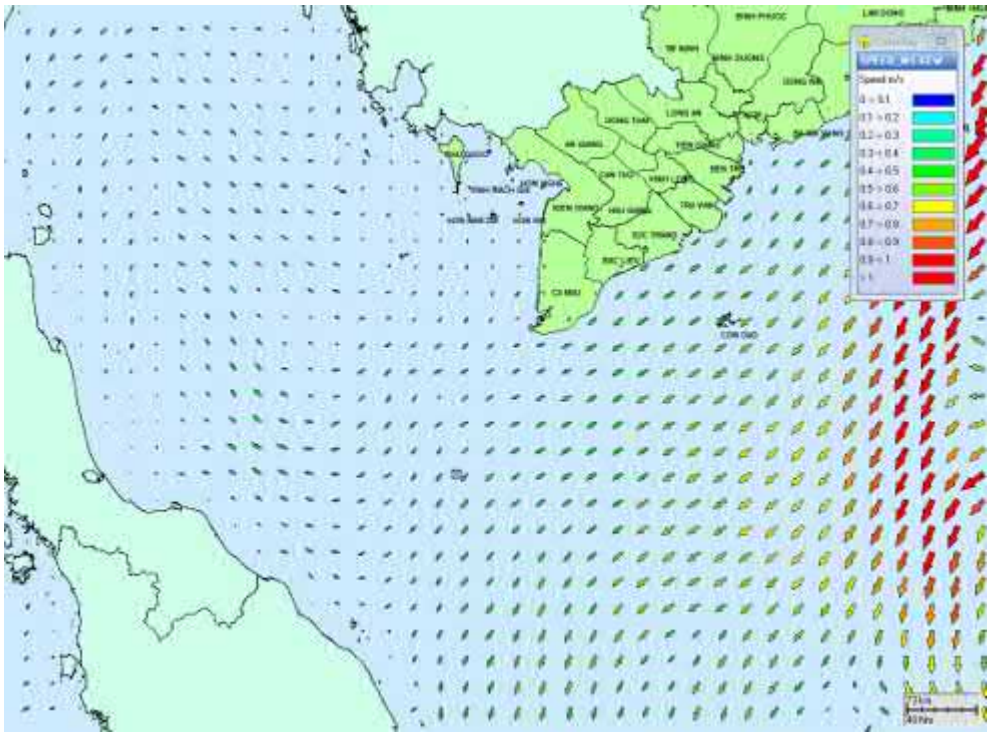
Dữ liệu về gió được lấy từ cơ sở dữ liệu của Trung Tâm Quốc Gia về Dự Đoán Môi Trường của Hoa Kỳ (NCEP) và được cung cấp bởi NOAA's (Cơ quan quản lý đại dương và khí quyển quốc gia của Hoa Kỳ).

1.2. Thông số khí tượng

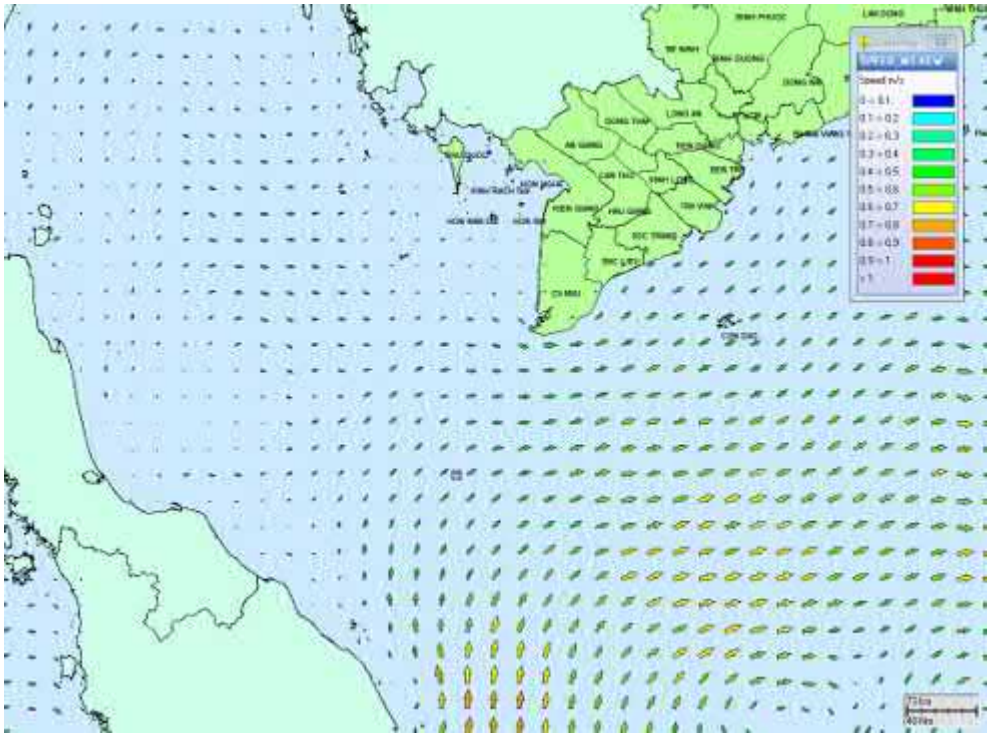
Dữ liệu dòng chảy và hướng gió cho việc mô phỏng kịch bản được mô hình kết nối trực tuyến với hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến EDS. Dữ liệu dòng chảy và hướng gió từ máy chủ của EDS sẽ được trả về phần mềm mô hình để có thể mô phỏng cho từng kịch bản.



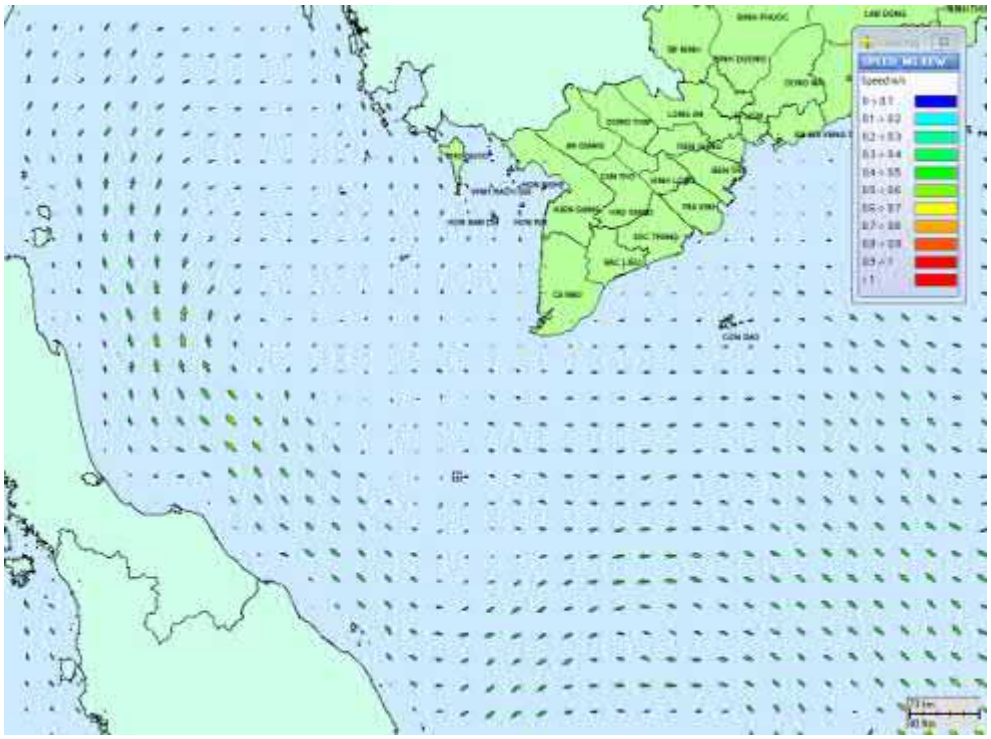
Hình 4. Kết nối dữ liệu dòng chảy với hệ thống EDS



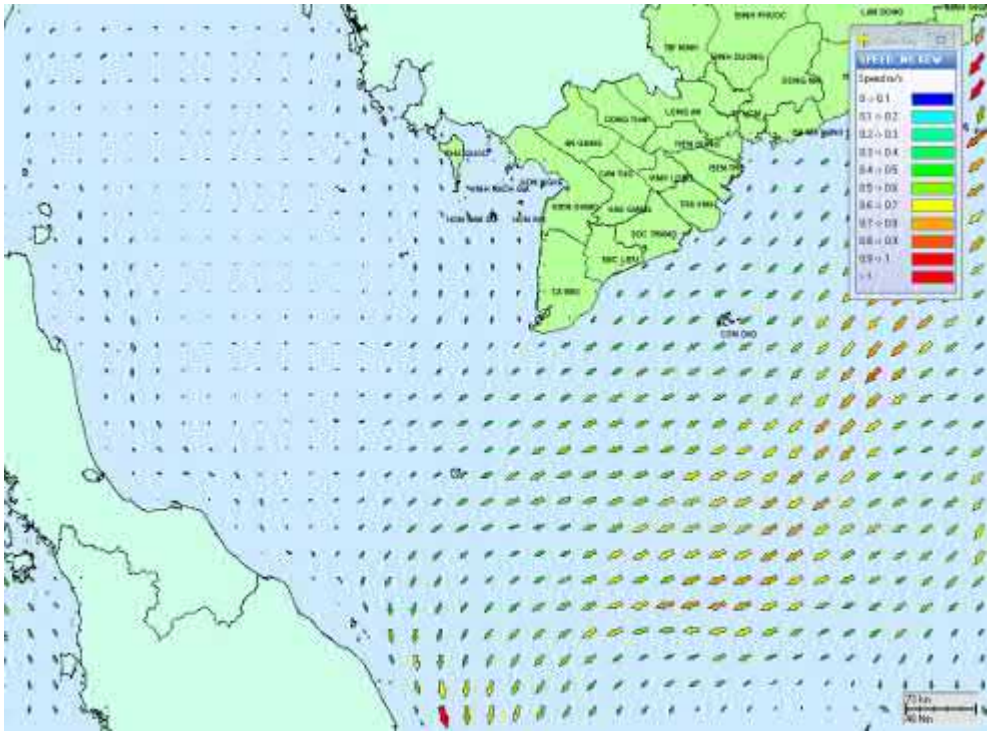
Hình 5. Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ gió mùa Đông Bắc (tháng 11 – tháng 3), dòng chảy chủ đạo theo hướng Tây Nam



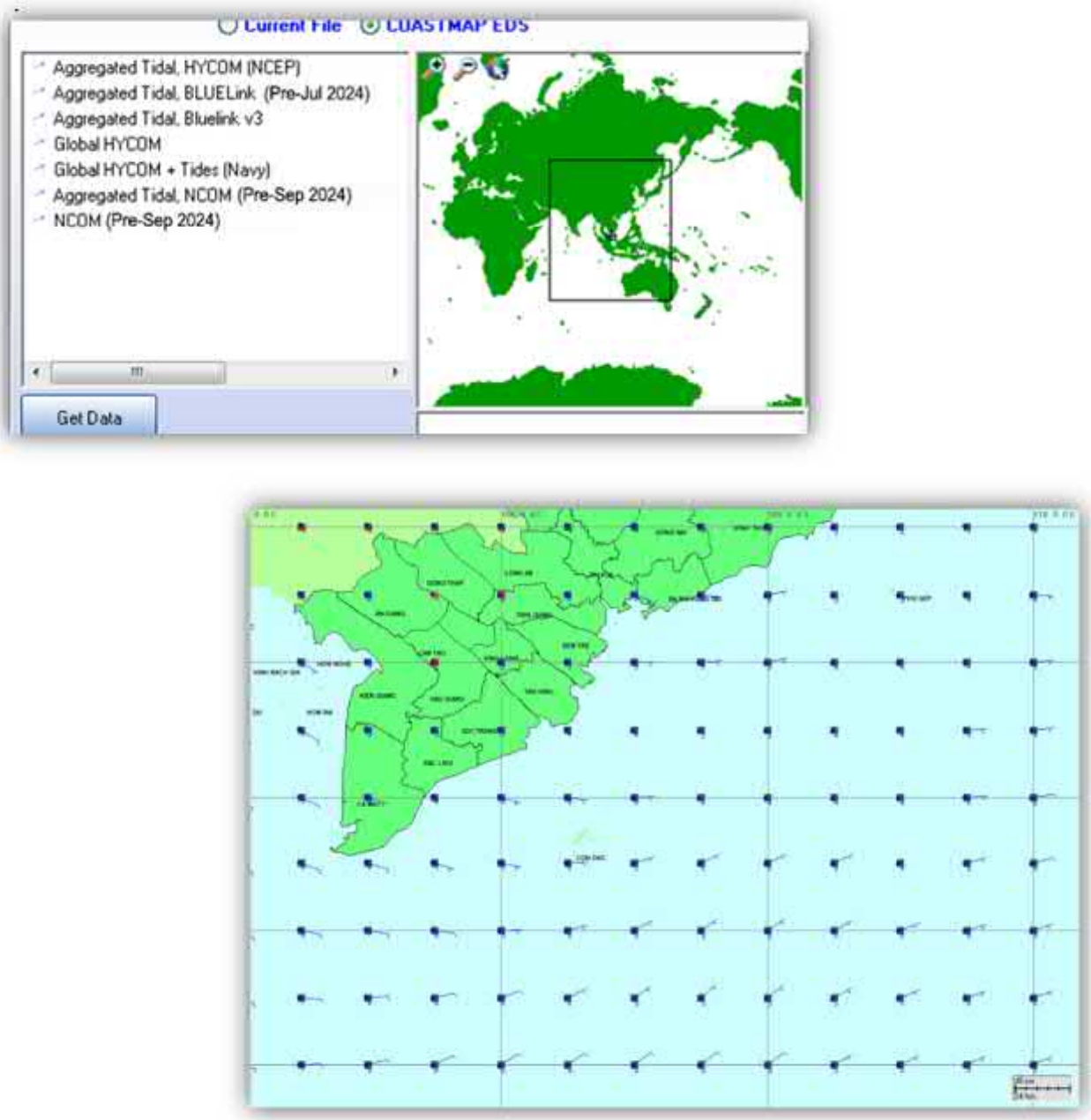
Hình 6. Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ gió mùa Tây Nam (tháng 5 – tháng 9), dòng chảy chủ đạo theo hướng Đông , Đông Bắc



Hình 7. Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ chuyển mùa (tháng 4), dòng chảy chủ đạo theo hướng Tây Bắc



Hình 8. Dòng chảy khu vực dự án thời kỳ chuyển mùa (tháng 10), dòng chảy chủ đạo theo hướng Tây Nam



Hình 9. Kết nối dữ liệu hướng gió với hệ thống EDS

1.3. Tạo lưới mô phỏng

Khu vực mô phỏng được xác định xung quanh giàn khoan, tại biển Đông Việt Nam. Sử dụng bản đồ nền HYDROMAP khu vực Đông Nam Á của ASA tích hợp vào bản đồ nền để xác định lưới mô phỏng cho các kịch bản chạy mô hình, ngoài ra có tích hợp bổ sung thêm ranh giới đường bờ biển các tỉnh của Việt Nam nhằm xác định chính xác ranh giới giữa biển và đất liền để mô hình mô phỏng chính xác hơn khi chất thải phát tán đến gần đường bờ.

Kích thước mắt lưới mô phỏng được xác định là 100m, trong phạm vi mô phỏng bán kính 20 km tính từ vị trí thải.

Hình 10. Lưới mô phỏng mô hình tại vị trí dự án

PHẦN II. KỊCH BẢN CHẠY MÔ HÌNH

2.1 Mô hình phân tán Dung dịch khoan

2.1.1 Thông số chạy mô hình

Thông số mô hình hóa được trình bày tóm tắt trong bảng sau.

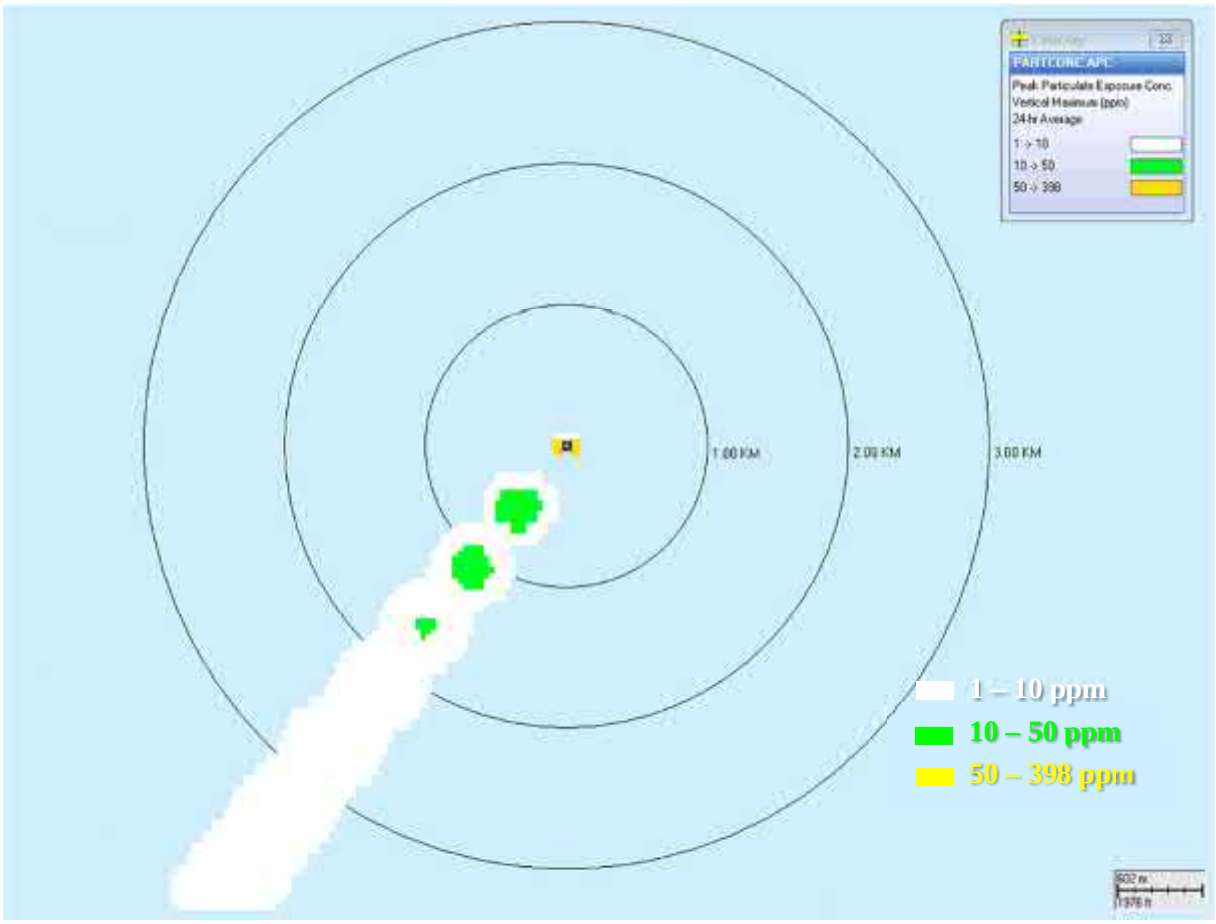
Bảng 1. Thông số dữ liệu đầu vào mô phỏng phân tán Dung dịch khoan

Thông số	Kịch bản
Tọa độ thải (VN2000, KT 105°)	U Minh WHP X: 831881 m Y: 356591 m
Độ sâu thải	Tầng mặt
Độ sâu đáy biển	48 m
Lượng thải	1.130 tấn
Thời gian thải	6,3 ngày
Thời gian chạy mô hình	- Gió mùa Đông bắc (tháng 11 – tháng 3) - Gió mùa Tây Nam (tháng 5 – tháng 9) - Thời kỳ chuyển mùa (tháng 4, 10)

2.1.2 Kết quả mô hình Dung dịch khoan

- **Gió mùa Đông Bắc**

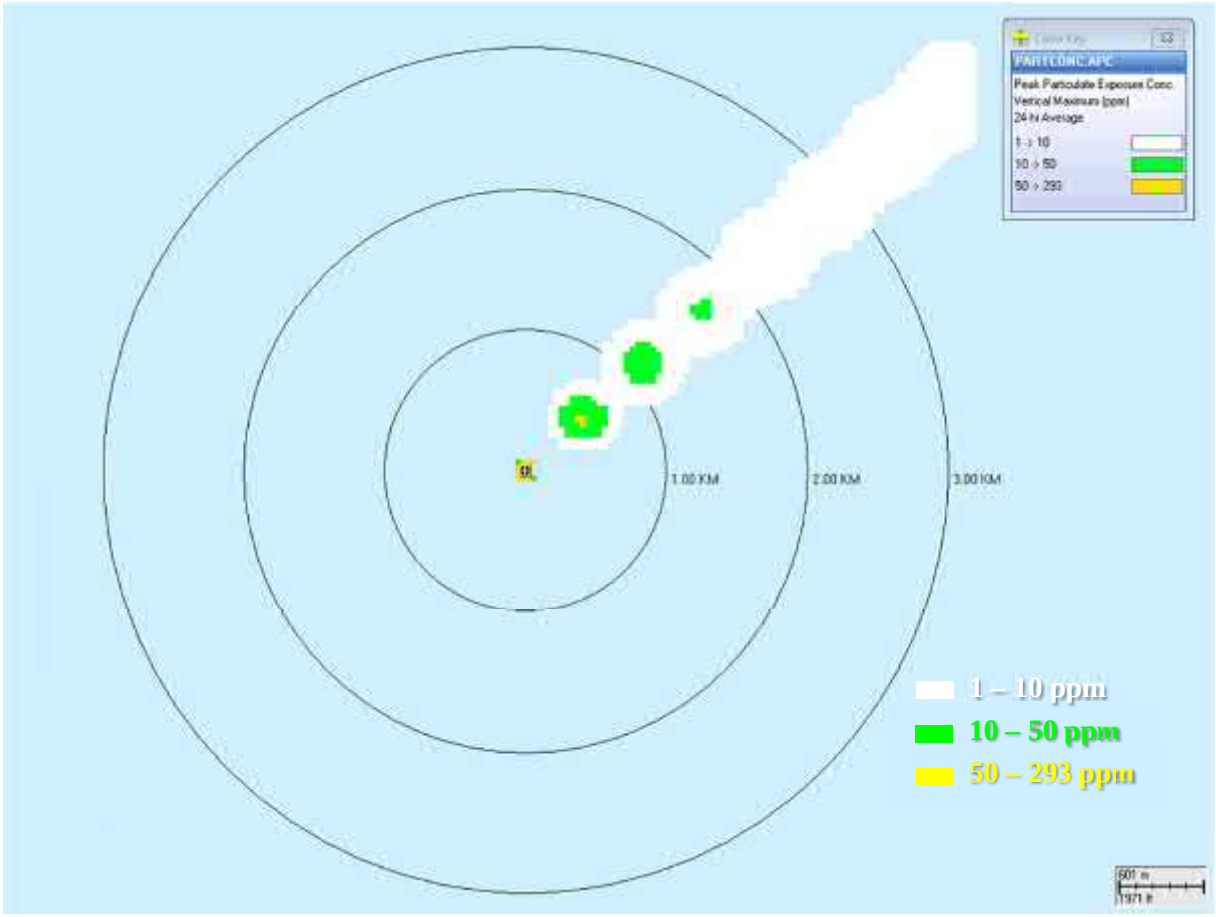
Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ gió mùa Đông Bắc (tháng 11- tháng 3) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Tây Nam, khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 398 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.



Hình 11. Kết quả phát tán dung dịch khoan thời kỳ gió mùa Đông Bắc

➢ **Gió mùa Tây Nam**

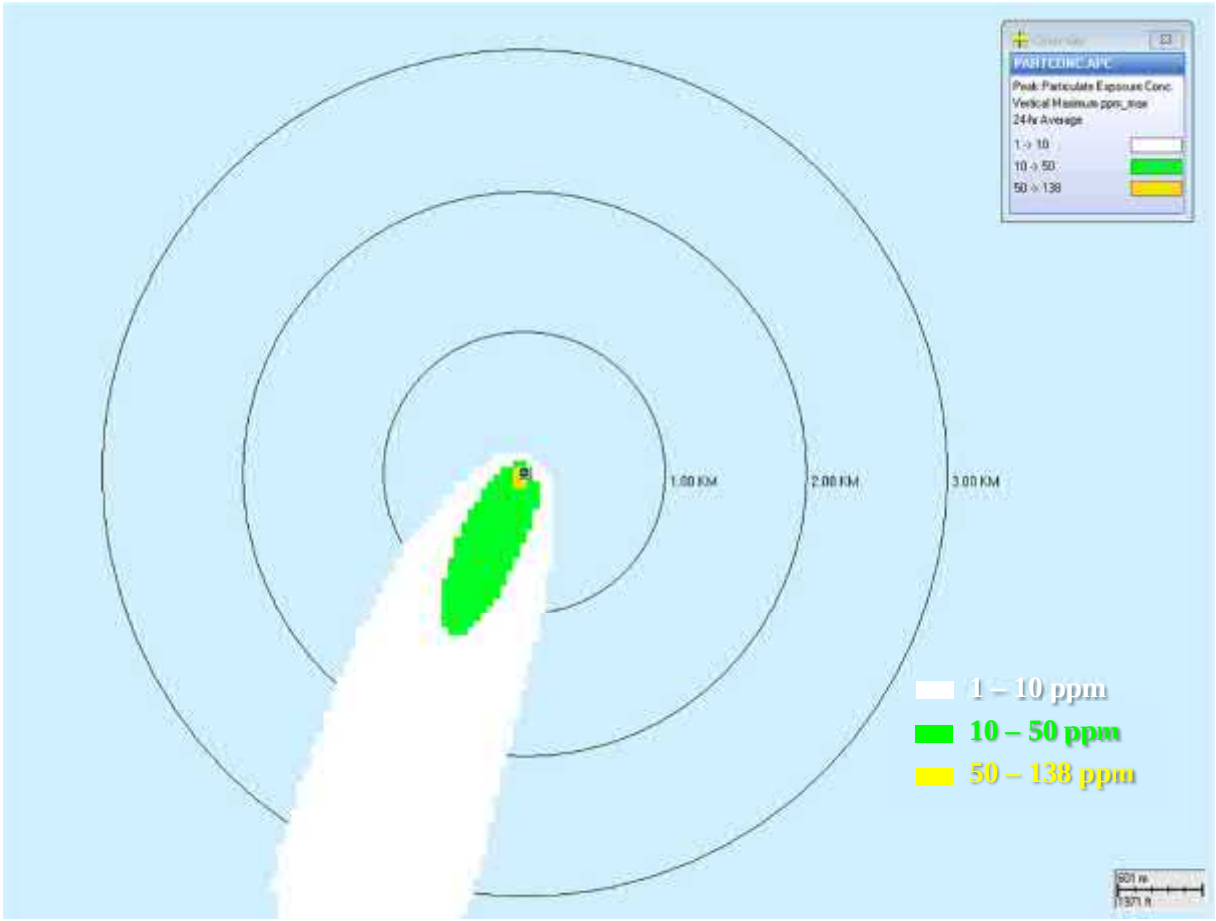
Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ gió mùa Tây Nam (tháng 5 - tháng 9) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Đông Bắc, khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 293 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.



Hình 12. Kết quả phát tán dung dịch khoan thời kỳ gió mùa Tây Nam

- **Thời gian chuyển mùa – Tháng 4**

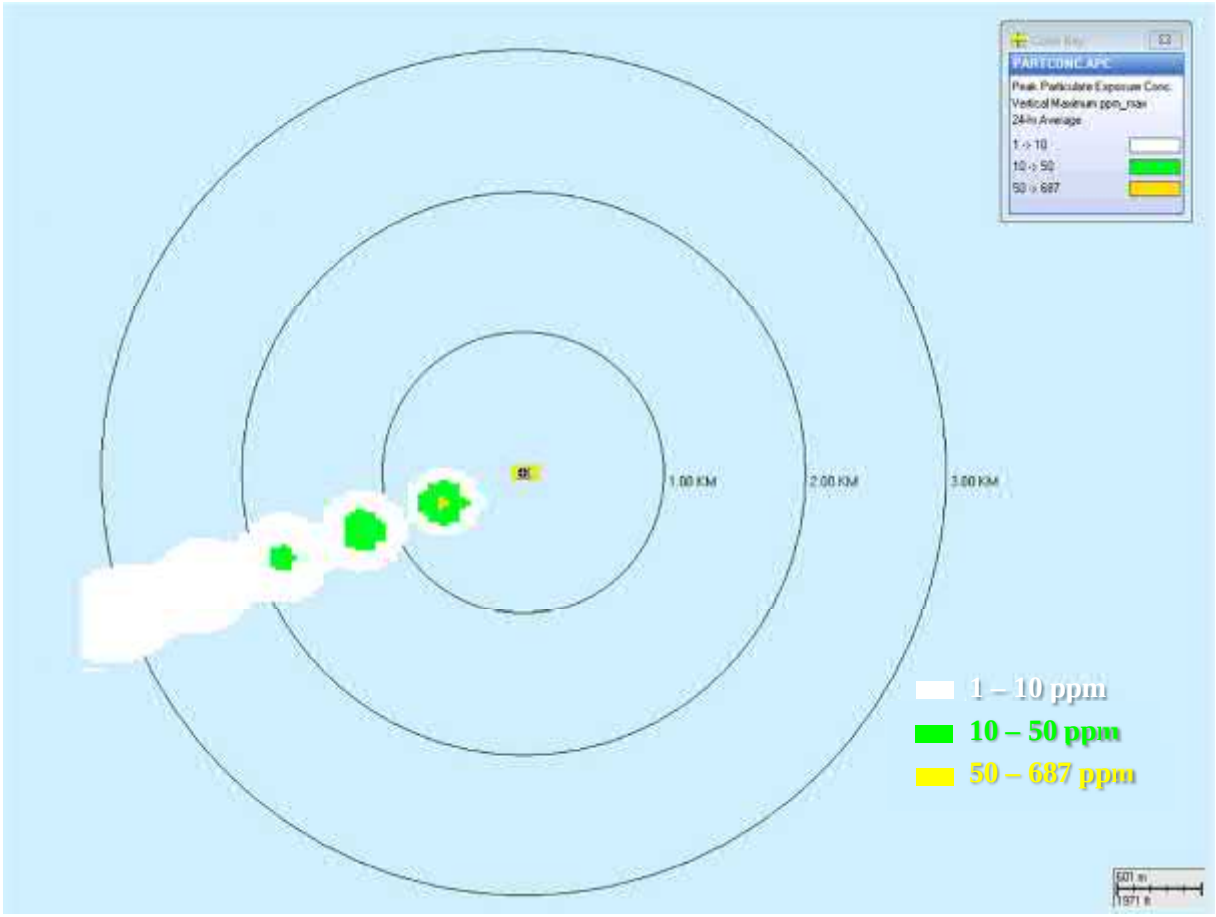
Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ chuyển mùa (tháng 4) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Tây Nam khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 138 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.



Hình 13. Kết quả phát tán dung dịch khoan thời kỳ chuyển mùa tháng 4

➢ **Thời gian chuyển mùa – Tháng 10**

Kết quả mô hình phát tán dung dịch khoan tại giàn U Minh WHP thời kỳ chuyển mùa (tháng 10) cho thấy dung dịch khoan thải sẽ phát tán theo hướng chính là hướng Tây Nam, khu vực có nồng độ trung bình cao nhất của dung dịch khoan là 687 ppm nằm trong vòng bán kính cách điểm thải khoảng 0,5 km và nhanh chóng giảm dần xuống dưới 10 ppm.



Hình 14. Kết quả phát tán dung dịch khoan thời kỳ chuyển mùa tháng 10

2.2 Mô hình phân tán nước khai thác

2.2.1 Thông số chạy mô hình

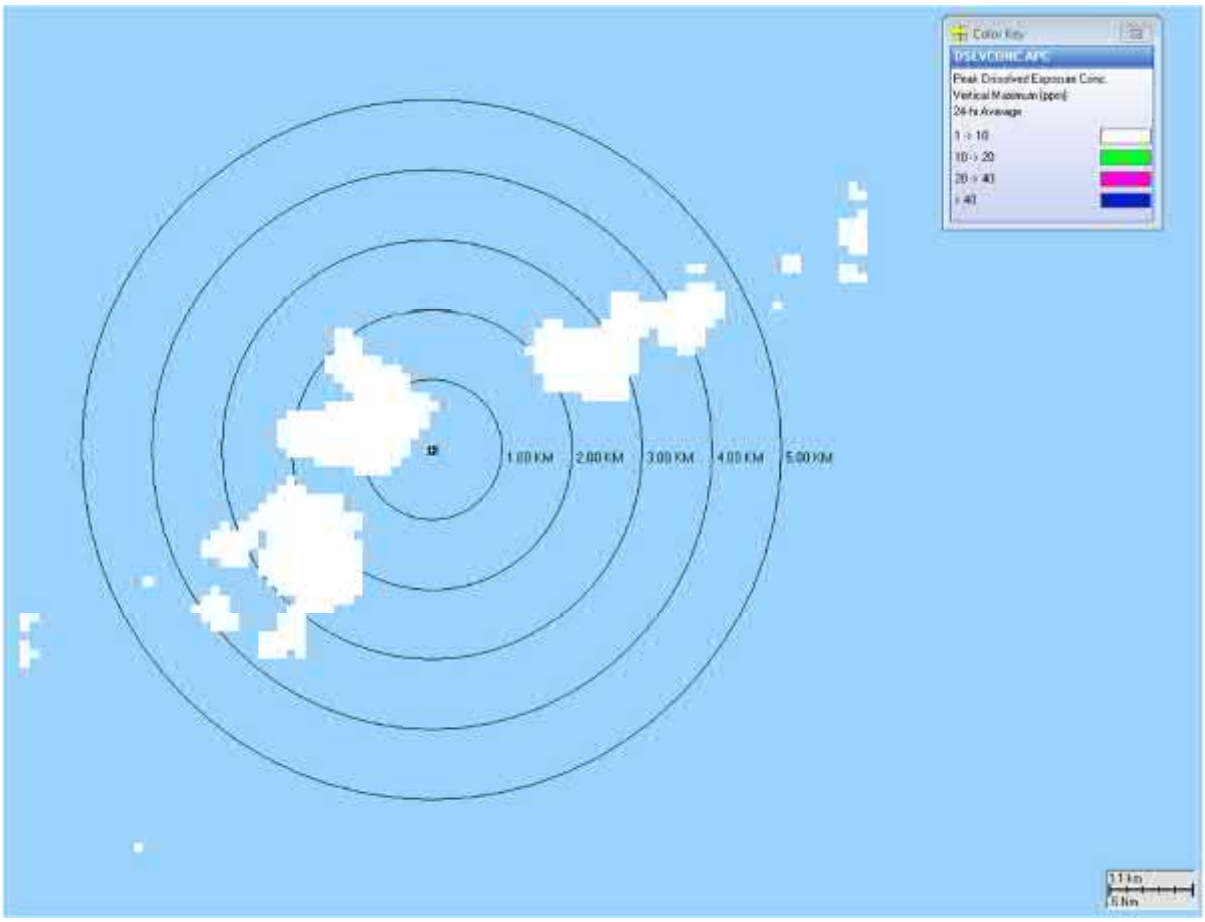
Thông số mô hình hóa được trình bày tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 2. Thông số dữ liệu đầu vào mô phỏng nước khai thác

Thông số	Kịch bản
Tọa độ thải (VN2000, KT 105°)	FPSO X: 823258m Y: 379368m
Độ sâu thải	Tầng mặt
Độ sâu đáy biển	48 m
Lượng thải	15,7 m^3/ngày
Thời gian thải	Cả năm
Thời gian chạy mô hình	- Gió mùa Đông bắc (tháng 11 – tháng 3) - Gió mùa Tây Nam (tháng 5 – tháng 9) - Thời kỳ chuyển mùa (tháng 4, 10)

2.2.2 Kết quả mô hình nước khai thác

Nước thải khai thác phát tán theo 3 hướng chính là hướng Đông Bắc, Tây Bắc và Tây Nam, khu vực ảnh hưởng nhiều nhất nằm trong phạm vi 5 km kể từ vị trí thải, với nồng độ cao nhất < 10 ppm.



Hình 15. Kết quả phát tán nước khai thác

2.3 Mô hình phân tán nước thử thuỷ lực

2.3.1 Thông số chạy mô hình

Thông số mô hình hóa được trình bày tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 3. Thông số dữ liệu đầu vào mô phỏng nước thử thuỷ lực

Thông số	Kịch bản 1 Đường ống xuất khí	Kịch bản 2 Đường ống dẫn lưu thể từ U Minh – FPSO
Tọa độ thải **(VN2000, KT 105°)**	7° 26’ 25.5” 104° 12’ 27.6”	7° 26’ 35.8” 103° 54’ 32.0”
Độ sâu thải	Tầng mặt	Tầng mặt
Độ sâu đáy biển	50 m	50 m
Lượng thải	3.375 m^3	2.382,2 m^3
Thời gian thải	11h	7h
Thời gian chạy mô hình	Tháng 8 – Tháng 9	

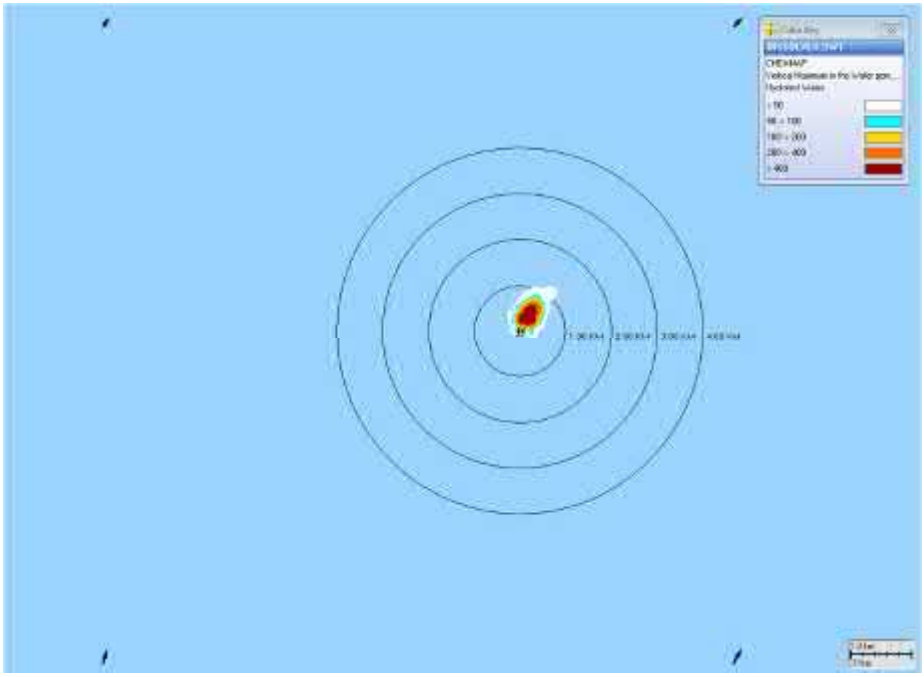
2.3.2 Kết quả mô hình nước khai thác

- **Kịch bản 1**

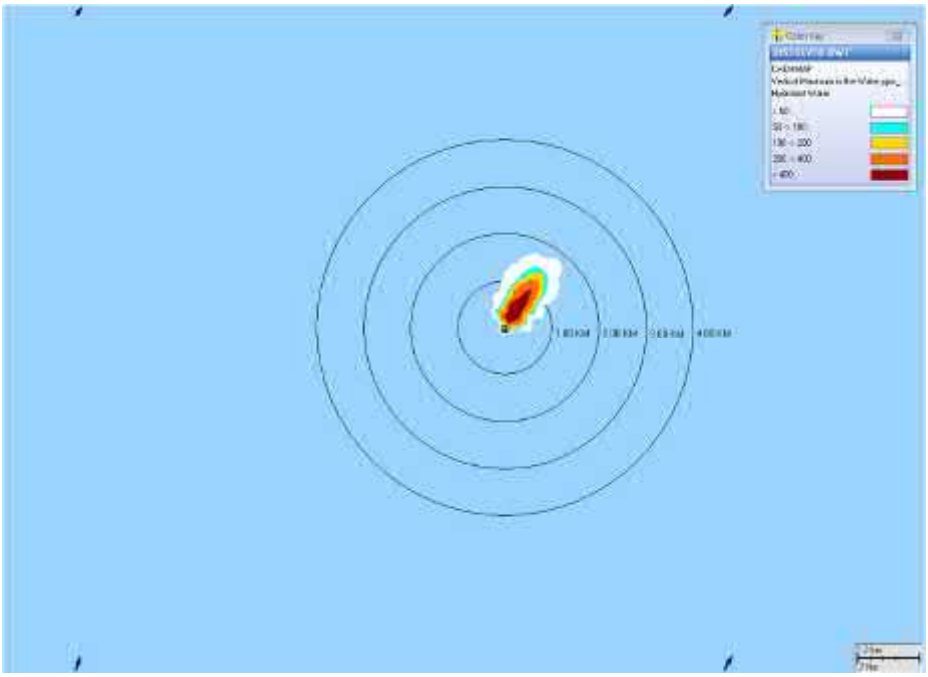
Kết quả mô hình cho thấy, nước thử thủy lực thải sẽ phân tán chủ yếu theo hướng Đông Bắc. Nồng độ cao nhất của nước thử thủy lực tồn lưu trong cột nước trong suốt thời gian thải là 0,415 ppm (Hydrosure 0367-OR) và 0,041 ppm (Fluorescein Liquid Dye) tại tại vị trí cách điểm thải khoảng 400m. Sau 12 giờ ngừng thải, hầu hết các hóa chất thử thủy lực còn lại trong cột nước phân tán ra xa điểm thải và nồng độ hóa chất thử thủy lực trong cột nước biển giảm đáng kể. Nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại giảm xuống 0,03 ppm (Hydrosure 0367-OR) và 0,003 ppm (Fluorescein Liquid Dye) cách điểm thải khoảng 7.000 m và sau đó đồng hóa với môi trường.

Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống xuất khí thương phẩm trong suốt quá trình thải được trình bày trong bảng sau.

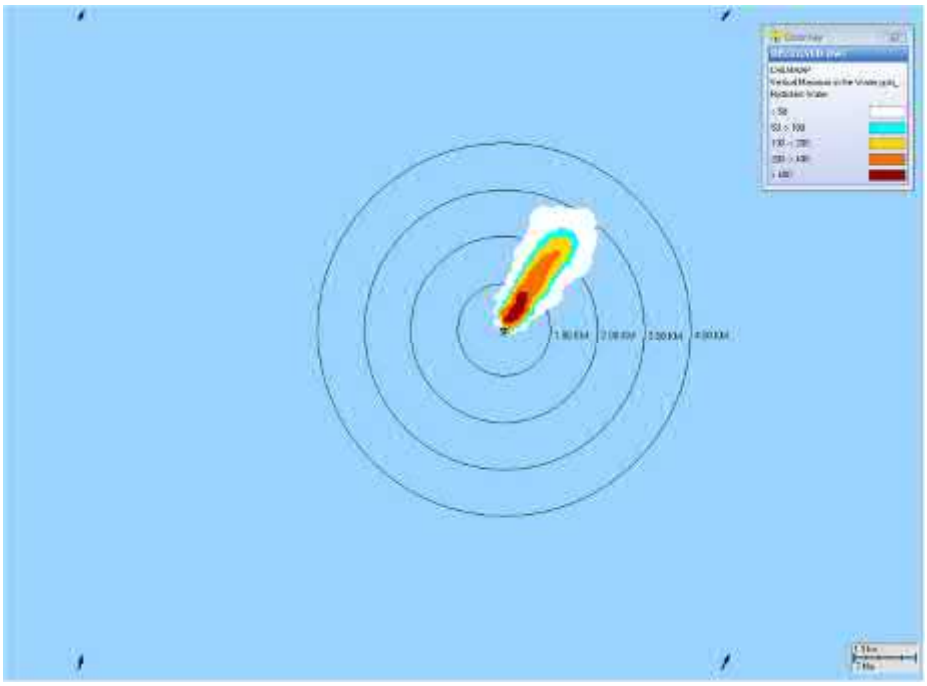
Hóa chất	Nồng độ cao nhất của hóa chất tồn tại trong cột nước biển							
	1 giờ	2 giờ	4 giờ	6 giờ	8 giờ	10 giờ	12 giờ	Sau 12 giờ thải
Hydrosure 0367-OR	0.415	0.41	0.38	0.365	0.255	0.21	0.15	0.03
Fluorescein Liquid Dye	0.041	0.041	0.038	0.0365	0.0255	0.021	0.015	0.003



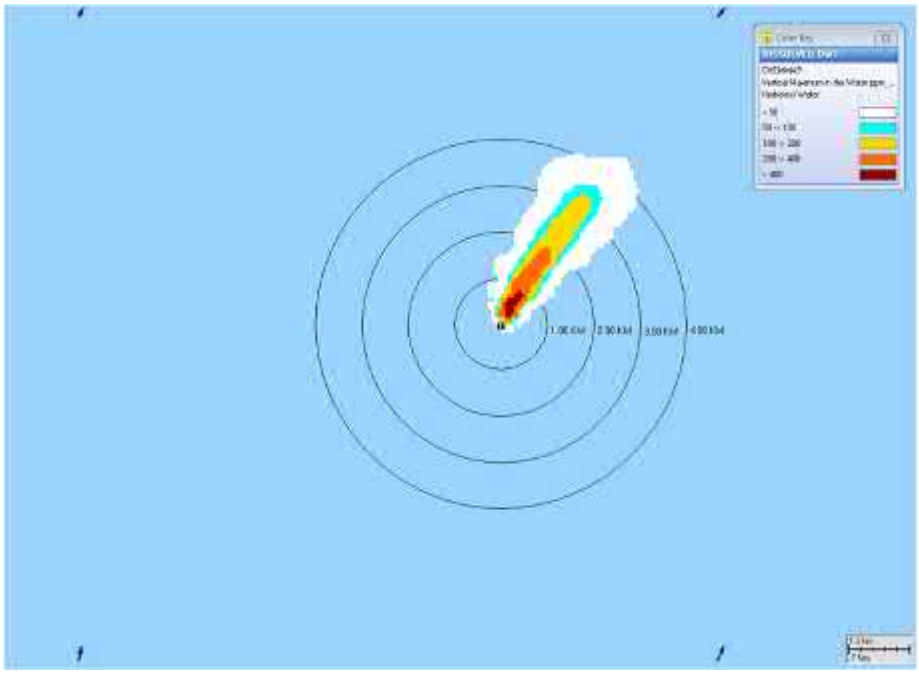
Sau 1 giờ thải nước thử thủy lực



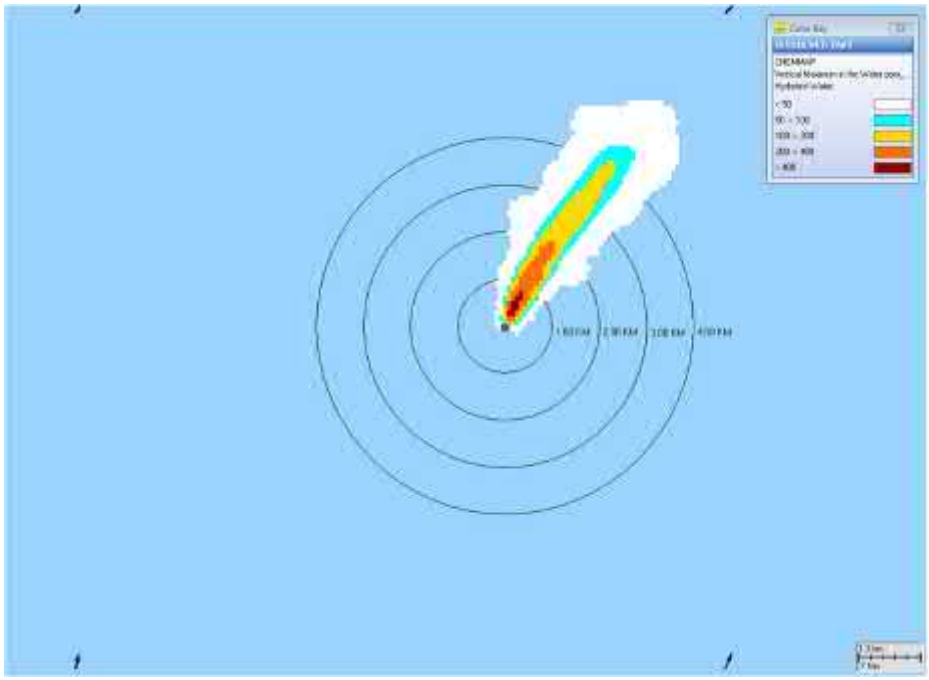
Sau 2 giờ thải nước thử thủy lực



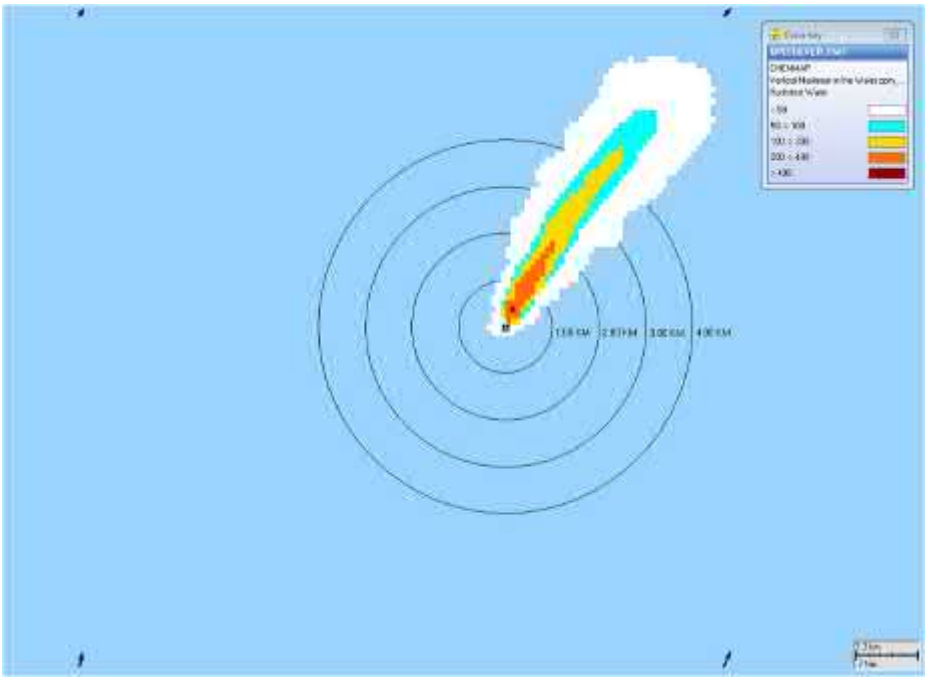
Sau 4 giờ thải nước thử thủy lực



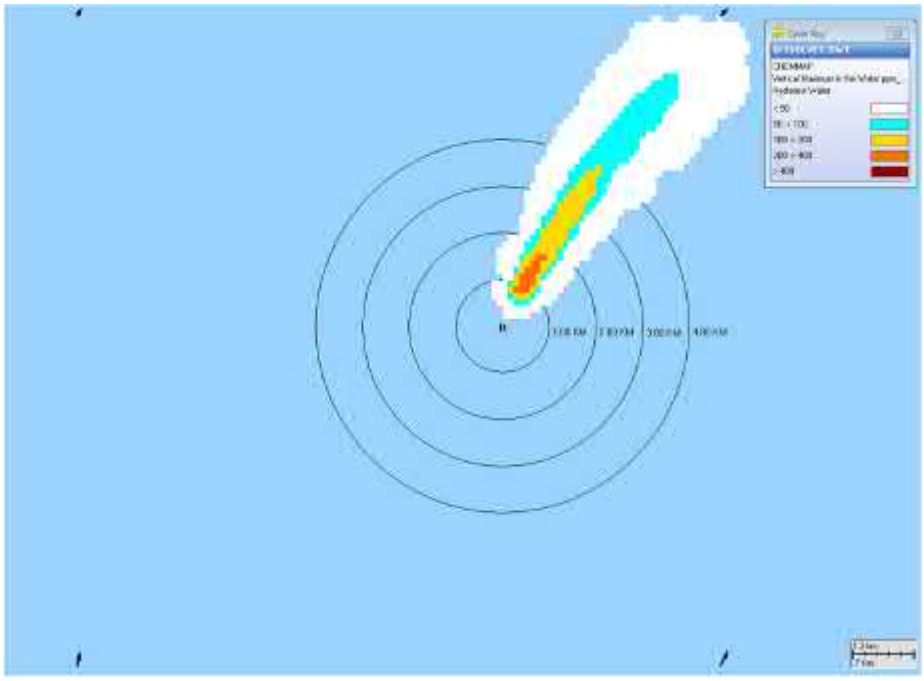
Sau 6 giờ thải nước thử thủy lực



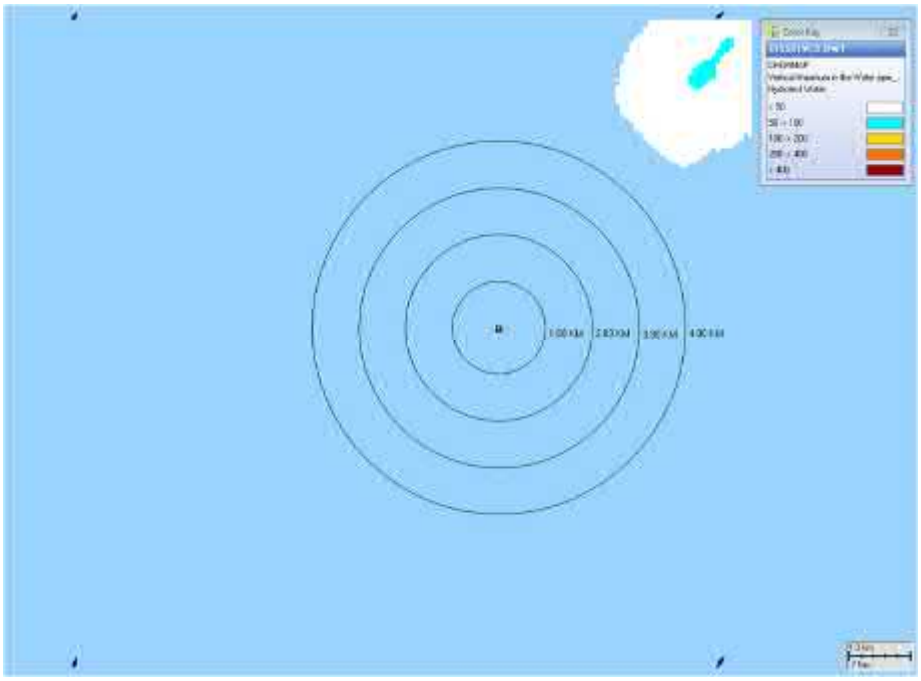
Sau 8 giờ thải nước thử thủy lực



Sau 10 giờ thải nước thử thủy lực



Sau 12 giờ thải nước thử thủy lực



Sau 12 giờ ngừng thải nước thử thủy lực

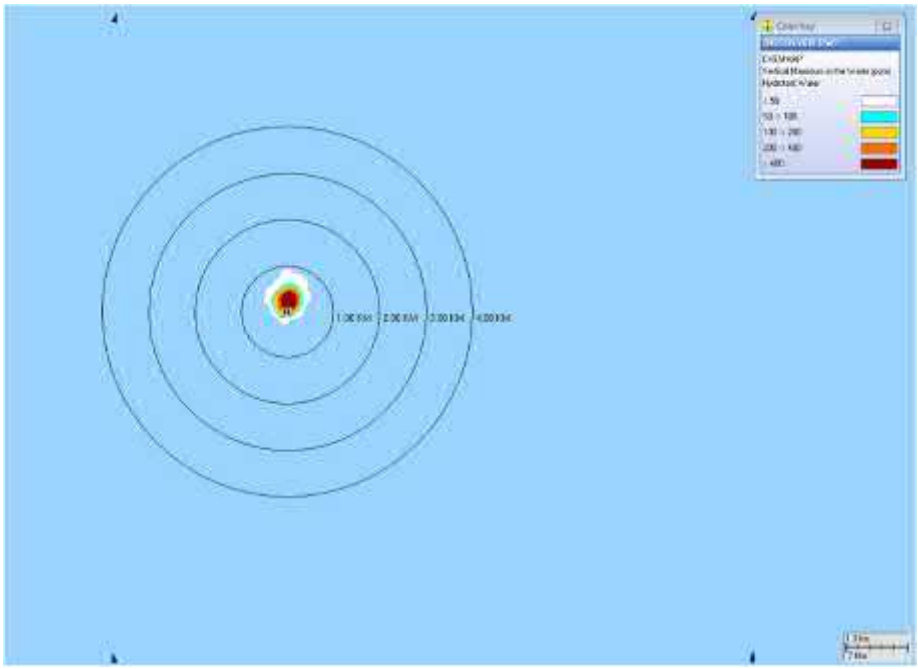
Hình 16. Diễn biến sự phân tán của nước thử thủy lực của Đường ống xuất khí thương phẩm 14"

➢ **Kịch bản 2**

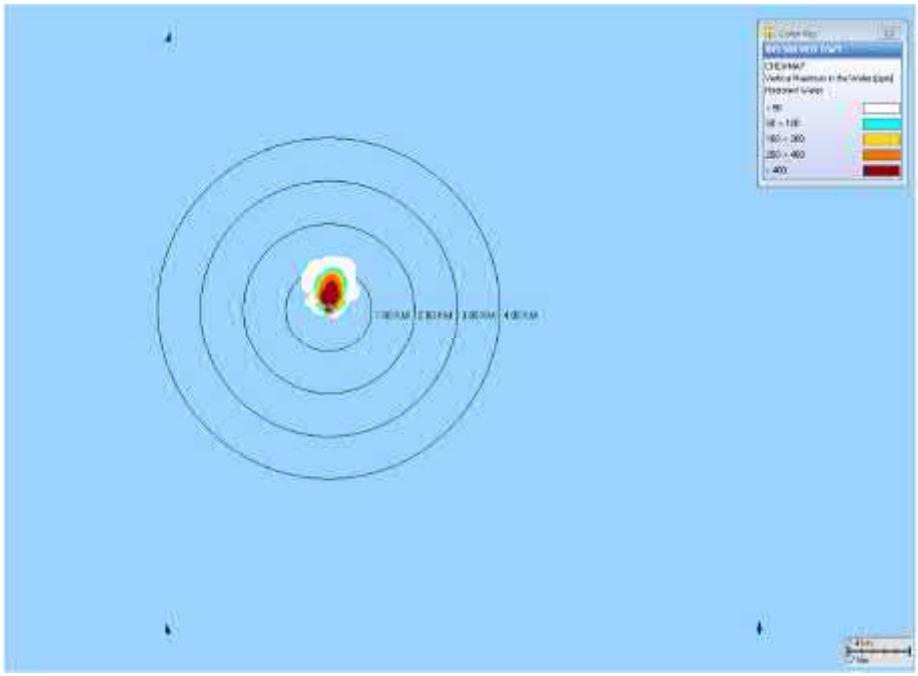
Kết quả chạy mô hình phát tán nước thải thủy lực trong tháng 8 - tháng 9 cho thấy nước thải chủ yếu lan truyền theo hướng Bắc, nồng độ cao nhất của 0367-OR và chất nhuộm màu sau 2 giờ thải lần lượt là 0,55 và 0,055 ppm; sau 24h nước thải di chuyển xa vị trí thải khoảng 3 km, nồng độ cao nhất của 0367-OR và chất nhuộm màu lần lượt là 0,035 và 0,0035 ppm.

Ước tính nồng độ cao nhất của hóa chất thử thủy lực còn lại tồn lưu trong cột nước biển của đường ống dẫn lưu thể từ giàn đầu giếng UM tới FPSO trong suốt quá trình thải được trình bày trong bảng sau:

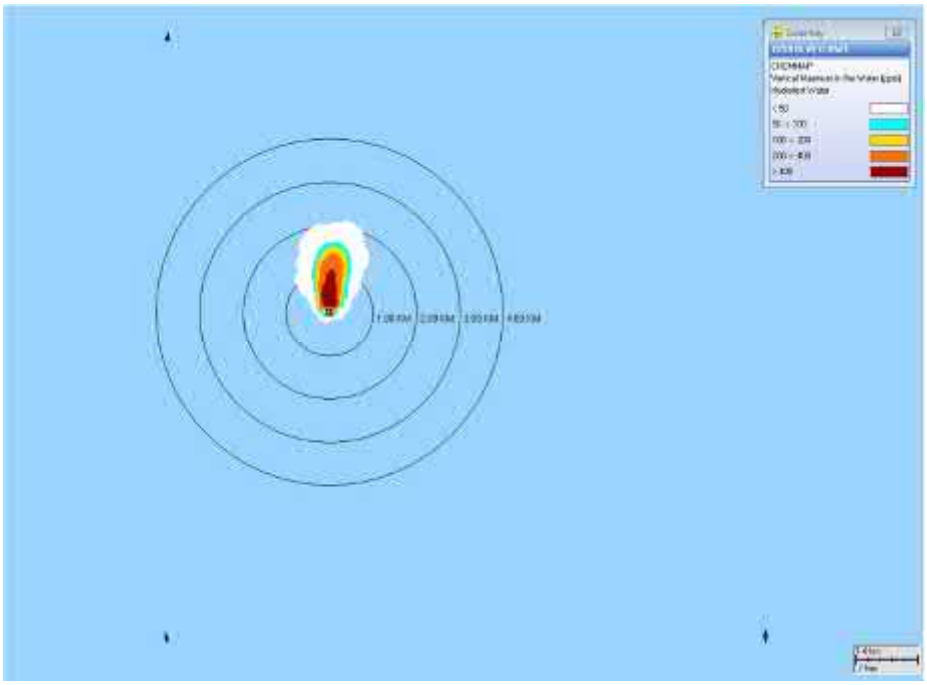
Loại hóa chất trong nước thử thủy lực thải	**Nồng độ cao nhất hóa chất trong nước biển sau khi thải**						
	1 giờ	**2 giờ**	**4 giờ**	**6 giờ**	**8 giờ**	**Sau 3 giờ ngừng thải**	**Sau 12 giờ ngừng thải**
Hydrosure 0367-OR	0.56	0.55	0.53	0.415	0.225	0.13	0.09
Fluorescein Liquid Dye	0.056	0.055	0.053	0.0415	0.0225	0.013	0.009



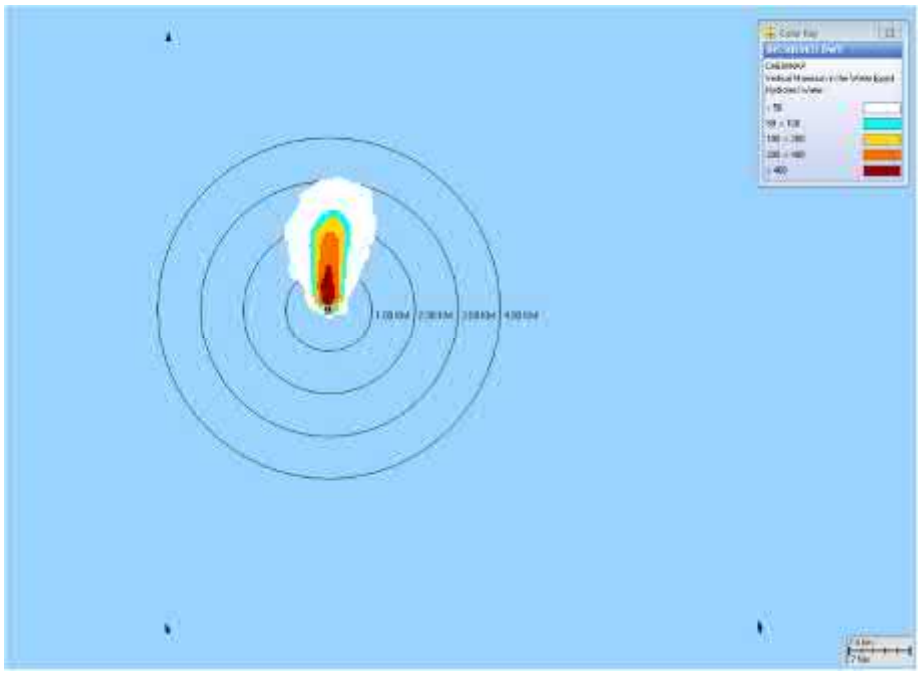
Sau 1 giờ thải nước thử thủy lực



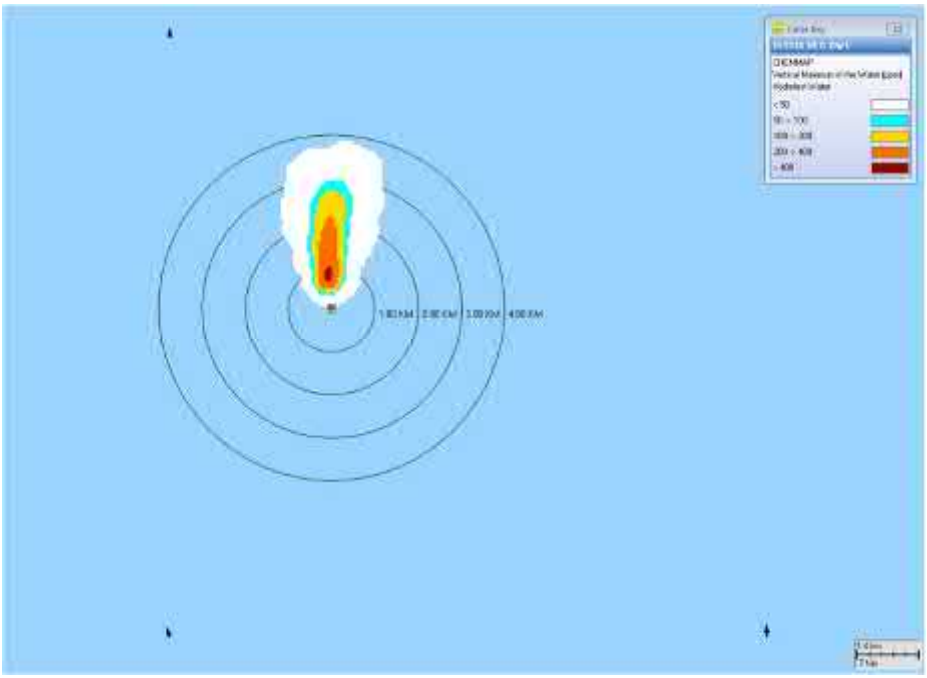
Sau 2 giờ thải nước thử thủy lực



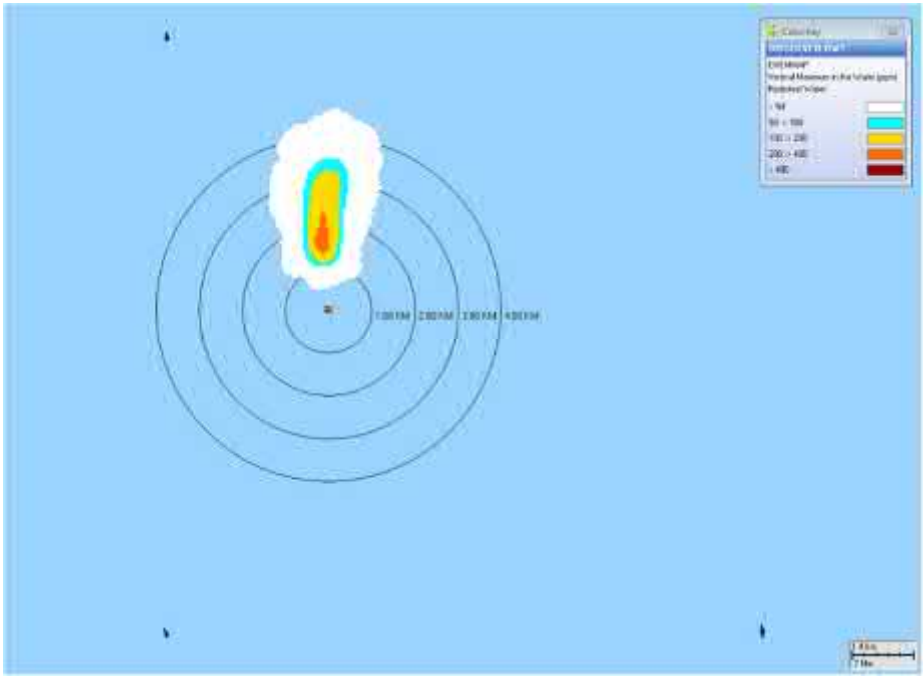
Sau 4 giờ thải nước thử thủy lực



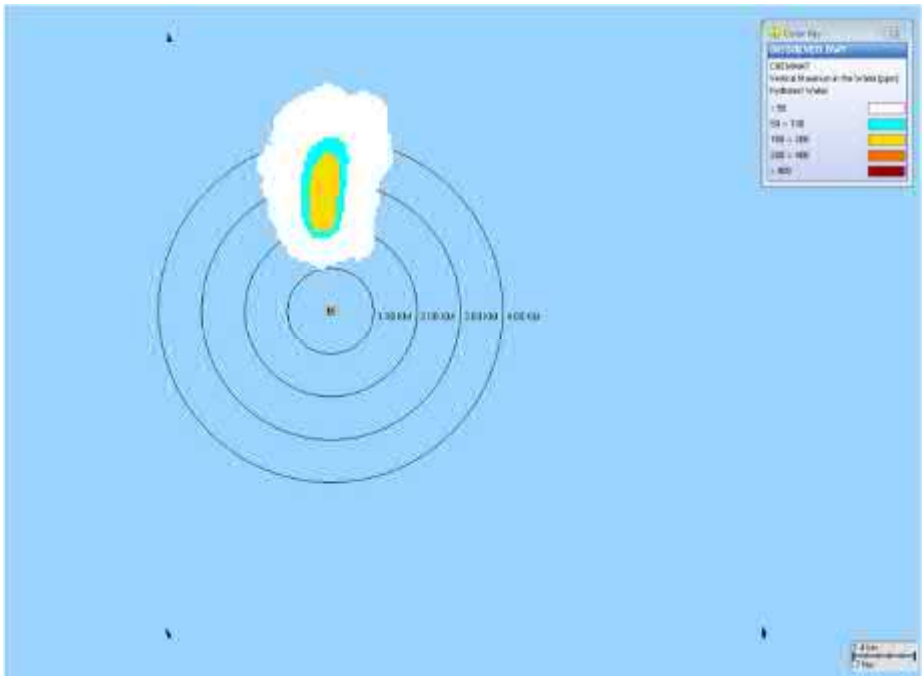
Sau 6 giờ thải nước thử thủy lực



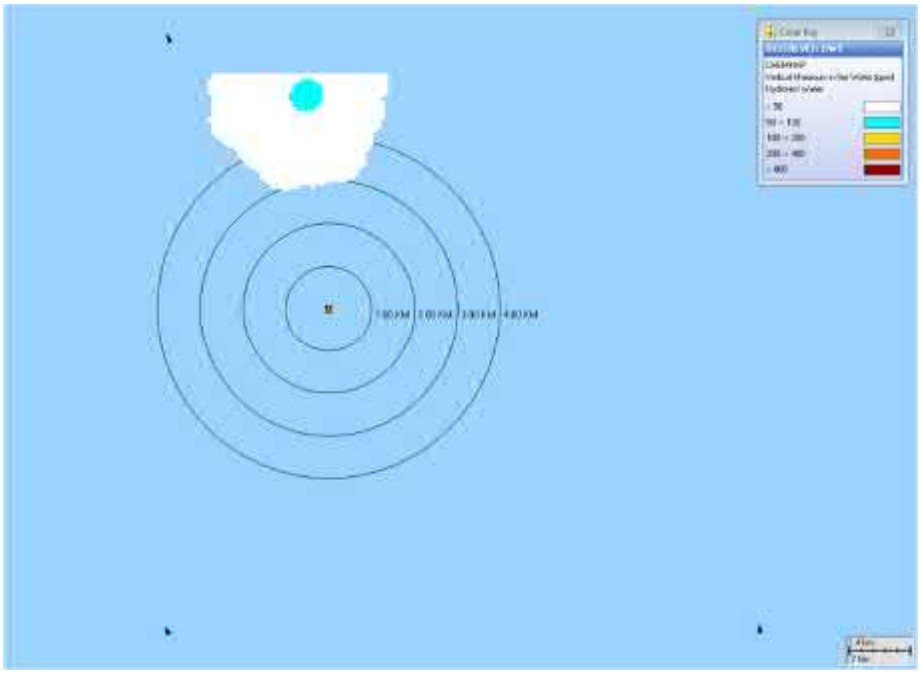
Sau 8 giờ thải nước thử thủy lực



Sau 10 giờ thải nước thử thủy lực



Sau 12 giờ thải nước thử thủy lực



Sau 12 giờ ngừng thải nước thử thủy lực

Hình 17. Diễn biến sự phân tán của nước thử thủy lực thải của Đường ống dẫn lưu thể từ mỏ U Minh tới FPSO 12”

2.4 Mô hình phân tán mùn khoan

2.4.1 Thông số chạy mô hình

Thông số mô hình hóa được trình bày tóm tắt trong bảng sau.

Bảng 4. Thông số dữ liệu đầu vào mô phỏng mùn khoan

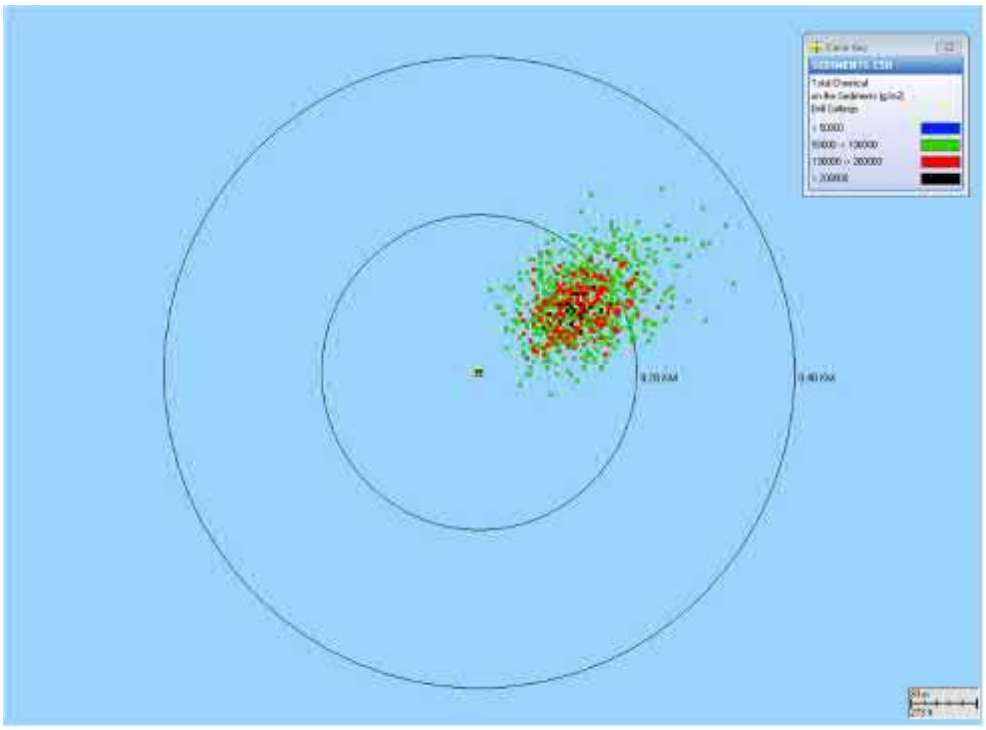
Thông số	Kịch bản 1 Thải tại giàn Nam Du	Kịch bản 2 Thải tại giàn U Minh
Tọa độ thải **(VN2000, KT 105°)**	X: 824759 m Y: 379368 m	X: 831881 m Y: 356591 m
Độ sâu thải	Tầng mặt	Tầng mặt
Độ sâu đáy biển	48 m	53 m
Lượng thải	2.394 tấn	3.642 tấn
Thời gian thải	40ngày	60 ngày
Thời gian chạy mô hình	- Gió mùa Tây Nam (tháng 5 – tháng 9) - Thời kỳ chuyển mùa (tháng 4, 10)	

2.4.2 Kết quả mô hình mùn khoan

2.4.2.1 Kịch bản 1

- **Gió mùa Tây Nam**

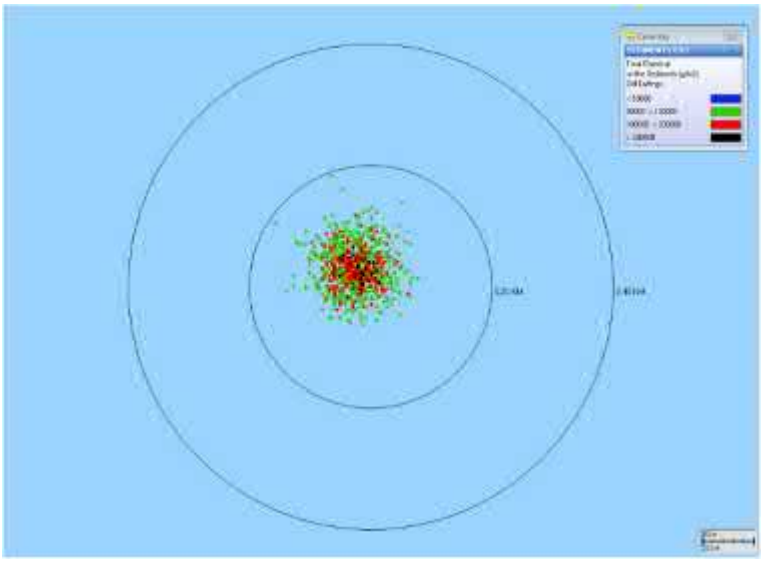
Mùn khoan thải từ giàn Nam Du trong thời gian này phát tán chủ yếu theo hướng Đông Bắc của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 300m, với diện tích phân bố tại phía Đông Bắc khoảng 0,04 km^2, mức độ tập trung trung bình khoảng 79 kg/m^2.



Hình 18. Kết quả mô phỏng phát tán mùn khoan thời kỳ gió mùa Tây Nam

- **Thời kỳ chuyển mùa - Tháng 4**

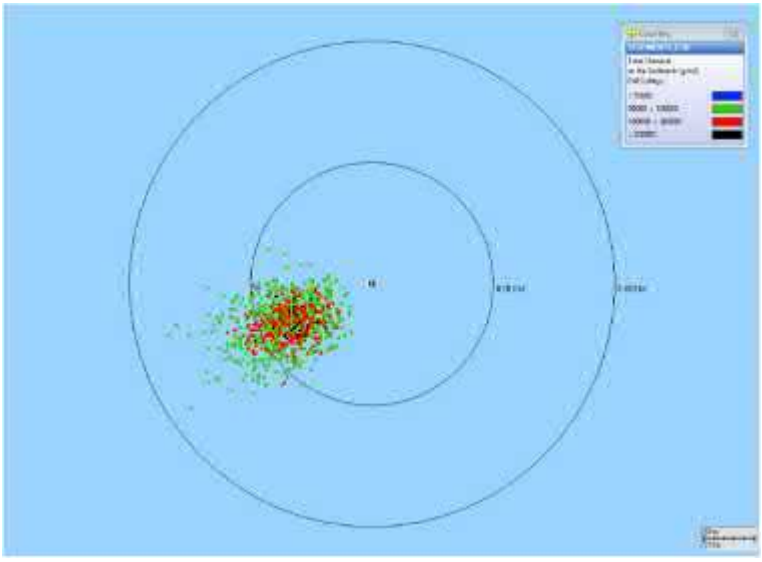
Mùn khoan thải từ giàn Nam Du trong thời gian này phát tán chủ yếu theo hướng Tây Bắc của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 100m về phía Tây Bắc, với diện tích phân bố tại phía Tây Bắc khoảng 0,03 km^2, mức độ tập trung trung bình khoảng 87 kg/m^2.



Hình 19. Kết quả mô phỏng phát tán mùn khoan thời kỳ chuyển mùa - tháng 4

- **Thời kỳ chuyển mùa - Tháng 10**

Mùn khoan thải từ giếng giàn Nam Du trong thời gian này phát tán chủ yếu theo hướng Tây Nam của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 300m về phía Tây Nam, với diện tích phân bố tại phía Tây Nam khoảng 0,04 km^2, mức độ tập trung trung bình khoảng 79 kg/m^2.

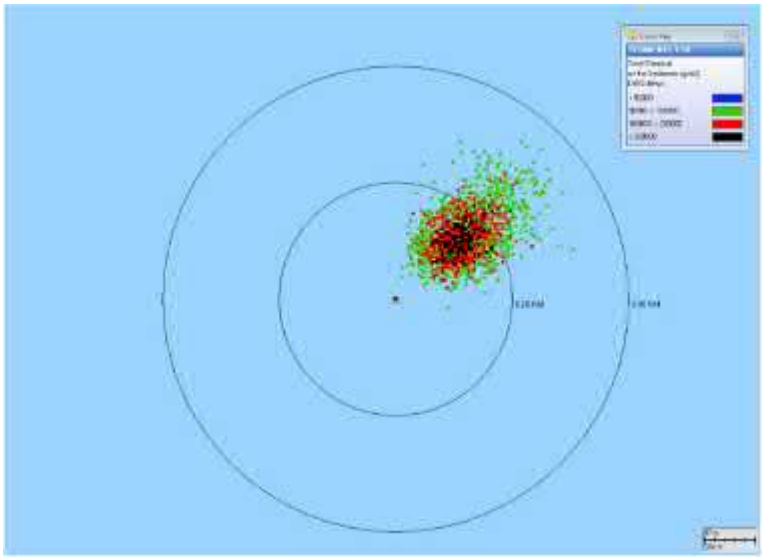


Hình 20. Kết quả mô phỏng phát tán mùn khoanthời kỳ chuyển mùa - tháng 10

2.4.2.2 Kịch bản 2

- **Gió mùa Tây Nam**

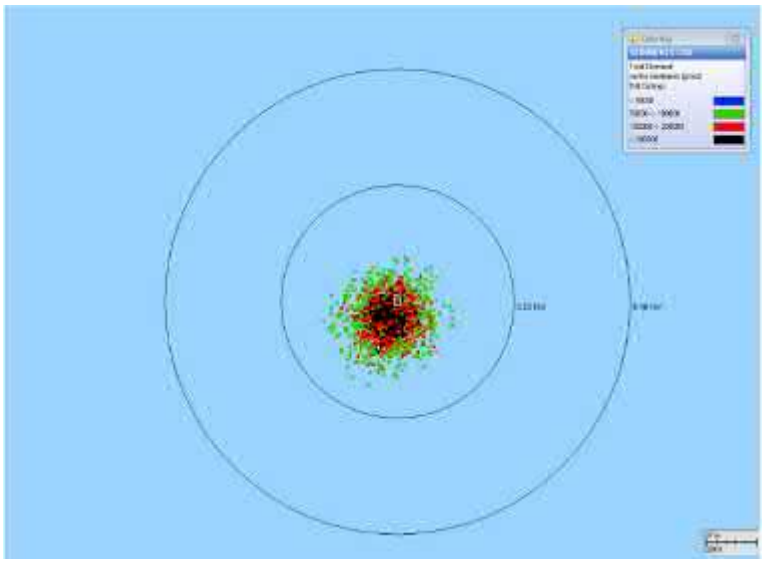
Mùn khoan thải từ giàn Nam Du trong thời gian này phát tán chủ yếu theo hướng Đông Bắc của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 350m, với diện tích phân bố tại phía Đông Bắc khoảng 0,04 km^2, mức độ tập trung trung bình khoảng 99 kg/m^2.



Hình 21. Kết quả mô phỏng phát tán mùn khoan thời kỳ gió mùa Tây Nam

- **Thời kỳ chuyển mùa - Tháng 4**

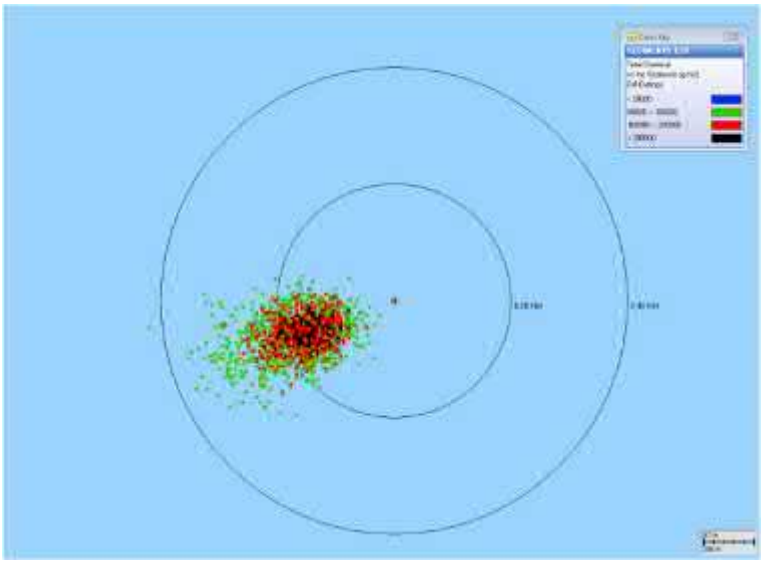
Mùn khoan thải từ giàn Nam Du trong thời gian này phát tán chủ yếu theo hướng Tây Nam của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 150m xung quanh vị trí giàn, chủ yếu về phía Tây Nam, với diện tích phân bố khoảng 0,03 km^2, mức độ tập trung trung bình khoảng 115 kg/m^2.



Hình 22. Kết quả mô phỏng phát tán mùn khoan thời kỳ chuyển mùa - tháng 4

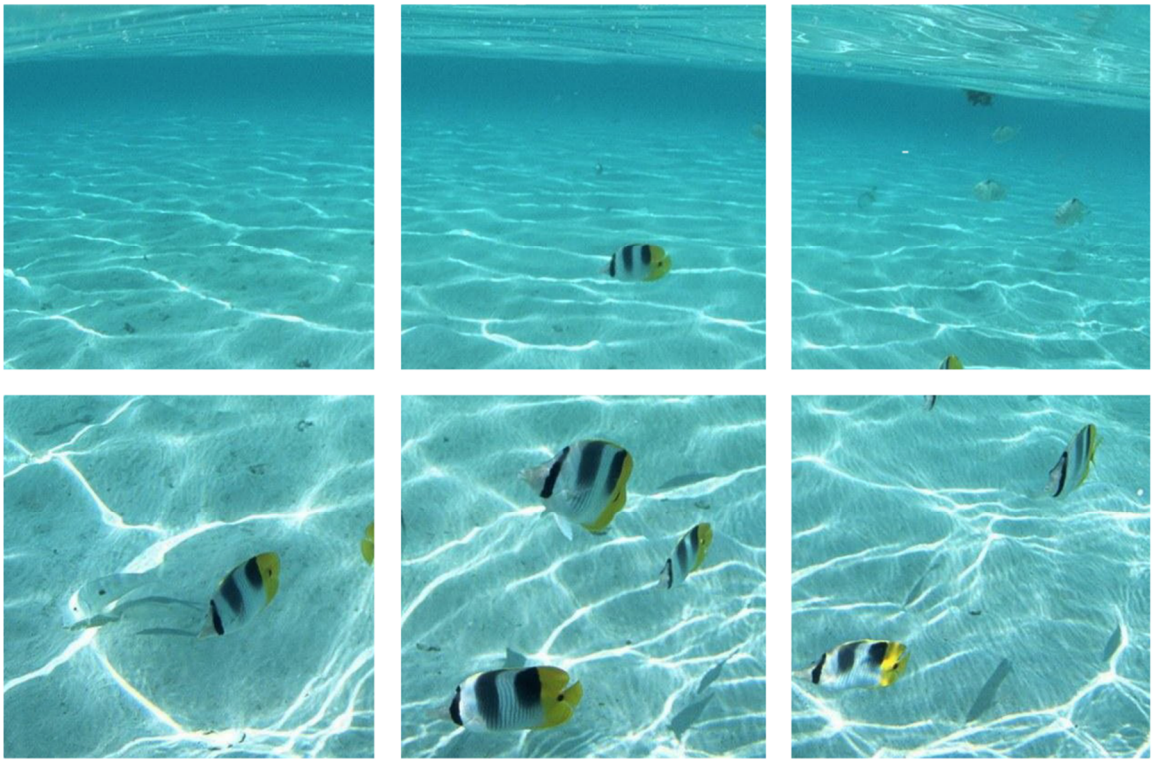
- **Thời kỳ chuyển mùa - Tháng 10**

Mùn khoan thải từ giếng giàn Nam Du trong thời gian này phát tán chủ yếu theo hướng Tây Nam của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 350m về phía Tây Nam, với diện tích phân bố tại phía Tây Nam khoảng 0,05 km^2, mức độ tập trung trung bình khoảng 97 kg/m^2.



Hình 23. Kết quả mô phỏng phát tán mùn khoanthời kỳ chuyển mùa - tháng 10

KẾT QUẢ MÔ HÌNH
LAN TRUYỀN DẦU



PHẦN I. GIỚI THIỆU

Để tính toán khả năng trôi dạt của một vụ tràn dầu giả định, CPSE đã sử dụng mô hình lan truyền dầu OILMAP.

1. Giới thiệu mô hình

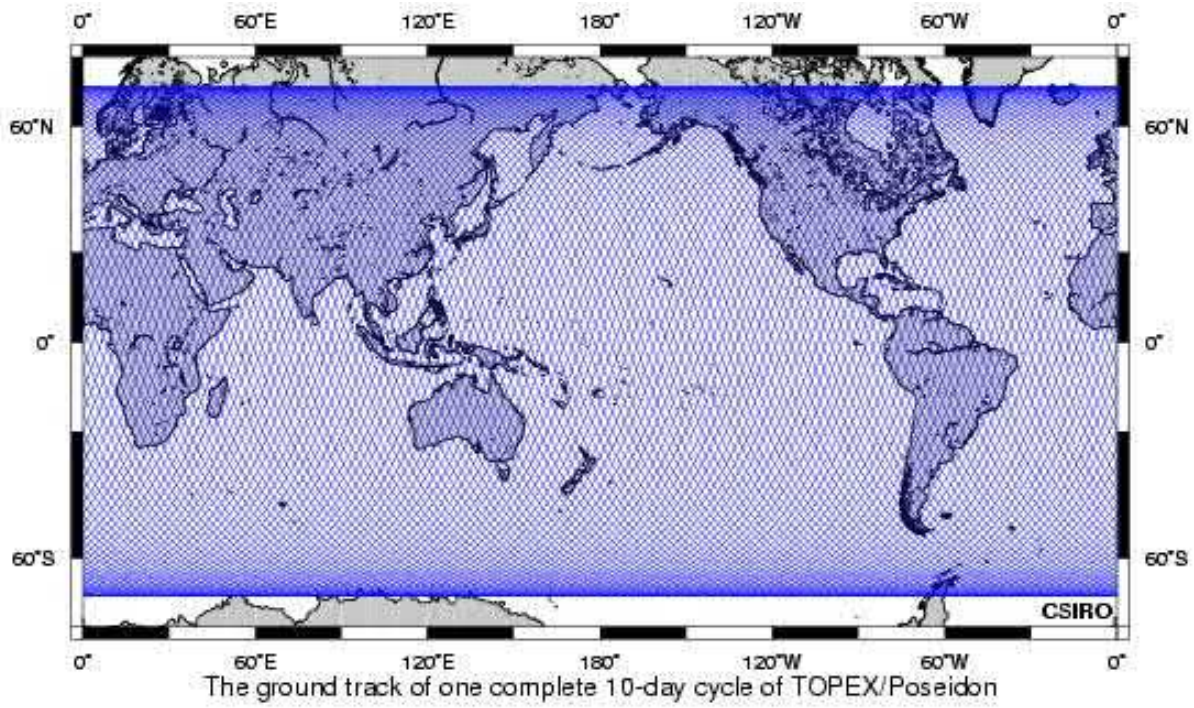
Để tính toán khả năng trôi dạt của một vụ tràn dầu giả định, Dự án đã sử dụng phần mềm OILMAP phiên bản 6.4. Các thông tin cơ bản của mô hình:

- Phần mềm: OILMAP Version 6.7.4
- Nhà sản suất: Applied Science Associates, Inc. (ASA)
- Dữ liệu cho mô hình: Environmental Data Servers (EDS)

OILMAP là mô hình được phát triển để tính toán sự di chuyển của dầu cũng như là các trạng thái biến đổi của dầu trong môi trường dựa trên các thông tin về khí tượng thủy văn và thông số liên quan đến loại dầu bị tràn trong sự cố. OILMAP cũng có thể được tích hợp với các hệ thống GIS để tính toán các ảnh hưởng của sự cố đến các yếu tố môi trường xung quanh như bờ biển, các đảo hay các yếu tố môi trường khác. Kết quả tính toán của OILMAP đã được công nhận rộng rãi trên thế giới (Spaulding et. al. 1992, 1994) và ở Úc (King et. al. 1999).

2. Hệ thống dữ liệu được sử dụng

Hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến EDS được phát triển bởi ASA nhằm phục vụ cho công tác tìm kiếm và ứng phó sự cố lan truyền dầu và hóa chất và áp dụng được trên phạm vi toàn thế giới. ASA đã có hơn 20 năm kinh nghiệm trong việc phát triển và khai thác các hệ thống dữ liệu môi trường và hệ thống thông tin dữ liệu địa lý. EDS là hệ thống cơ sở dữ liệu trực tuyến cung cấp dữ liệu vệ khí tượng thủy văn cho các khu vực biển trên phạm vi toàn cầu. Dữ liệu của EDS được cung cấp từ các nguồn đáng tin cậy như: Hải quân Hoa Kỳ, Hải Quân Hoàng Gia Úc, NOAA…. Các dữ liệu này được đo thông qua hệ thống số lượng lớn các vệ tinh quét liên tục trên phạm vi toàn cầu trong đó có cả khu vực biển Việt Nam.



Hình 1. Lưới thể hiện tần số quét của các vệ tinh trong vòng 10 ngày

Đối với khu vực biển Việt Nam, ASA đã tiến hành thử nghiệm để đánh giá tính chính xác của dữ liệu cung cấp từ EDS bằng cách so sánh kết quả với những trạm đo được đặt ở ven bờ biển Việt Nam. Kết quả thử nghiệm so sánh cho thấy dữ liệu của hệ thống EDS có tính chính xác cao cho vùng biển Việt Nam. Ngoài ra hệ thống dữ liệu EDS đã được sử dụng và cho kết quả chính xác cho nhiều dự án khác nhau trên biển Việt Nam. Gần đây Ủy Ban Tìm Kiếm Cứu Nạn Quốc Gia (NSRC) cũng sử dụng hệ thống dữ liệu này cho những hoạt động của mình.

3. Thông số kịch bản chạy mô hình

Nhiệt độ nước biển

Dữ liệu về nhiệt độ trung bình nước biển được lấy từ dữ liệu của Trung Tâm Hải Dương Học Quốc Gia Úc – Atlas Đại Dương Toàn Cầu (www.metoc.gov.au) và được thu thập theo nhiều mùa với nhiệt độ thấp nhất là 23°C và cao nhất là 30°C. Trong báo cáo này sẽ chọn trường hợp xấu nhất là nhiệt độ nước biển khoảng 23°C, bởi vì nhiệt độ càng thấp thì khả năng bay hơi của dầu càng thấp.

Dữ liệu dòng chảy

Dữ liệu dòng chảy của báo cáo này được lấy từ cơ sở dữ liệu của Hải Quân Hoa Kỳ (NCOM). NCOM được phát triển tại phòng thí nghiệm cùa hải quân Hoa Kỳ (NRL) và được điều hành bởi văn phòng hải dương học của hải quân Hoa Kỳ.

Dữ liệu gió

Dữ liệu về gió được lấy từ cơ sở dữ liệu của Trung Tâm Quốc Gia về Dự Đoán Môi Trường của Hoa Kỳ (NCEP) và được cung cấp bởi NOAA's (Cơ quan quản lý đại dương và khí quyển quốc gia của Hoa Kỳ).

4. Kết quả mô hình

Để tính toán và đánh giá ảnh hưởng của một sự cố có thể xảy ra trong một khoảng thời gian nhất định, chúng tôi đã sử dụng chức năng tính toán xác suất ngẫu nhiên của mô hình để tính toán ảnh hưởng của dầu khi sự cố xảy ra. Kết quả sẽ được tính toán dựa trên kết quả của nhiều lần chạy sự cố giả định khác nhau và được tổng hợp để cho ra kết quả xác suất. Sau khi kết quả được tổng hợp, mô hình sẽ thể hiện xác suất dưới dạng bản đồ màu sắc để thể hiện khả năng ảnh hưởng của dầu. Kết quả xác suất sẽ thể hiện ba nội dung chính sau:

- Khả năng bị ảnh hưởng của từng khu vực mặt nước.
- Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực bờ biển.
- Xác suất vị trí di chuyển của vệt dầu theo thời gian.

PHẦN II. KỊCH BẢN CHẠY MÔ HÌNH

1. Kịch bản giả định để chạy mô hình

Để chạy mô hình lan truyền dầu phục vụ cho việc đánh giá ảnh hưởng của dầu nếu có sự cố xảy ra, CPSE đã chạy cho kịch bản sau:

Bảng 1. Kịch bản chạy mô hình

Thông số	Kịch bản 1 Phun trào Condensate tại U Minh	Kịch bản 2 Va đụng tàu dịch vụ tại Nam Du
Tọa độ **(WGS 84 CM 105°)**	7°31'14.41"N 103°42'8.59"E	7°26'18.79"N 103°53'47.77"E
Độ sâu đáy biển	53 m	48 m
Loại dầu	Condensate	DO
Thời gian tràn	14 ngày	1 ngày
Lượng dầu tràn	390 tấn	450 tấn
Thời gian mô phỏng	7 ngày	7 ngày
Thời gian chạy mô hình	- Gió mùa Đông Bắc (Tháng 11 – Tháng 3) - Gió mùa Tây Nam (Tháng 5 – Tháng 9) - Thời gian chuyển mùa (tháng 4 & 10)	

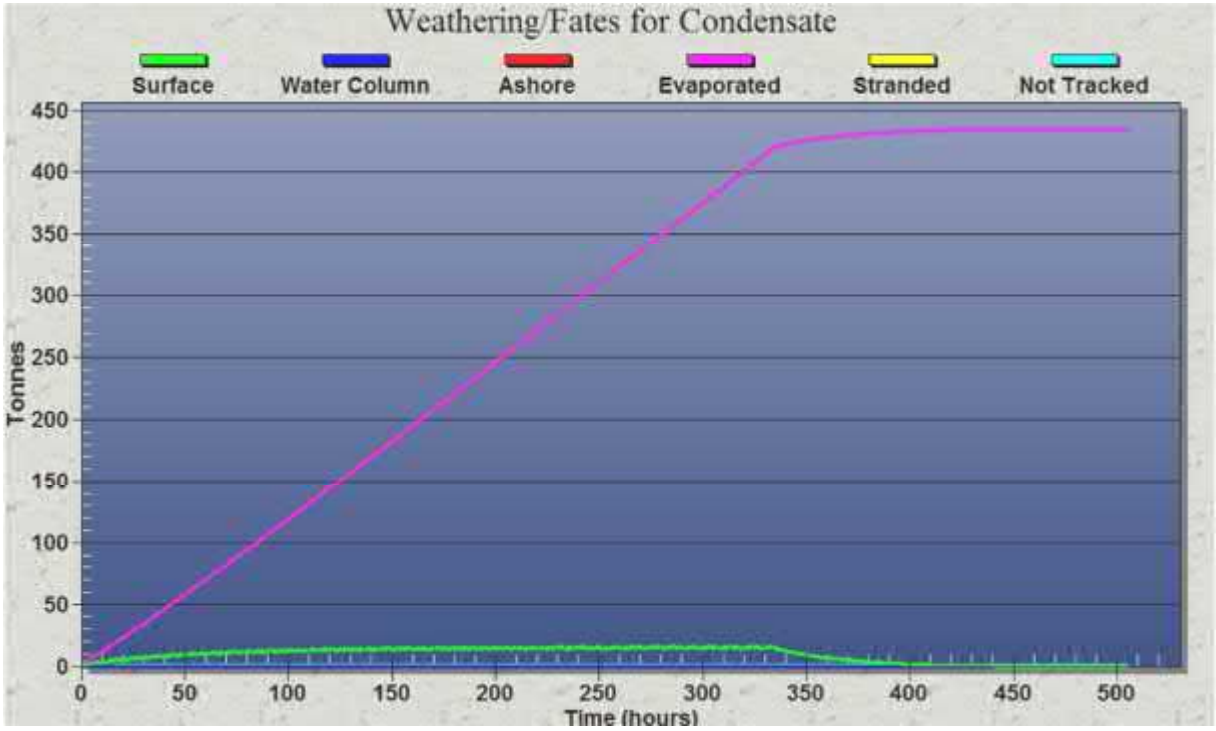
2. Kết quả mô hình

➢ Kịch bản 1

Theo kịch bản 1, giả định 390 tấn condensate bị tràn trong thời gian 7 ngày. Condensate sau khi tràn ra môi trường biển sẽ bay hơi nhanh chóng phần lớn khối lượng (~ 80%) trong vòng 1 giờ đầu sau khi tràn, phần còn lại sẽ lan truyền theo hướng dòng chảy và bay hơi hết trong thời gian từ 1- 2 ngày. Kết quả chi tiết trong từng mùa được tóm tắt như trong bảng bên dưới.

Bảng 2. Tóm tắt các khu vực bị ảnh hưởng bởi dầu tràn

Thời gian	Các khu vực bị ảnh hưởng
Gió mùa Đông Bắc	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam, đi xa nhất khoảng 82 km về phía Tây Nam nhưng không tràn vào bờ.
Gió mùa Tây Nam	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Đông Bắc và có khả năng nhỏ di chuyển về phía Tây Nam (< 20%), Condensate có khả năng đi xa nhất khoảng 88 km về phía khu vực Cà Mau, Côn Đảo nhưng không ảnh hưởng đến đường bờ khu vực này.
Tháng 4 (chuyển mùa)	Condensate di chuyển theo 2 hướng Đông Bắc (40%) và Tây Nam (60%), Condensate có khả năng đi xa nhất khoảng 86 km về phía Đông Bắc và 17 km về phía Tây Nam nhưng không ảnh hưởng đến các khu vực đường bờ.
Tháng 10 (chuyển mùa)	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam, Condensate có khả năng đi xa nhất khoảng 85 km về phía Tây Nam nhưng không ảnh hưởng đến các khu vực đường bờ.



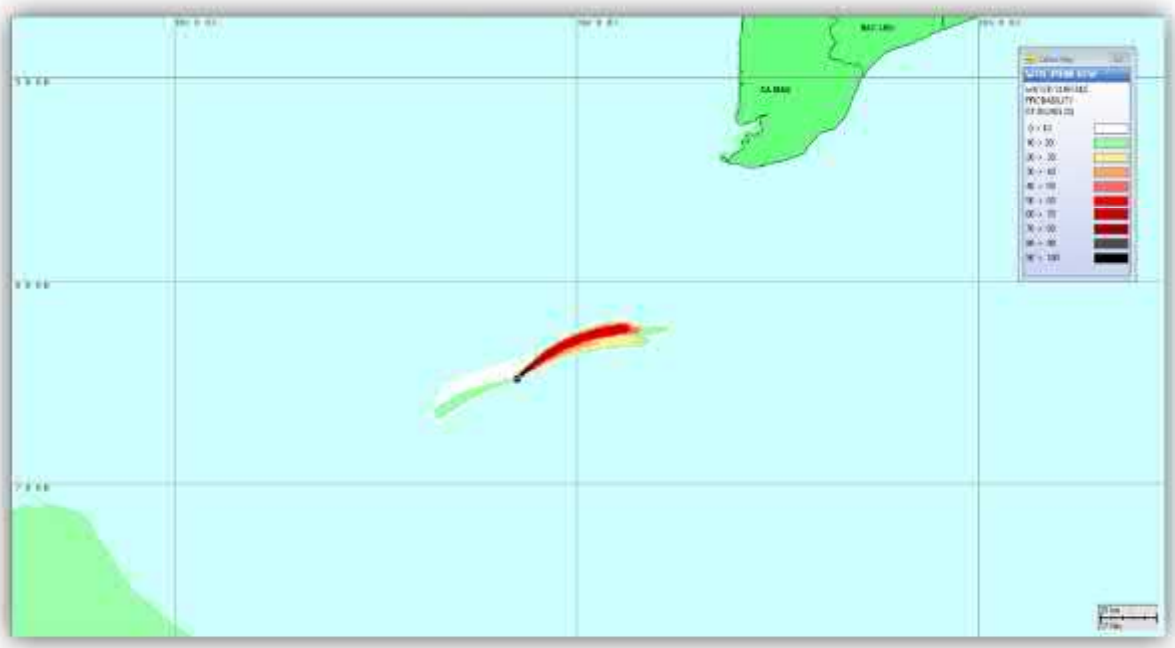
Hình 2. Quá trình phong hóa của Condensate

Bảng 3. Khả năng ảnh hưởng đến bờ biển

Thời gian	Xác suất ảnh hưởng tới bờ biển (%)	Thời gian ngắn nhất tới bờ (giờ)(ngày)	Tổng lượng dầu vào bờ (tấn)
Gió mùa Đông Bắc	0%	-	-
Gió mùa Tây Nam	0%	-	-
Tháng 4 (chuyển mùa)	0%	-	-
Tháng 10 (chuyển mùa)	0%	-	-

Hình 3. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của Condensate thời kỳ gió mùa Đông Bắc

Hình 4. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của Condensate thời kỳ gió mùa Đông Bắc



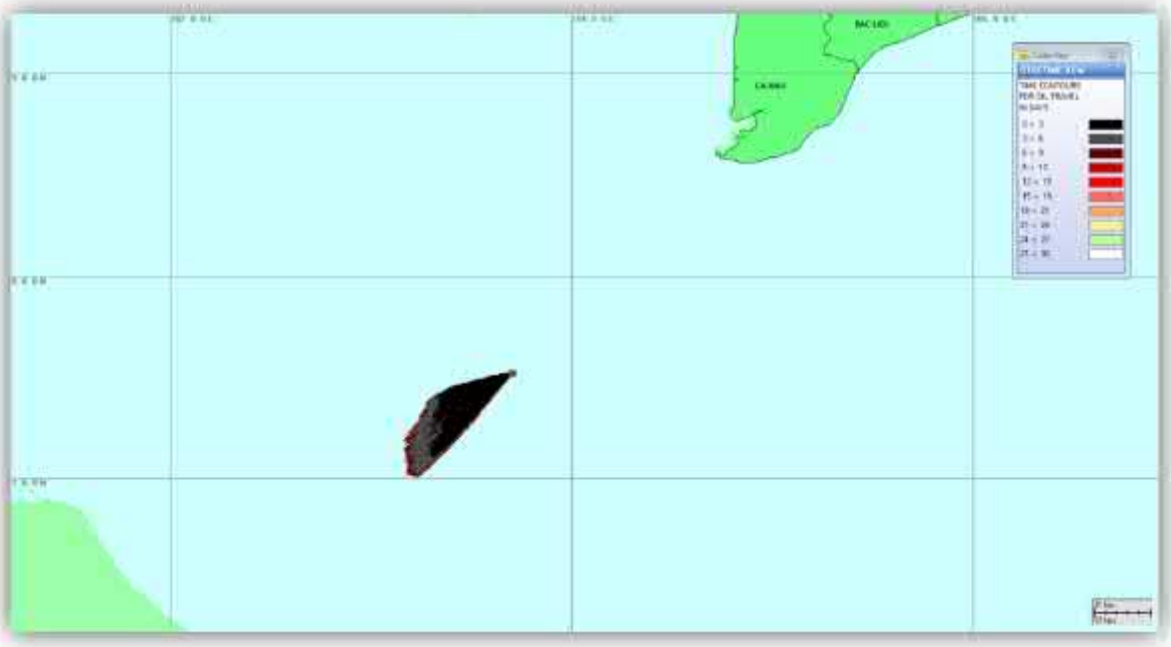
Hình 5. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của Condensate thời kỳ gió mùa Tây Nam

Hình 6. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của Condensate thời kỳ gió mùa Tây Nam

Hình 7. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của Condensate trong tháng 4

Hình 8. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của Condensate trong tháng 4

Hình 9. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của Condensate trong tháng 10



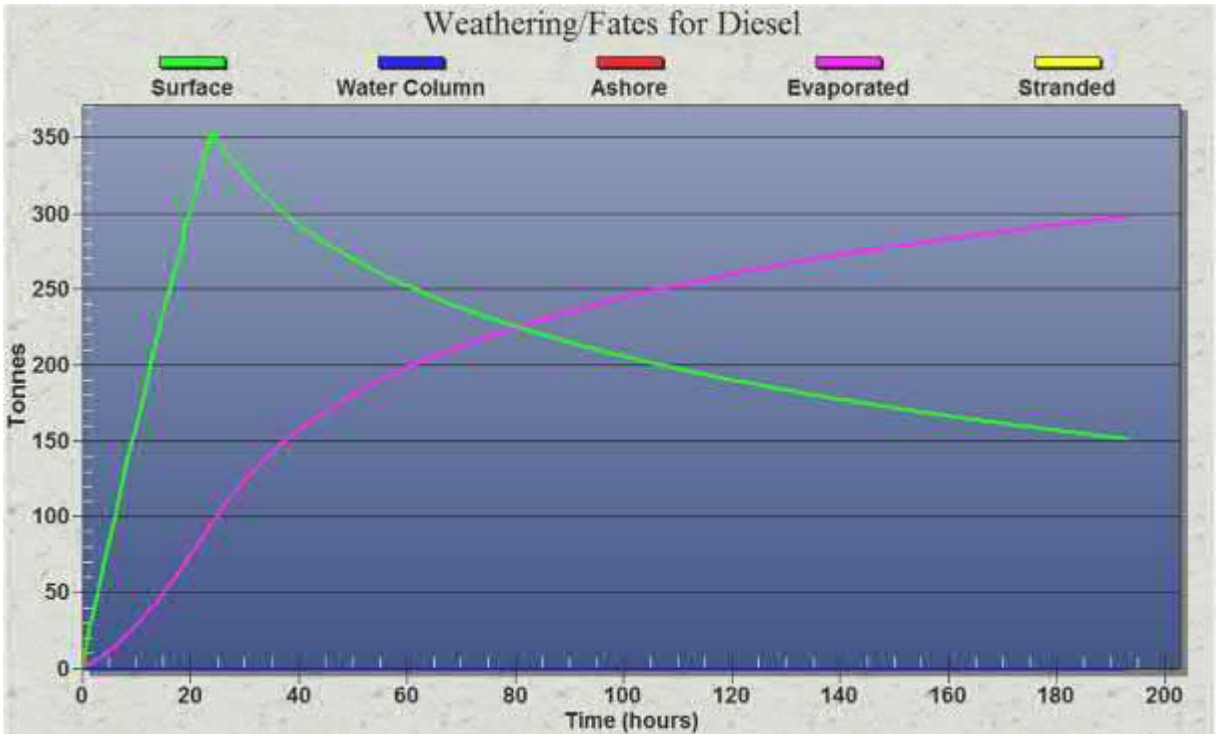
Hình 10. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của Condensate trong tháng 10

➢ **Kịch bản 2**

Theo kịch bản 2, giả định 450 tấn dầu DO bị tràn ra môi trường biển trong thời gian 1 ngày. Dầu tràn ra biển là loại dầu DO nhẹ sẽ bay hơi nhanh chóng phần lớn (~ 50%) trong vòng 24 giờ đầu sau khi tràn ra môi trường, sau đó tốc độ bay hơi giảm dần, phần còn lại sẽ bị phong hóa trong thời gian 1 – 2 tuần. Kết quả chi tiết trong từng mùa được tóm tắt như trong bảng bên dưới.

Bảng 4. Tóm tắt các khu vực bị ảnh hưởng bởi dầu tràn

Thời gian	Các khu vực bị ảnh hưởng
Gió mùa Đông Bắc	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam, trong 6 ngày đầu dầu di chuyển về phía Tây Nam, đi xa nhất khoảng 180 km, sau đó vệt dầu chuyển hướng đi về phía Tây Bắc, di chuyển vào khu vực Vịnh Thái Lan, đi tiếp khoảng 70 km, không gây ảnh hưởng đến các khu vực trên bờ.
Gió mùa Tây Nam	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Đông Bắc và có khả năng nhỏ di chuyển về phía Tây Nam (< 10%), dầu tràn có khả năng đi xa nhất khoảng 330 km về phía Đông Bắc và 164 km về phía Tây Nam, dầu có khả năng di chuyển gần khu vực Côn Đảo.
Tháng 4 (chuyển mùa)	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam và có khả năng nhỏ đi về phía Đông Bắc (< 10%) và Tây Bắc (< 40%), dầu DO có khả năng đi xa nhất khoảng 340 km về phía Đông Bắc và 100 km về phía Tây Nam và 40 km về phía Tây Bắc, không gây ảnh hưởng đến các khu vực trên bờ.
Tháng 10 (chuyển mùa)	Dầu DO di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam và Đông Bắc, dầu DO có khả năng đi xa nhất khoảng 305 km về phía Đông Bắc và 186 km về phía Tây Nam, không gây ảnh hưởng đến các khu vực trên bờ.



Hình 11. Quá trình phong hóa của dầu DO

Bảng 5. Tóm tắt các khả năng ảnh hưởng đến bờ biển

Thời gian	Xác suất ảnh hưởng tới bờ biển (%)	Thời gian ngắn nhất tới bờ (giờ)(ngày)	Tổng lượng dầu vào bờ (tấn)
Gió mùa Đông Bắc	0%	-	-
Gió mùa Tây Nam	0%	-	-
Tháng 4 (chuyển mùa)	0%	-	-
Tháng 10 (chuyển mùa)	0%	-	-

.

Hình 12. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của vệt dầu thời kỳ gió mùa Đông Bắc

Hình 13. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của vệt dầu thời kỳ gió mùa Đông Bắc

Hình 14. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của vệt dầu thời kỳ gió mùa Tây Nam

Hình 15. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của vệt dầu thời kỳ gió mùa Tây Nam

Hình 16. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của vệt dầu trong tháng 4

Hình 17. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của vệt dầu trong tháng 4

Hình 18. Xác suất ảnh hưởng mặt nước của vệt dầu trong tháng 10

Hình 19. Xác suất ảnh hưởng theo thời gian của vệt dầu trong tháng 10