



# CPSE

## VIETNAM PETROLEUM INSTITUTE RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE FOR PETROLEUM SAFETY AND ENVIRONMENT

VPI  
ISO 9001:2008

VIMCERTS 001



Lot E2b-5, D1 Street, Saigon Hi-Tech Park, Tan Phu Ward, Dist. 9, HCMC  
Tel: 84-8-355 66 075 - Fax: 84-8-355 66 076 - Email: cpse@vpi.pvn.vn  
Website : www.cpse.com.vn

No: PQP-12/16



Date: 09/03/2017

### ANALYTICAL RESULTS

Table 7. Water analysis

Sample	Parameters						
	TSS mg/L	THC mg/L	TOC mg/L	pH	Temperature °C	Sanility %	DO mg/L
AQ1	3.9	0.0164	3.00	8.0	27.5	3.2	6.1
AQ3	3.6	0.0135	3.00	7.9	27.0	3.2	6.0
AQ5	5.5	0.0141	3.00	7.9	27.1	3.3	6.0
CV1	1.8	0.0160	4.00	7.9	27.2	3.2	6.2
CV3	1.1	0.0185	3.00	8.0	27.2	3.3	6.2
CV5	6.3	0.0206	4.00	7.8	26.8	3.3	6.0
KL1	8.8	0.0156	3.00	7.8	27.5	3.3	6.1
KL3	3.5	0.0168	5.00	7.9	27.7	3.2	6.2
KL5	9.4	0.0175	5.00	7.9	27.5	3.3	6.2
KL9	10.1	0.0172	3.00	7.9	27.6	3.3	6.1
KL11	15.1	0.0139	4.00	7.9	27.3	3.2	6.3
KL13	12.3	0.0163	3.00	7.9	27.2	3.2	6.1
R1	15.0	0.0149	4.00	7.9	27.5	3.3	6.1
R2	14.2	0.0128	4.00	7.9	26.6	3.3	6.0
R3	14.9	0.0114	3.00	7.9	26.8	3.2	6.1

DEPUTY MANAGER OF ENVIRONMENTAL CHEMISTRY DEPARTMENT    <b>PHAN NHU DINH</b>	DIRECTOR    <b>MSc. BUI HONG DIEM</b> DEPUTY DIRECTOR
--	--

1. Those results are based on tested samples only
2. Information of sample is written as customer's request
3. (\*) Method is accredited by Vilas
4. (\*\*\*) Subcontracted test

## ANALYTICAL RESULTS

Table 8. Metals in sea water (mg/L)

Sample	Cu	Pb	Zn	Cd	Ba	Cr	Hg	As
AQ1	ND MDL=0.002	0.004	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.008	0.012	ND MDL=0.0001	0.002
AQ3	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.007	0.012	ND MDL=0.0001	0.001
AQ5	ND MDL=0.002	0.003	0.0026	ND MDL=0.001	0.007	0.011	ND MDL=0.0001	0.001
KL1	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.007	0.012	ND MDL=0.0001	0.001
KL3	ND MDL=0.002	0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.007	0.013	ND MDL=0.0001	0.001
KL5	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.006	0.011	ND MDL=0.0001	0.001
KL9	ND MDL=0.002	0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.006	0.014	ND MDL=0.0001	0.002
KL11	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.007	0.009	ND MDL=0.0001	0.001
KL13	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.006	0.013	ND MDL=0.0001	0.001
CV1	ND MDL=0.002	0.004	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.006	0.011	ND MDL=0.0001	0.001
CV3	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.007	0.010	ND MDL=0.0001	0.001
CV5	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.006	0.011	ND MDL=0.0001	0.001
R1	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.005	0.012	ND MDL=0.0001	0.001
R2	ND MDL=0.002	ND MDL=0.003	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.005	0.014	ND MDL=0.0001	0.002
R3	ND MDL=0.002	0.004	ND MDL=0.002	ND MDL=0.001	0.005	0.012	ND MDL=0.0001	0.001

ND: Not detected

MDL: Method detection limit

DEPUTY MANAGER OF  
ENVIRONMENTAL CHEMISTRY DEPARTMENT



PHAN NHU DINH

DIRECTOR



MSc. BUI HONG DIEM  
DEPUTY DIRECTOR

1. Those results are based on tested samples only
2. Information of sample is written as customer's request
3. (\*) Method is accredited by Vilas
4. (\*\*) Subcontracted test



# CPSE

## VIETNAM PETROLEUM INSTITUTE RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE FOR PETROLEUM SAFETY AND ENVIRONMENT

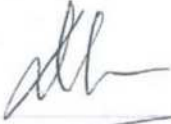

Lot E2b-5, D1 Street, Saigon Hi-Tech Park, Tan Phu Ward, Dist. 9, HCMC  
Tel: 84-8-355 66 075 - Fax: 84-8-355 66 076 - Email: cpse@vpi.pvn.vn  
Website : www.cpse.com.vn



No: PQP-12/16  
Date: 09/03/2017



### ANALYTICAL RESULTS

Table 9. Analytical method

No.	Parameter	Analytical method
Sea water		
1	Temperature	HD.CPSE.HM.87
2	pH <sup>(*)</sup>	
3	Salinity	
4	DO	
5	Total suspended solids (TSS) <sup>(*)</sup>	HD.CPSE.HM.48 (Ref. SMEWW 2540D)
6	Total hydrocarbon content (THC) <sup>(*)</sup>	HD.CPSE.HM.51 (Ref. SMEWW 5520C)
7	Total Organic Carbon (TOC)	TCVN 6634-2000 ( ISO 8245:1999)
8	Cu <sup>(*)</sup>	QT.CPSE.HM.41 (Ref. SMEWW 3120B)
9	Pb <sup>(*)</sup>	
10	Zn <sup>(*)</sup>	
11	Cr <sup>(*)</sup>	
12	Hg <sup>(*)</sup>	
13	Ba <sup>(*)</sup>	
14	Cd <sup>(*)</sup>	
15	As <sup>(*)</sup>	
DEPUTY MANAGER OF ENVIRONMENTAL CHEMISTRY DEPARTMENT		DIRECTOR
 PHAN NHU DINH		 MSc. BUI HONG DIEM DEPUTY DIRECTOR
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Those results are based on tested samples only</li> <li>2. Information of sample is written as customer's request</li> <li>3. (*) Method is accredited by Vilas</li> <li>4. (***) Subcontracted test</li> </ol>		

## ANALYTICAL RESULTS

Table 9. Analytical method (cont.)

No.	Parameter	Analytical method
Seabed sediment		
1	Grain size distribution	HD.CPSE.HM.46 (Ref. ISO/DIS 13320)
2	THC	QT.CPSE.HM.09 QT.CPSE.HM.14 (Ref. ASTM-D5739-95)
3	PAH <sup>(*)</sup>	QT.CPSE.HM.24 (Ref. SMEWW 6440C và 6410B) ISO 18287:2006
4	TOM <sup>(*)</sup>	QT.CPSE.HM.10 (Ref. ASTM-D2974-87) ISO 11465:1993; EN 15935:2012
5	Temperature, humidity, pH, Eh/ORP	QT.CPSE.HM.103
6	Cu <sup>(*)</sup>	QT.CPSE.HM.45 (Ref. ISO 14869 2001 Ref. TCVN 7370-1 2004)
7	Pb <sup>(*)</sup>	
8	Zn <sup>(*)</sup>	
9	Cr <sup>(*)</sup>	
10	Hg <sup>(*)</sup>	
11	Ba <sup>(*)</sup>	
12	Cd <sup>(*)</sup>	
13	As <sup>(*)</sup>	
DEPUTY MANAGER OF ENVIRONMENTAL CHEMISTRY DEPARTMENT		DIRECTOR
 PHAN NHU DINH		 <b>MSc. BUI HONG DIEM</b> <b>DEPUTY DIRECTOR</b>
1. Those results are based on tested samples only 2. Information of sample is written as customer's request 3. (*) Method is accredited by Vilas 4. (**) Subcontracted test		



VIETNAM PETROLEUM INSTITUTE  
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE  
FOR PETROLEUM SAFETY AND ENVIRONMENT

Lot E2b-5, D1 Road, Saigon Hi-Tech Park, Tan Phu Ward, Dist. 9, HCMC  
Tel: 84-8-355 66 075 - Fax: 84-8-355 66 076 - Email: cpse@vpi.pvn.vn  
Website: www.cpse.com.vn

BM.CPSE.SH.01.01 Analytical report

No.: PQP-12/16  
Date: 16/02/2017

**ANALYTICAL RESULTS**

1. Customer: PHU QUOC PETROLEUM OPERATING COMPANY
2. Address: 120 Ly Thuong Kiet Street, Duong Dong Town, Phu Quoc District, Kien Giang Province
3. Sampling location: The baseline monitoring survey in Block B field area
4. Sample type: Macrobenthic samples
5. Sample quantity: 180 samples
6. Analytical method: SOP R3-QA500 & SOP R3-QA501(EPA, 2001)
7. Date of receipt: 15/02/2016
8. Due date of delivery: 15/02/2017
9. Results: See the next 4 pages

DEPUTY MANAGER OF BIOLOGY DEPT.

NGUYỄN TRUNG TÌNH

DIRECTOR



HOANG THAI LOC  
DEPUTY DIRECTOR

1. *Those results are based on tested samples only*
2. *Information of sample is written as customer's request*
3. *(\*) Method is accredited by Vilas*
4. *(\*\*) Subcontracted test*



VIETNAM PETROLEUM INSTITUTE  
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE  
FOR PETROLEUM SAFETY AND ENVIRONMENT

Lot E2b-5, D1 Road, Saigon Hi-Tech Park, Tan Phu Ward, Dist. 9, HCMC  
Tel: 84-8-355 66 075 - Fax: 84-8-355 66 076 - Email: cpse@vpi.pvn.vn  
Website: www.cpse.com.vn

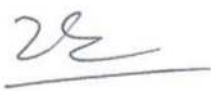


BM.CPSE.SH.01.01 Analytical report

No.: PQP-12/16  
Date: 16/02/2017

ANALYTICAL RESULTS

Benthic community in CPP/AQD-01 area						
Station	Number of species	Density (ind./m <sup>2</sup> )	Biomass (g/m <sup>2</sup> )	H(s)	J	C
250m						
AQ1	15	66	0.65	3.36	0.86	0.14
AQ2	19	92	1.38	3.03	0.71	0.27
AQ3	19	82	1.40	3.95	0.93	0.08
AQ4	17	50	0.79	3.94	0.96	0.07
Average	18	73	1.05	3.57	0.87	0.14
500m						
AQ5	22	76	1.36	4.22	0.95	0.06
AQ6	18	76	4.71	3.21	0.77	0.21
AQ7	33	96	1.93	4.85	0.96	0.04
AQ8	17	68	0.52	3.19	0.78	0.22
Average	23	79	2.13	3.86	0.86	0.13
1000m						
AQ9	22	102	1.54	4.15	0.93	0.07
Average CPP/AQD-01	20	79	1.59	3.76	0.87	0.13
GTNN	15	50	0.52	3.03	0.71	0.04
GTLN	33	102	4.71	4.85	0.96	0.27

<p>DEPUTY MANAGER OF BIOLOGY DEPT.</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">NGUYỄN TRUNG TỈNH</p>	<p style="text-align: right;">DIRECTOR</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: right;">HOANG THAI LOC DEPUTY DIRECTOR</p>
--	--

1. Those results are based on tested samples only
2. Information of sample is written as customer's request
3. (\*) Method is accredited by Vilas
4. (\*\*\*) Subcontracted test



**VIETNAM PETROLEUM INSTITUTE  
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE  
FOR PETROLEUM SAFETY AND ENVIRONMENT**

Lot E2b-5, D1 Road, Saigon Hi-Tech Park, Tan Phu Ward, Dist. 9, HCMC  
Tel: 84-8-355 66 075 - Fax: 84-8-355 66 076 - Email: cpse@vpi.pvn.vn  
Website: www.cpse.com.vn



BM.CPSE.SH.01.01 Analytical report

No.: PQP-12/16  
Date: 16/02/2017

**ANALYTICAL RESULTS**

Benthic community in CVD-01 (WHP) area						
Station	Number of species	Density (ind./m <sup>2</sup> )	Biomass (g/m <sup>2</sup> )	H(s)	J	C
250m						
CV1	27	84	1.26	4.40	0.92	0.06
CV2	24	78	2.09	4.23	0.92	0.07
CV3	29	86	4.00	4.61	0.95	0.05
CV4	19	64	7.46	3.99	0.94	0.08
Average	25	78	3.70	4.31	0.93	0.07
500m						
CV5	23	78	1.35	4.39	0.97	0.05
CV6	22	62	1.32	4.24	0.95	0.06
CV7	27	70	0.99	4.61	0.97	0.05
CV8	16	54	0.80	3.76	0.94	0.09
Average	22	66	1.12	4.25	0.96	0.06
Average						
CVD-1(WHP)	23	72	2.41	4.28	0.95	0.06
GTNN	16	54	0.80	3.76	0.92	0.05
GTLN	29	86	7.46	4.61	0.97	0.09

DEPUTY MANAGER OF BIOLOGY DEPT.    NGUYỄN TRUNG TỈNH	DIRECTOR    HOANG THAI LOC DEPUTY DIRECTOR
---	---

1. Those results are based on tested samples only
2. Information of sample is written as customer's request
3. (\*) Method is accredited by Vilas
4. (\*\*) Subcontracted test



VIETNAM PETROLEUM INSTITUTE  
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE  
FOR PETROLEUM SAFETY AND ENVIRONMENT

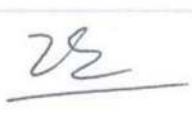

Lot E2b-5, D1 Road, Saigon Hi-Tech Park, Tan Phu Ward, Dist. 9, HCMC  
Tel: 84-8-355 66 075 - Fax: 84-8-355 66 076 - Email: cpse@vpi.pvn.vn  
Website: www.cpse.com.vn



BM.CPSE.SH.01.01 Analytical report

No.: PQP-12/16  
Date: 16/02/2017

ANALYTICAL RESULTS

Benthic community in KLD-22 (WHP) area						
Station	Number of species	Density (ind./m <sup>2</sup> )	Biomass (g/m <sup>2</sup> )	H(s)	J	C
250m						
KL1	24	86	1.35	4.28	0.93	0.08
KL2	21	60	1.32	4.16	0.95	0.03
KL3	23	82	0.99	4.19	0.93	0.12
KL4	17	72	0.80	3.69	0.90	0.09
Average	21	75	1.12	4.08	0.93	0.08
500m						
KL5	28	94	1.70	4.49	0.93	0.13
KL6	18	50	0.94	3.97	0.95	0.04
KL7	14	42	5.37	3.69	0.97	0.05
KL8	21	72	0.87	4.06	0.92	0.06
Average	20	65	2.22	4.05	0.95	0.07
Average						
KLD-22(WHP)	21	70	1.67	4.07	0.94	0.07
GTNN	14	42	0.80	3.69	0.90	0.03
GTLN	28	94	5.37	4.49	0.97	0.13
DEPUTY MANAGER OF BIOLOGY DEPT.				For DIRECTOR		
 NGUYỄN TRUNG TÌNH				 HOANG THAI LOC DEPUTY DIRECTOR		
1. Those results are based on tested samples only 2. Information of sample is written as customer's request 3. (*) Method is accredited by Vilas 4. (**) Subcontracted test						





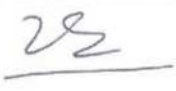

VIETNAM PETROLEUM INSTITUTE  
RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE  
FOR PETROLEUM SAFETY AND ENVIRONMENT

Lot E2b-5, D1 Road, Saigon Hi-Tech Park, Tan Phu Ward, Dist. 9, HCMC  
Tel: 84-8-355 66 075 - Fax: 84-8-355 66 076 - Email: cpse@vpi.pvn.vn  
Website: www.cpse.com.vn

BM.CPSE.SH.01.01 Analytical report

No.: PQP-12/16  
Date: 16/02/2017

ANALYTICAL RESULTS

Benthic community in KLD-17 (WHP) area						
Station	Number of species	Density (ind./m <sup>2</sup> )	Biomass (g/m <sup>2</sup> )	H(s)	J	C
250m						
KL9	26	96	3.44	4.44	0.94	0.09
KL10	21	68	1.03	4.05	0.92	0.05
KL11	17	78	0.89	3.19	0.78	0.30
KL12	23	90	0.76	4.26	0.94	0.08
Average	22	83	1.53	3.99	0.90	0.13
500m						
KL13	12	32	0.32	3.45	0.96	0.03
KL14	21	56	0.47	4.25	0.97	0.04
KL15	18	50	0.68	4.05	0.97	0.06
KL16	17	52	0.84	3.79	0.93	0.04
Average	17	48	0.58	3.89	0.96	0.04
Average						
KLD-17(WHP)	19	65	1.05	3.94	0.93	0.08
GTNN	12	32	0.32	3.19	0.78	0.03
GTLN	26	96	3.44	4.44	0.97	0.30
DEPUTY MANAGER OF BIOLOGY DEPT.				DIRECTOR		
 NGUYỄN TRUNG TÌNH				 HOANG THAI LOC DEPUTY DIRECTOR		
1. Those results are based on tested samples only 2. Information of sample is written as customer's request 3. (*) Method is accredited by Vilas 4. (**) Subcontracted test						



**PHỤ LỤC 3:**  
**KẾT QUẢ MÔ HÌNH PHÂN TÁN MÙN KHOAN**  
**KẾT QUẢ MÔ HÌNH TRÀN CONDENDATE/DO**

## 1. Giới thiệu

Để chạy mô hình phát tán mùn khoan cho dự án, CPSE đã sử dụng mô hình phát tán mùn khoan MUDMAP như sau:

- Tên phần mềm: MUDMAP 6.7.2
- Nhà sản xuất: Applied Science Associates, Inc.

MUDMAP là phần mềm phân tích và mô hình hóa được phát triển bởi ASA dùng để tính toán, dự đoán sự di chuyển, lan truyền, và lắng đọng dưới đáy biển của mùn khoan hay sự lan truyền của nước thải, dung dịch khoan thải.

Phần mềm này được phát triển dựa trên những nghiên cứu của Koh và Chang (1973) và CSA (1985). Dữ liệu đầu vào của MUDMAP bao gồm:

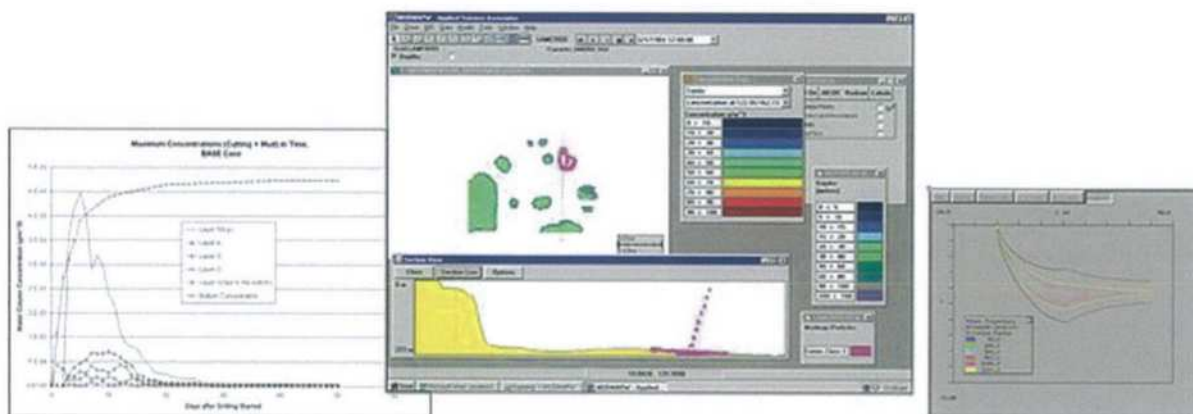
- Thông tin chung về mùn khoan thải;
- Vị trí thải;
- Tốc độ;
- Thời gian thải;
- Dữ liệu về khí tượng thủy văn;
- Các dữ liệu liên quan khác về nước biển và điều kiện khu vực xung quanh.

Các thuật toán tính toán cho các quá trình chính ảnh hưởng đến sự phát tán của mùn khoan:

- Khởi tạo độ pha loãng và sự phân tán ban đầu của mùn khoan khi nó được thải ra môi trường;
- Tính toán độ pha loãng của mùn khoan, lắng đọng xuống đáy biển và đi vào cột nước;
- Sự di chuyển và phân tán dưới tác động của điều kiện khí tượng và thủy văn.

Khả năng ứng dụng của MUDMAP

- MUDMAP 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. MUDMAP 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

Thông số đầu vào mô hình phân tán mùn khoan của dự án được trình bày trong Bảng 1.

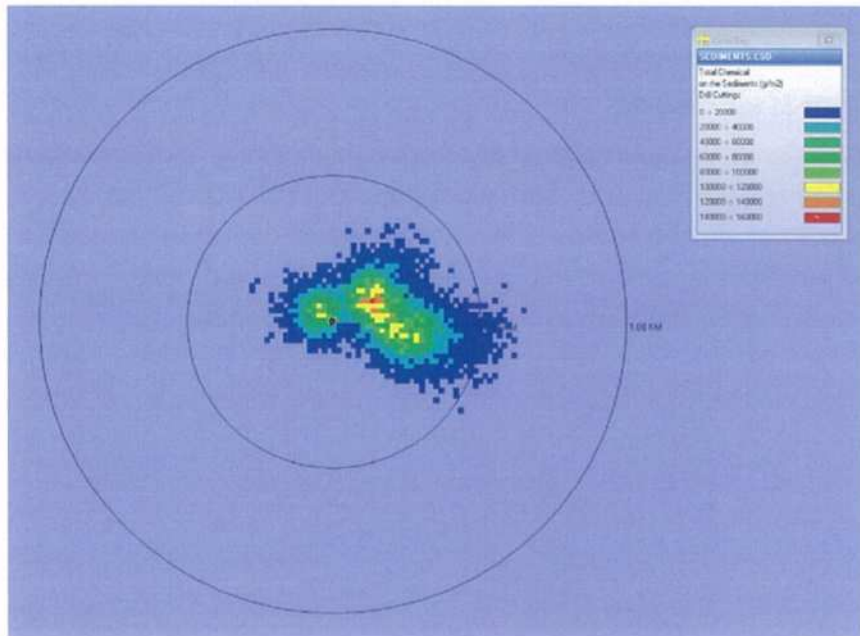
**Bảng 1** Thông số đầu vào mô hình phân tán mùn khoan của dự án tại các giàn điển hình

Kịch bản	1	2	3	4	5	6
Vị trí thải	KLD-17 (20 giếng)	KLD-22 (20 giếng)	APQ-11 (20 giếng)	AQP-14 (14 giếng)	AQP-12 (20 giếng)	AQP-24 (17 giếng)
Tọa độ thải	8°33'24.4" 102°47'23.6"	8°29'59.0" 102°48'41.3"	8°29'59.0" 102°48'41.3"	8°20'33.9" 102°44'25.7"	8°24'34.7" 102°47'25.8"	8°18'43.8" 102°47'13.1"
Tầng thải	Bề mặt					
Lượng mùn khoan thải (tấn)	6.992	6.992	6.992	4.894	6.992	5.943
Số ngày thải	139 ngày	164 ngày	153 ngày	88 ngày	146 ngày	136 ngày
Thời gian thải (tháng)	Tháng 2 - 7	Tháng 9 - 2	Tháng 1 - 6	Tháng 11 - 2	Tháng 6 - 10	Tháng 10 - 3

## 2. Kết quả mô hình

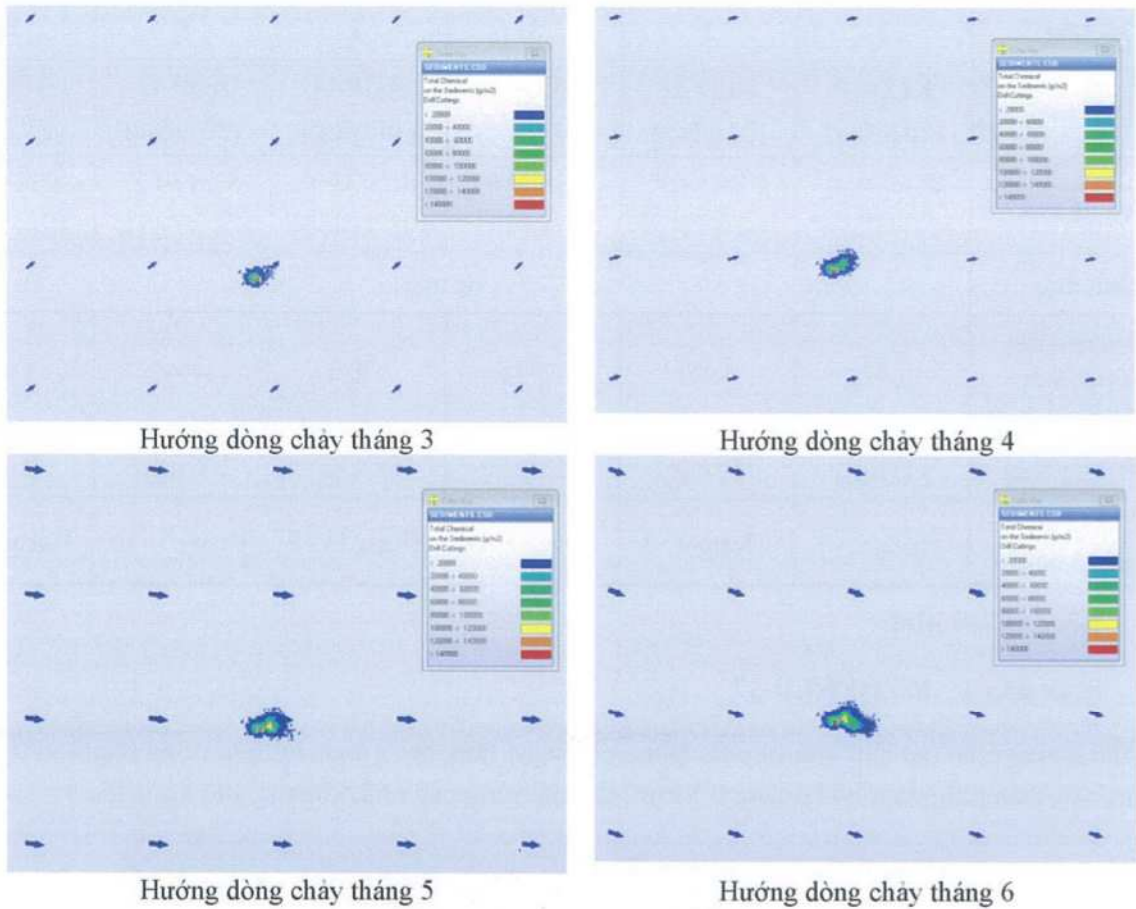
### a. Kịch bản 1: thải tại KLD-17

Mùn khoan phát tán chủ yếu về phía Đông của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 0,6 km, với diện tích phân bố khoảng 0,3 km<sup>2</sup>, độ tập trung cao nhất khoảng 141 kg/m<sup>2</sup>.



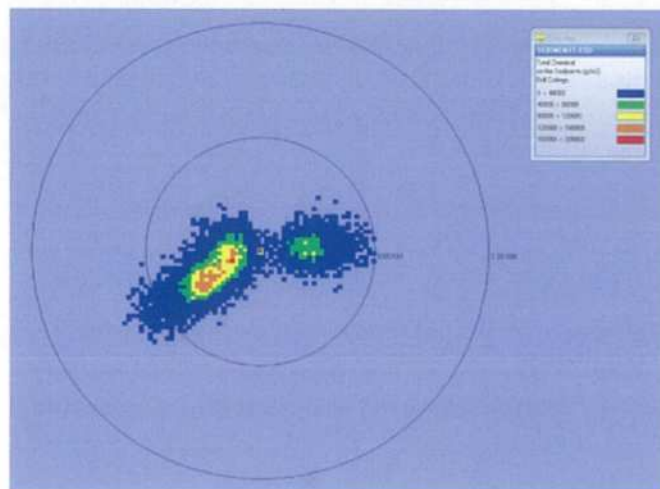
**Hình 2** Kết quả chạy mô hình phát tán mùn khoan tại KLD-17

Hướng dòng chảy tại thời điểm chạy mô hình phân tán mùn khoan tại giàn KLD-17 được thể hiện trong Hình sau.



**Kịch bản 2: thải tại KLD-22**

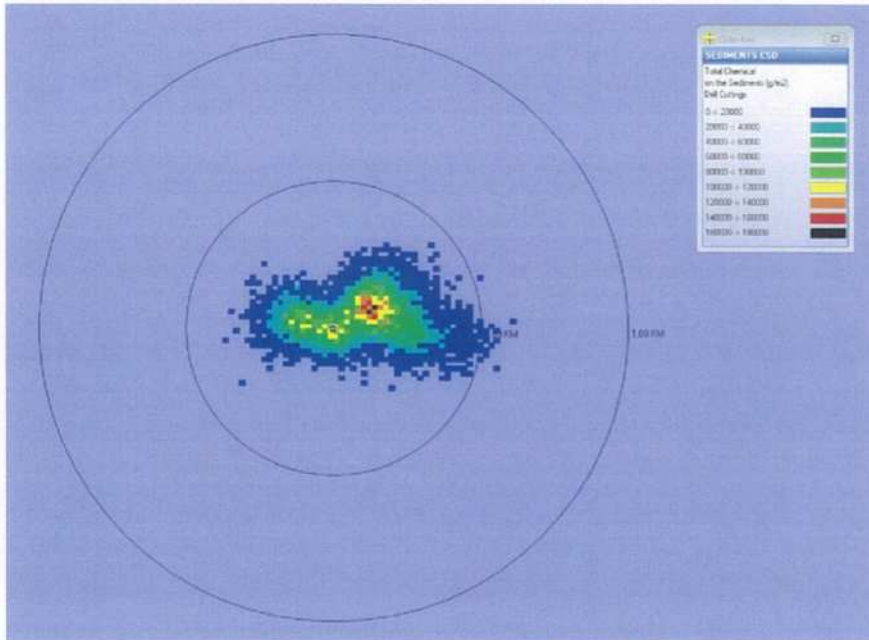
Mùn khoan phát tán chủ yếu về phía Tây Nam và phía Đông của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 0,6 km, với diện tích phân bố khoảng 0,3 km<sup>2</sup>, độ tập trung cao nhất khoảng 160 kg/m<sup>2</sup>.



**Hình 3** Kết quả chạy mô hình phát tán mùn khoan tại KLD-22

**Kịch bản 3: thải tại AQP-11**

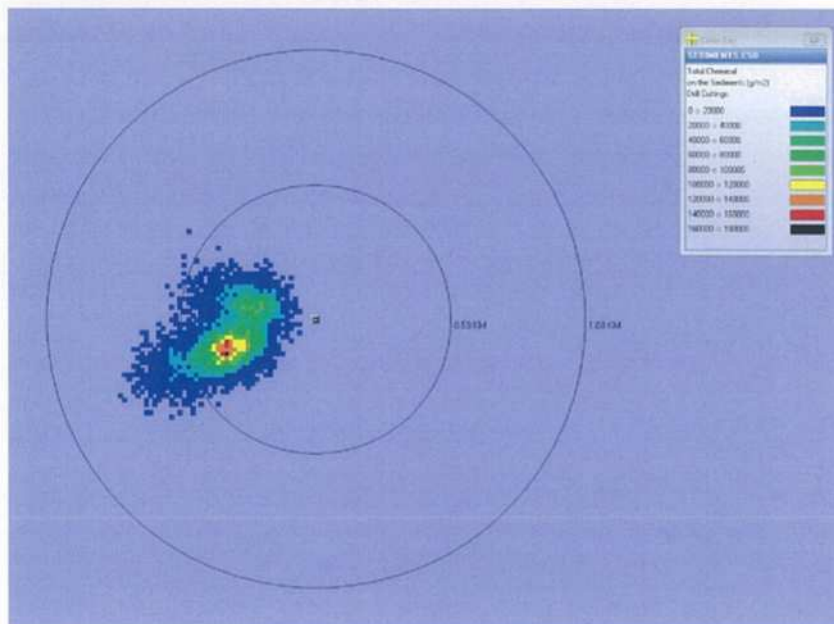
Mùn khoan phát tán chủ yếu về phía Đông của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 0,5 km, với diện tích phân bố khoảng 0,3 km<sup>2</sup>, độ tập trung cao nhất khoảng 170 kg/m<sup>2</sup>.



**Hình 4 Kết quả chạy mô hình phát tán mùn khoan tại AQP-11**

**Kịch bản 4: thải tại AQP-14**

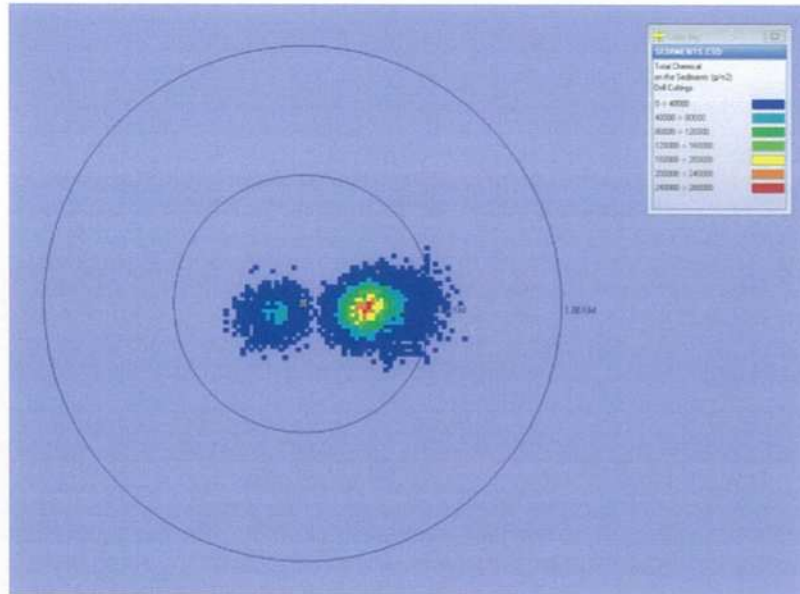
Mùn khoan phát tán chủ yếu về phía Tây Nam của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 0,7 km, với diện tích phân bố khoảng 0,3 km<sup>2</sup>, độ tập trung cao nhất khoảng 174 kg/m<sup>2</sup>.



**Hình 5 Kết quả chạy mô hình phát tán mùn khoan tại AQP-14**

**Kịch bản 5: thải tại AQP-12**

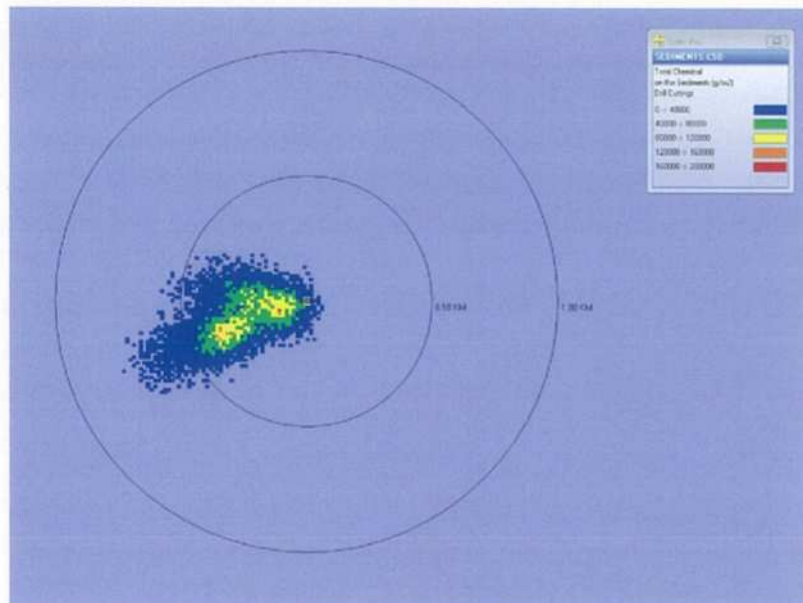
Mùn khoan phát tán chủ yếu về phía Đông của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 0,5 km, với diện tích phân bố khoảng 0,3 km<sup>2</sup>, độ tập trung cao nhất khoảng 266 kg/m<sup>2</sup>.



**Hình 6 Kết quả chạy mô hình phát tán mùn khoan tại AQP-12**

**b. Kịch bản 6: thải tại AQP-24**

Mùn khoan phát tán chủ yếu về phía Tây – Tây Nam của vị trí thải, tập trung chủ yếu trong phạm vi 0,7 km, với diện tích phân bố khoảng 0,3 km<sup>2</sup>, độ tập trung cao nhất khoảng 184 kg/m<sup>2</sup>.



**Hình 7 Kết quả chạy mô hình phát tán mùn khoan tại AQP-12**



## 1. Giới thiệu

Để chạy mô hình lan truyền dầu cho dự án, CPSE đã sử dụng mô hình lan truyền dầu OILMAP để tính toán ảnh hưởng của dầu tràn đến môi trường khi có sự cố tràn dầu xảy ra.

## 2. Mô hình lan truyền dầu OILMAP

### a. Giới thiệu mô hình

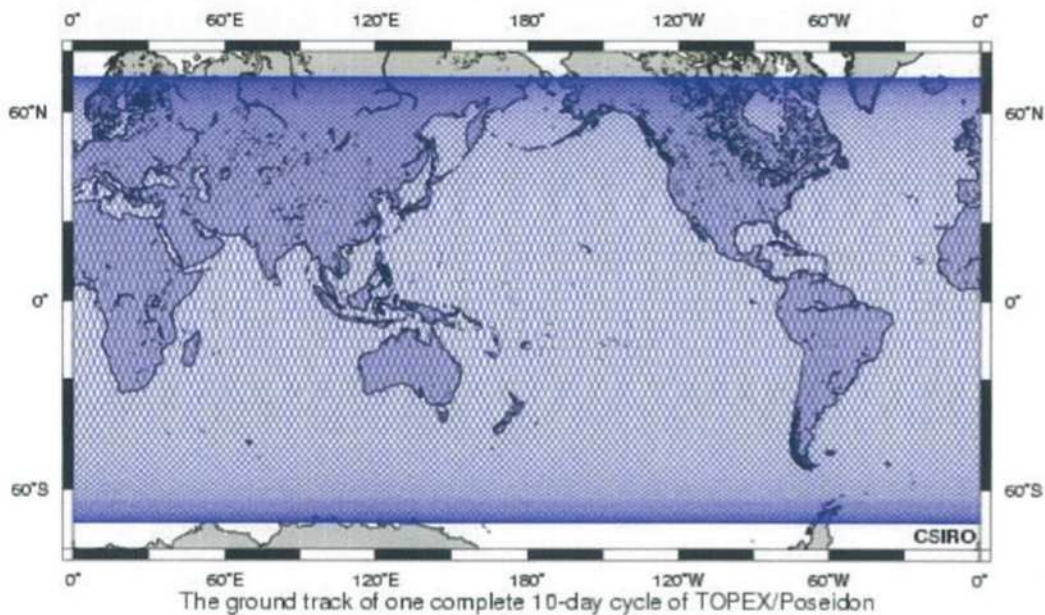
Để tính toán khả năng trôi dạt của một vụ tràn dầu giả định, Dự án đã sử dụng phần mềm OILMAP phiên bản 6.4. Các thông tin cơ bản của mô hình:

- Phần mềm: OILMAP Version 6.4
- Nhà sản xuất: 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).

### b. 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 về 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.

### c. 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](http://www.metoc.gov.au)) và được thu thập theo nhiều mùa với nhiệt độ thấp nhất là 27°C và cao nhất là 30°C. Trong báo cáo này sẽ chọn trường hợp xấu nhất là nhiệt độ nước biển khoảng 27°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 của 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).

### d. 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

### 3. 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 Các kịch bản và thông số đầu vào của mô hình lan truyền dầu**

Kịch bản	Kịch bản 1 Vỡ khoang chứa FSO	Kịch bản 2 Va đụng tàu (tràn DO)
Loại dầu	Condensate	DO
Tọa độ	8°24'27.32"N 102°42'53.38"E	8°24'27.32"N 102°42'53.38"E
Tổng lượng dầu tràn	35.000 thùng (~ 4.118 tấn)	100 m <sup>3</sup> (~ 83 tấn)
Thời gian tràn	Tức thời	Tức thời
Thời gian mô phỏng	30 ngày	30 ngày
Thời gian chạy mô hình	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gió mùa Đông Bắc (Tháng 11 – Tháng 3)</li> <li>- Gió mùa Tây Nam (Tháng 5 – Tháng 9)</li> <li>- Thời gian chuyển mùa (tháng 4 &amp; 10)</li> </ul>	

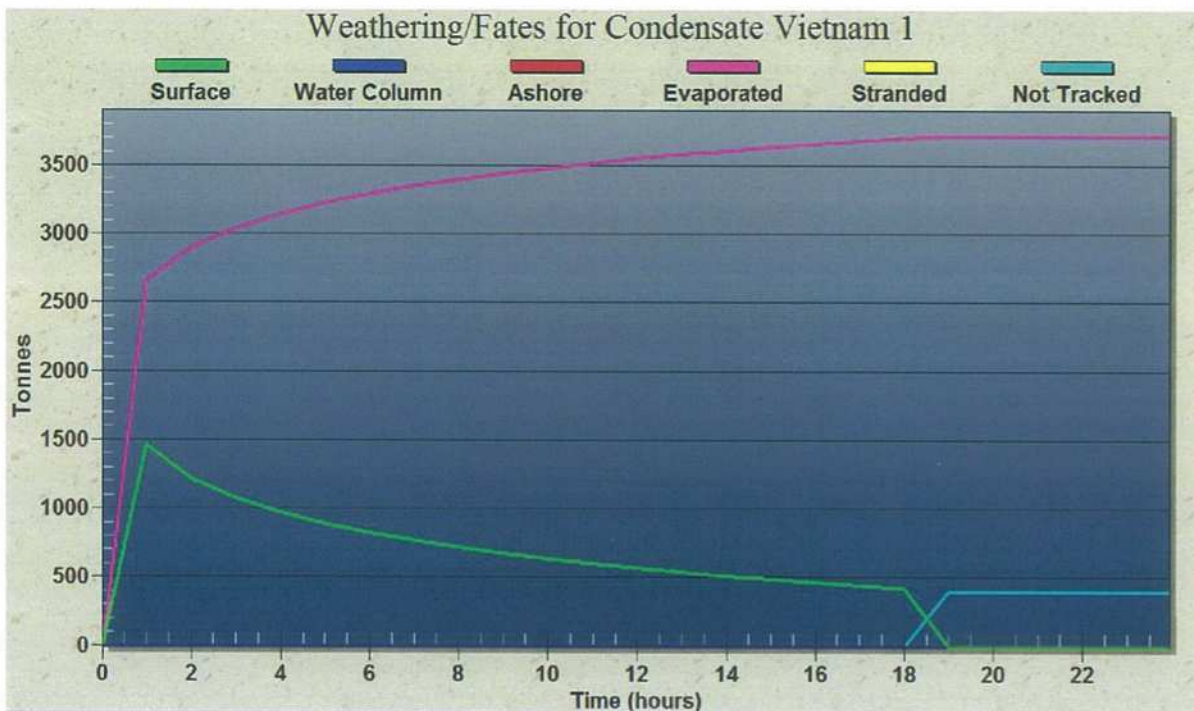
### 4. Kết quả mô hình

#### a. Kịch bản 1

Condensate bay hơi nhanh trong môi trường ngoài khơi (hơn 50% khối lượng tràn trong 1 giờ đầu tiên) nên chỉ tồn tại trên biển trong một thời gian ngắn và ít có khả năng gây ảnh hưởng đến các khu vực bờ biển. 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 và có khả năng di chuyển về phía Đông Bắc (<20%), Condensate đi xa nhất khoảng 24 km về phía Tây nhưng không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 1 ngày.
Gió mùa Tây Nam	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Đông và có khả năng di chuyển đi xa nhất khoảng 20 km về phía Đông nhưng không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 1 ngày.
Tháng 4 (chuyển mùa)	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Đông và có khả năng di chuyển đi xa nhất khoảng 19 km về phía Đông nhưng không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 1 ngày.
Tháng 10 (chuyển mùa)	Condensate di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Nam và có khả năng di chuyển đi xa nhất khoảng 22 km về phía Tây Nam nhưng không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 1 ngày.



Hình 2 Quá trình phong hóa của Condensate

Bảng 3 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 (Tháng 11-3)	0%	-	-
Gió mùa Tây Nam (Tháng 5-9)	0%	-	-
Tháng 4 (Tháng chuyển mùa)	0%	-	-
Tháng 10 (Tháng chuyển mùa)	0%	-	-

**b. Kịch bản 2**

Dầu DO trong 2 ngày đầu tiên sau khi xảy ra sự cố tràn đổ ra môi trường ngoài khơi sẽ bay hơi khoảng 50% khối lượng, sau đó quá trình bay hơi diễn ra chậm lại và sau 10 ngày khối lượng dầu DO trong môi trường còn lại dưới 10%. 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 tràn di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Bắc (80%) và đi xa nhất theo hướng Tây Bắc khoảng 198 km, ngoài ra dầu có khả năng di chuyển theo hướng Đông Bắc (< 20%), dầu không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 10 ngày xảy ra sự cố.

Thời gian	Các khu vực bị ảnh hưởng
<b>Gió mùa Tây Nam</b>	Dầu tràn di chuyển chủ yếu theo hướng Đông Bắc và đi xa nhất khoảng 161 km, cách Cà Mau khoảng 75 km, dầu không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 10 ngày xảy ra sự cố.
<b>Tháng 4 (chuyển mùa)</b>	Dầu tràn di chuyển chủ yếu theo hướng Đông Bắc và đi xa nhất khoảng 197 km, cách Cà Mau khoảng 40 km, dầu không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 10 ngày xảy ra sự cố.
<b>Tháng 10 (chuyển mùa)</b>	Dầu tràn di chuyển chủ yếu theo hướng Tây Bắc (80%) và đi xa nhất theo hướng Tây Bắc khoảng 203 km, dầu không tràn vào bờ mà bay hơi gần hết sau 10 ngày xảy ra sự cố.



Hình 3 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 (Tháng 11-3)	0%	-	-
Gió mùa Tây Nam (Tháng 5-9)	0%	-	-
Tháng 4 (Tháng chuyển mùa)	0%	-	-
Tháng 10 (Tháng chuyển mùa)	0%	-	-

## 5. Hình ảnh các kết quả lan truyền dầu

### a. Kịch bản 1: vỡ khoang chứa FSO



Hình 4 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước trong mùa Gió Mùa Đông Bắc



Hình 5 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong mùa Gió Mùa Đông Bắc



Hình 6 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước trong mùa Gió Mùa Tây Nam



Hình 7 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong mùa Gió Mùa Tây Nam



Hình 8 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước trong tháng 4



Hình 9 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong tháng 4





Hình 10 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước tháng 10

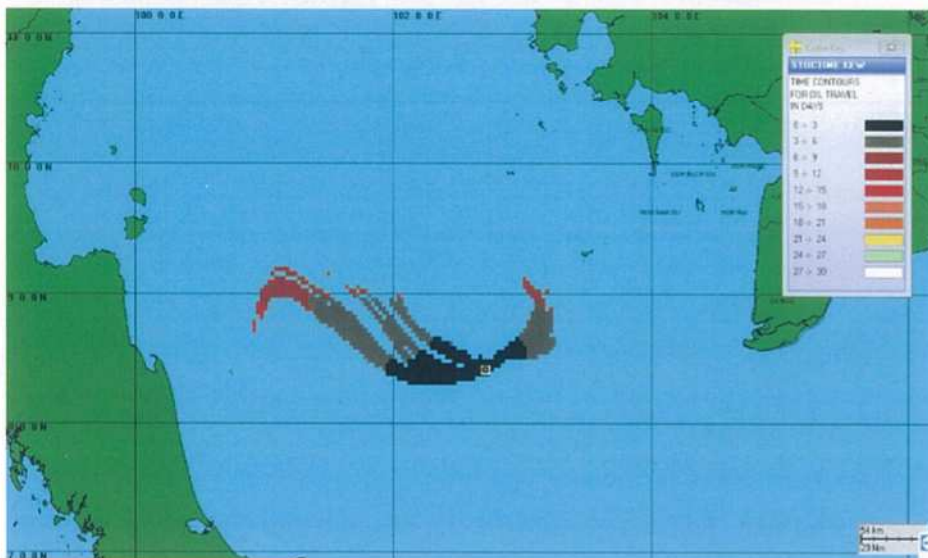


Hình 11 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong tháng 10

b. Kịch bản 2: vỡ bể chứa dầu DO



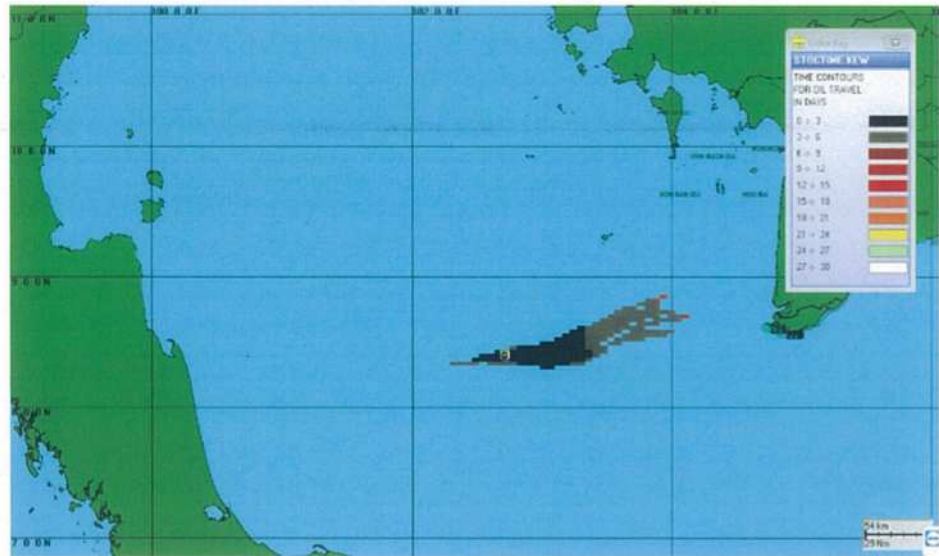
Hình 12 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước trong mùa Gió Mùa Đông Bắc



Hình 13 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong mùa Gió Mùa Đông Bắc



Hình 14 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước trong mùa Gió Mùa Tây Nam



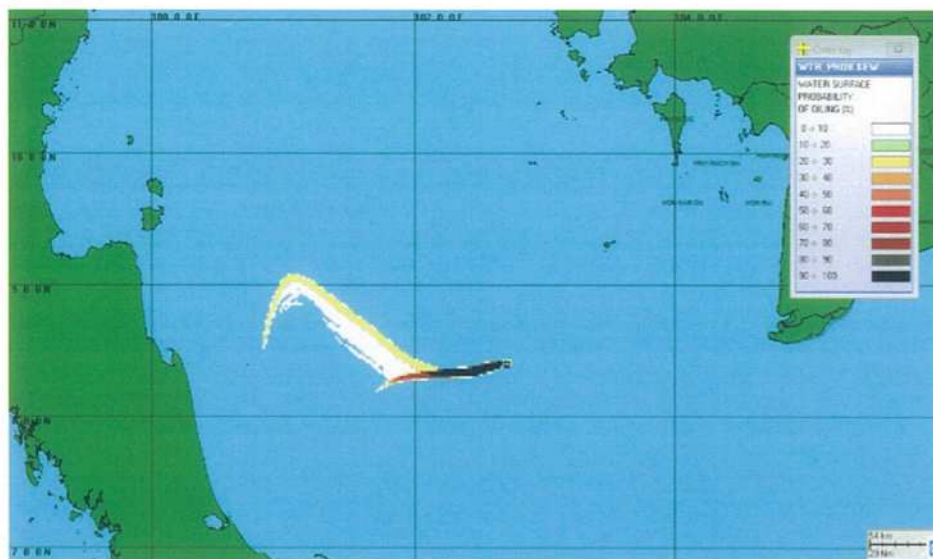
Hình 15 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong mùa Gió Mùa Tây Nam



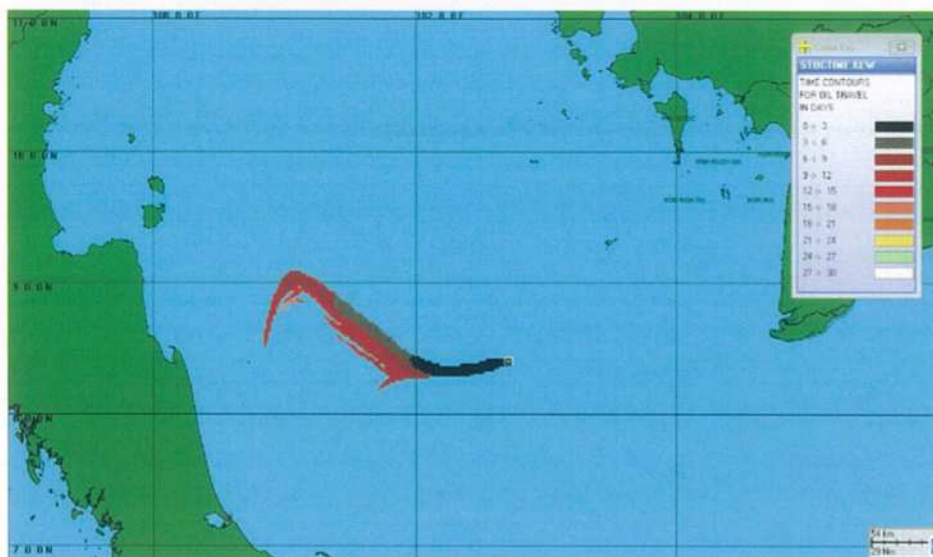
Hình 16 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước trong tháng 4



Hình 17 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong tháng 4



Hình 18 Khả năng bị ảnh hưởng của các khu vực mặt nước tháng 10



Hình 19 Khả năng di chuyển của dầu theo thời gian trong tháng 10



