

DÁNH GIÁ KHẢ NĂNG THẤM DẦU CỦA VẬT LIỆU ĐƯỜNG BỜ TỪ MŨI NÉ ĐẾN CẦN GIỜ

Huỳnh thị Minh Hằng⁽¹⁾, Bùi Trọng Vinh⁽²⁾, Hoàng Thị Hồng Hạnh⁽²⁾

⁽¹⁾Viện Môi trường & Tài Nguyên – Đại học Quốc Gia Tp. HCM

⁽²⁾Khoa Địa Chất & Dầu Khí, Trường ĐH Bách Khoa – ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 20 tháng 08 năm 2003, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 06 tháng 11 năm 2003)

TÓM TẮT: Kết quả nghiên cứu bước đầu về khả năng thấm hút dầu của vật liệu cấu tạo bờ biển từ Mũi Né đến Cần Giờ cho thấy:

- Vùng bờ từ Mũi Né đến Vũng Tàu, khi có sự cố, dầu ô nhiễm thường không thấm sâu, do vậy công tác làm sạch thường không gặp nhiều khó khăn.
- Vùng ven vịnh Gành Rái, các dải bờ cấu tạo bằng vật liệu có thành phần sét cao, dầu ô nhiễm chủ yếu được lưu giữ trong lớp gần bề mặt, nhưng sẽ được lưu giữ lâu, do vậy sẽ tạo thành các vùng phát sinh ô nhiễm lâu dài. Những dải bờ như vậy phải là đối tượng cần được ưu tiên bảo vệ khi xảy ra sự cố.

MỞ ĐẦU

Trong công tác ứng cứu tai biến dầu tràn, khả năng thấm dầu của vật liệu bờ là thông số rất cần thiết để xác định vùng ưu tiên ứng cứu và chỉ định vùng hy sinh. Bên cạnh đó, thông số về độ thấm dầu cũng là cơ sở để ước tính khối lượng vật liệu cần dọn sạch, chọn lựa phương thức thu hồi dầu cũng như chuẩn bị các phương tiện phụ trợ phục vụ cho công tác thu dọn. Thông số về khả năng thấm hút dầu của vật liệu đồng thời cũng là thông tin quan trọng để đánh giá thời gian tự hồi phục của vùng bờ bị ô nhiễm dầu.

Ngoài những thông số về đặc điểm động học của môi trường, khả năng thấm dầu của vật liệu bờ sẽ trực tiếp phụ thuộc vào thành phần vật liệu và đặc tính cơ lý của vật liệu bờ cùng với độ nhớt của dầu.

Đới bờ biển từ Mũi Né đến cửa sông Tiền là khu vực có rủi ro tai biến dầu tràn rất cao, do vậy được lựa chọn làm vùng nghiên cứu. Căn cứ vào phân cấp chỉ số nhạy cảm theo sự lưu giữ dầu và khả năng làm sạch tự nhiên (TLTK số 1) , Sơ đồ vị trí lấy mẫu được thể hiện trên hình số 1.

Khả năng thấm dầu của một số kiểu đường bờ được đánh giá theo hai điều kiện:

- Nguồn dầu ô nhiễm.
- Tính chất cơ lý của vật liệu bờ.

Căn cứ vào đánh giá nguồn phát sinh tai biến dầu tràn , ba nhóm dầu được đưa vào thử nghiệm là dầu DO, dầu thương phẩm và dầu thô trong đá móng mỏ Bạch Hổ.

I. Công tác khảo sát - thí nghiệm

1. Khảo sát tính chất cơ lý vật liệu bờ:

Mẫu thu thập trong vùng bờ giới hạn giữa mực triều thấp và mực triều cao. Tại mỗi vị trí thu thập 3 mẫu các thông tin về điều kiện môi trường trong quá trình thu thập mẫu được ghi chép và lưu trữ cùng với hình ảnh liên quan .

Với mục tiêu đánh giá khả năng thấm nhiễm dầu từ bề mặt, các mẫu được thu thập, bằng phương thức đóng ống từ mặt đất xuống đến độ sâu 30cm. Các mẫu được thu thập và bảo quản trong điều kiện tiêu chuẩn của công tác lấy mẫu đất.

Đặc điểm cơ lý của mẫu được xác định tại phòng thí nghiệm Liên hiệp Hội Khoa học Kỹ thuật Tp. HCM, kết quả được trình bày trong bảng số 2. Tương quan giữa hệ số lỗ rỗng tự nhiên và hệ số thấm của vật liệu được minh họa trên hình số 5.

Thí nghiệm về độ thấm hút dầu thực hiện tại phòng thí nghiệm Địa chất môi trường – Khoa Địa chất & Dầu khí. Khả năng thấm hút dầu của vật liệu bờ được khảo sát trong điều kiện tĩnh.

2. Khảo sát khả năng thấm của dầu:

Khả năng thấm của các loại dầu thử nghiệm được đánh giá trên cơ sở độ nhớt của dầu. Trong phạm vi bài báo, độ nhớt được khảo sát là độ nhớt biểu kiến tính theo thời gian di chuyển của dầu qua ống đo; dụng cụ đo là **nhớt kế Marsh**. Đơn vị đo độ nhớt biểu kiến được tính bằng giây (s).

2.1/ Chọn lựa dầu thử nghiệm:

Các mẫu dầu đưa vào khảo sát là dầu DO, dầu trong đá móng mỏ Bạch Hổ (tạm gọi là dầu BH) và dầu thương phẩm. Đây là những loại dầu có khả năng xuất hiện cao trong vùng nghiên cứu.

+ Dầu DO (trạm xăng dầu): đây là loại dầu thường xuyên được vận chuyển vào hệ thống cảng

+ Dầu trong đá móng mỏ Bạch Hổ được Xí Nghiệp Liên Doanh VietsoPetro cung cấp.

+ Dầu thương phẩm là loại dầu hỗn hợp từ các loại dầu được khai thác ở các tầng khai thác khác nhau và được dẫn về giàn trung tâm để xuất khẩu.

Khả năng thấm hút của ba loại dầu được khảo sát trong hai điều kiện: phong hóa và không phong hóa.

Qua trình phong hóa dầu được thực hiện trong điều kiện:

- Trộn lẫn dầu và nước biển vùng Vũng Tàu với tỷ lệ lượng dầu/lượng nước biển là 2/3.

- Tạo bay hơi tự nhiên với sự hỗ trợ của quạt máy, tốc độ gió khoảng 5 - 7m/s.

- Nhiệt độ không khí biến đổi trong khoảng từ 28⁰C đến 34⁰C vào ban ngày, và từ 24⁰C đến 27⁰C vào ban đêm.

- Thời gian phong hóa là 5 ngày.

2.2/ Độ nhớt của các mẫu dầu thử nghiệm

Độ nhớt biểu kiến của dầu thử nghiệm được trình bày trên bảng số 1.

Bảng 1. Độ nhớt biểu kiến của các mẫu dầu thí nghiệm

Trạng thái	Độ nhớt biểu kiến (s)		
	DO	Dầu thô Bạch Hổ	Dầu thương phẩm
Nguyên khai	33	47	64
Phong hóa		Kết bè	Kết bè

Bảng 2. Đặc điểm cơ lý của vật liệu bờ

SỐ HIỆU	TỈ LỆ THÀNH PHẦN HẠT (%)												DUNG TRỌNG (g/cm ³)			PHÂN LOẠI ĐẤT			
	SỎI			CÁT			BỤI			HẠT SÉT	Lượng ngậm nước thiên nhiên	Thiên nhiên	Khô	Tỷ trọng	Hệ số rỗng thiên nhiên		Hệ số thấm cm/s		
	> 10	10 - 5	5 - 2	Trung và thô	Nhỏ	Nhỏ vừa	Rất nhỏ	Thô	Mịn										
Mẫu số	Vị trí																		
1	3	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	36
M1	Mũi Né				8	21	70	1					21.6	1.89	1.55	2.65	0.705	2.1.E-03	Cát hạt trung, nén chặt vừa.
M2	Đồi Dương				4	9	44	37	6				14.5	1.89	1.65	2.65	0.605	5.2.E-03	Cát hạt trung, nén chặt vừa.
M3	Kê Gà				1	3	7	80	9				23.8	1.85	1.49	2.65	0.773	1.8.E-02	Cát hạt trung, pha mảnh vỏ sò, nén chặt vừa.
M4	Hồ Tràm			1	1	10	59	27	2				24.1	1.87	1.51	2.65	0.759	4.5.E-02	Cát hạt trung lẫn ít vỏ sò, nén chặt vừa.
M5	Kỳ Vân		2	4	26	10	46	12					20.6	1.86	1.54	2.65	0.718	3.9.E-03	Cát hạt trung đến thô, lẫn ít vỏ sò, nén chặt vừa.
M6	Bãi Dứa	1			1	10	8	9	21	8	13	29	15.2	1.93	1.68	2.67	0.594	6.7.E-04	Cát pha sét xám xanh dẻo, lẫn ít vỏ sò
M7	Bến Đá		1	2	2	1	37	5	5	6	13	33	94.5	1.37	0.70	2.58	2.663	4.1.E-07	Bùn sét xám đen chảy
M8	Cần Thạnh						60	12	12	10	2	16	22.2	1.92	1.57	2.68	0.706	3.5.E-04	Cát pha xám xanh dẻo
M9	Đồng Tranh						14	49	8	2	6	21	18.7	1.97	1.66	2.67	0.609	4.4.E-04	Cát pha sét, lẫn ít vỏ sò, nén chặt vừa.

II- Tương quan giữa khả năng thấm của dầu và đặc điểm vật liệu bờ

1. Biến thiên tính thấm của các kiểu dầu thử nghiệm

Thử nghiệm khả năng thấm của dầu thực hiện trong điều kiện tĩnh, dầu được đổ vào cột mẫu. Dầu BH và dầu thương phẩm có độ nhớt kém nên sau quá trình phong hóa chúng bị kết thành bè, không thể thấm vào trong vật liệu đất đá trong điều kiện tĩnh. Do vậy, việc khảo sát tính thấm dầu chỉ có thể thực hiện trên dầu DO phong hóa cùng với các mẫu nguyên khai của dầu thương phẩm và dầu BH.

Biến thiên khả năng thấm dầu trên các loại vật liệu đường bờ khác nhau được tổng hợp trên bảng số 3, bảng số 4 và bảng số 5.

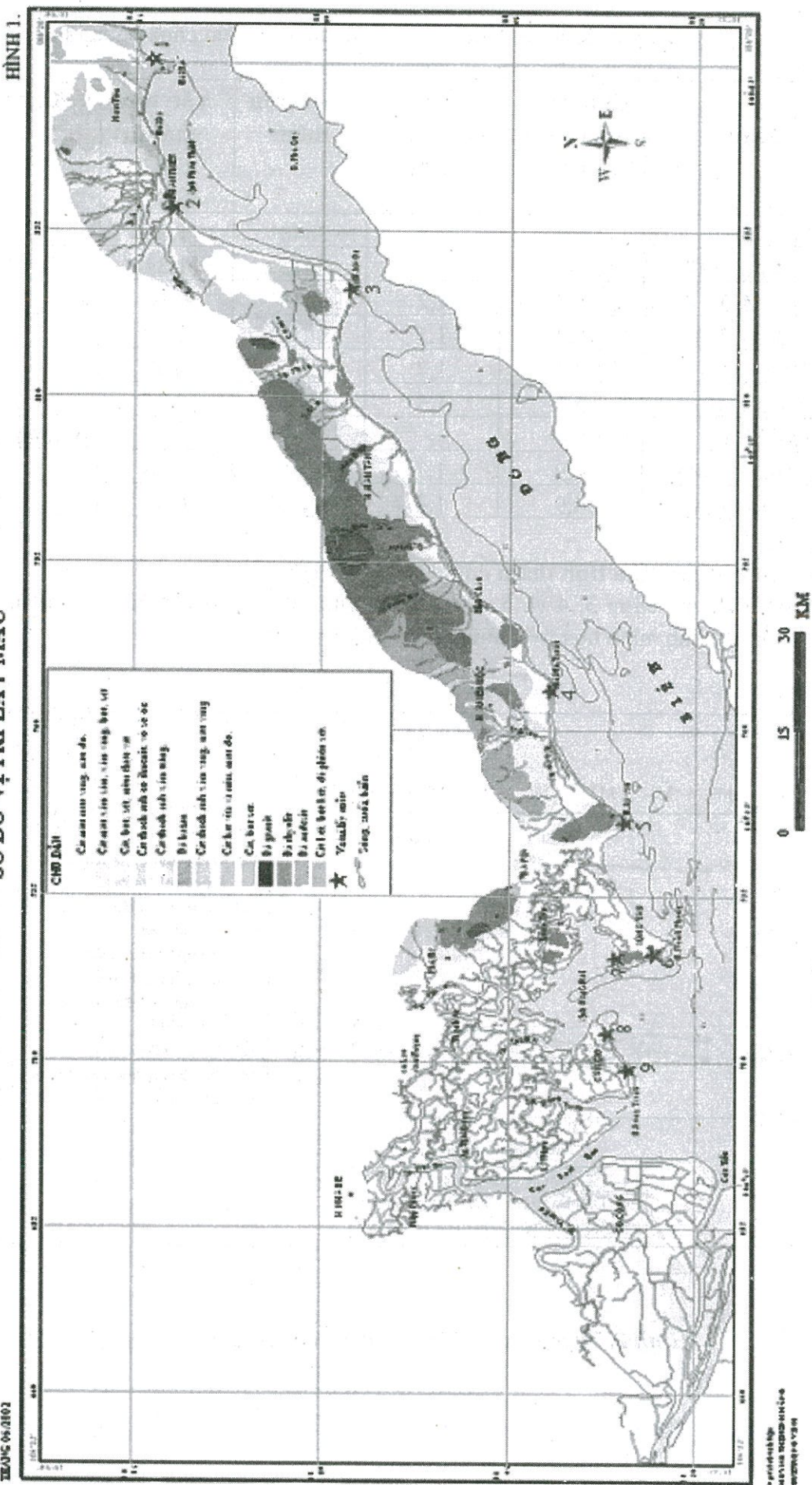
Bảng 3. Khả năng thấm của dầu DO phong hóa

Mẫu	Chiều cao ống mẫu (cm)	Bề dày cột thấm (cm)	Thời gian thấm (giây)	Vận tốc thấm (cm/s)	Ghi chú
Mũi Né (M1)	22	22	32	0,688	
Đồi Dương (M2)	21,2	21,2	223	0,095	
Kê Gà (M3)	23	5,9	2400	0,146	Không thấm sâu
Hồ Tràm (M4)	22,6	22,6	38	0,596	
Kỳ Vân (M5)	23	23	156	0,147	
Bãi Dứa (M6)	24,2	5,1	900	0,340	Không thấm sâu
Bến Đá (M7)	24,3	-	-	-	Không thấm
Cần Thạnh (M8)	24	6,2	58	0,107	Không thấm sâu
Đồng Tranh (M9)	24	5,4	56	0,096	Không thấm sâu

Bảng 4. Khả năng thấm của dầu mỏ Bạch Hổ chưa phong hoá

Mẫu	Chiều cao ống mẫu (cm)	Bề dày cột thấm (cm)	Thời gian thấm (giờ)	Vận tốc thấm (10^{-4} cm/s)	Ghi chú
Mũi Né (M1)	5,0	2,0	2h30'	2,20	
Đồi Dương (M2)	4,9	2,2	2h15'	2,72	
Kê Gà (M3)	4,9	1,6	3h10'	1,41	
Hồ Tràm (M4)	5,2	2,1	2h10'	2,69	
Kỳ Vân (M5)	5,1	2,3	2h10'	2,95	
Bãi Dứa (M6)	5,0	1,8	2h45'	1,82	
Bến Đá (M7)	5,0	-	-	-	Không thấm
Cần Thạnh (M8)	4,9	2,2	2h40'	2,29	
Đồng Tranh (M9)	4,9	2,1	3h15'	1,80	

SƠ ĐỒ VỊ TRÍ LẤY MẪU



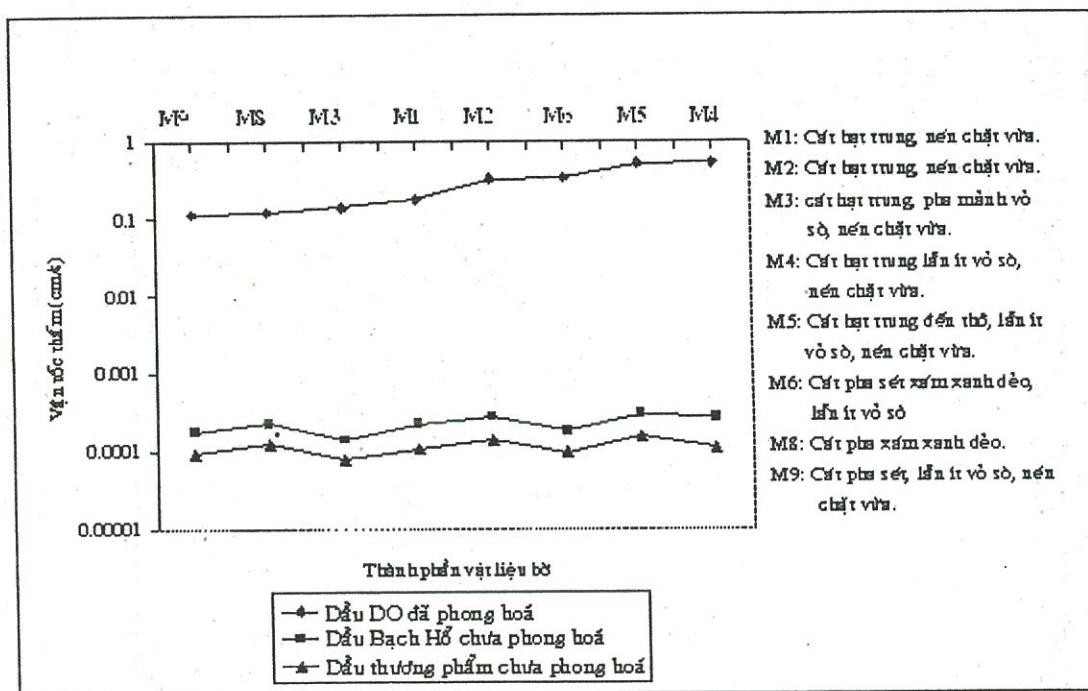
Hình 1 : Sơ đồ vị trí lấy mẫu

Bảng 5. Khả năng thấm của dầu thương phẩm chưa phong hóa

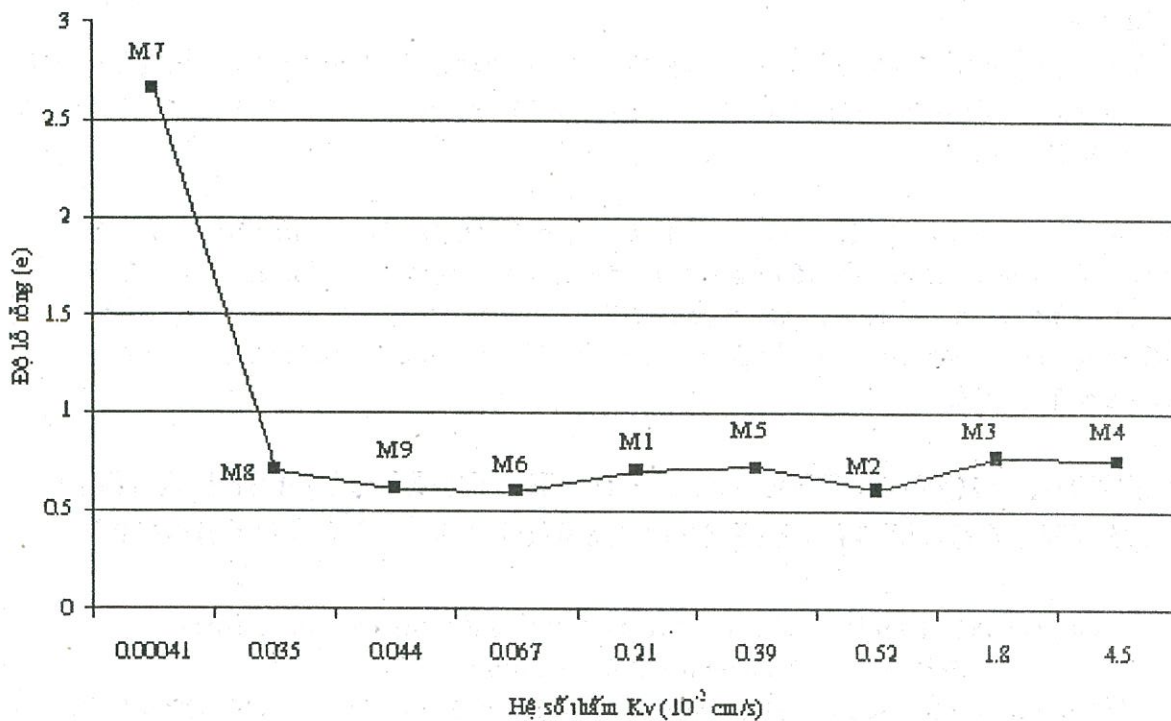
Mẫu	Chiều cao ống mẫu (cm)	Bề dày cột thấm (cm)	Thời gian thấm	Vận tốc thấm (10^{-4} cm/s)	Ghi chú
Mũi Né (M1)	5,0	1,4	3h40'	1,06	
Đồi Dương (M2)	4,9	1,6	3h15'	1,37	
Kê Gà (M3)	4,9	1,2	4h18'	0,78	
Hồ Tràm (M4)	5,2	1,5	3h50'	1,09	
Kỳ Vân (M5)	5,1	1,7	3h05'	1,53	
Bãi Dứa (M6)	5,0	1,3	3h45'	0,96	
Bến Đá (M7)	5,0	-	-	-	Không thấm
Cần Thạnh (M8)	4,9	1,7	3h50'	1,23	
Đồng Tranh (M9)	4,9	1,4	4h15'	0,92	

2. Tương quan giữa tính thấm của dầu và vật liệu bờ

Phân tích các bảng 3, 4 và 5, tương quan giữa tính thấm của cửa và thành phần vật liệu bờ được so sánh minh họa trên hình số 2 và số 3.



Hình 2. Tương quan giữa tính thấm của dầu và vật liệu bờ



Hình 3. Mối tương quan giữa độ lỗ rỗng (e) và hệ số thấm (K_v)

Kết quả cho thấy:

- Vận tốc thấm của dầu không hoàn toàn phụ thuộc vào hệ số thấm của vật liệu mà còn phụ thuộc vào thành phần vật liệu và kiểu lỗ rỗng trong vật liệu.

- Ở Bến Đá, môi trường trầm tích tương đối yên tĩnh, vật liệu bờ có thành phần sét cao (mẫu M7), do vậy phần lớn dầu sẽ được giữ trong lớp bề mặt trong thời gian rất lâu.

3. Khả năng thấm của dầu và điều kiện môi trường

Kết quả phân tích thử nghiệm và kết quả khảo sát tại hiện trường cho thấy :

- Khả năng thấm của dầu (đặc biệt là dầu DO phong hóa) giảm nhanh theo chiều sâu, liên quan đến sự nén chặt của các lớp vật liệu theo chiều sâu.

- Ở các vùng bờ cấu tạo bằng vật liệu có cấu trúc phân lớp, trong đó có chen kẽp của các lớp vật liệu vụn vỏ sò, quá trình thấm dầu sẽ có diễn biến phức tạp.

- Bờ biển, từ Mũi Né đến Mũi Kỳ Vân, cấu tạo bằng vật liệu từ hạt thô cho đến bột cát, dầu sẽ thấm tương đối sâu, tuy nhiên khả năng làm sạch tự nhiên cao.

- Ở vị trí ven Vịnh Gành Rái, trên khu vực bờ cấu tạo bằng trầm tích mịn hạt có thành phần sét cao, như ở bến Đá, phần lớn dầu được giữ trong lớp gần bề mặt, tuy nhiên rất khó được làm sạch. Những vùng như vậy sẽ là vùng gây tái ô nhiễm dầu kéo dài.

KẾT LUẬN

Kết quả nghiên cứu bước đầu đã dẫn đến một số nhận định như sau :

- Dầu thô mỏ Bạch Hổ và dầu thương phẩm, khi bị phong hóa sẽ kết bết, do vậy quá trình thấm khi tiếp cận bờ hầu như không xảy ra. Tuy nhiên, dưới tác động của sóng các bết dầu này có thể bị đánh nhỏ và trộn lẫn vào vật liệu trầm tích. Chiều sâu trộn lẫn sẽ phụ

- Đối với các loại sản phẩm dầu chế biến, như dầu DO, việc xử lý bờ bị nhiễm dầu sẽ dầu sẽ phức tạp hơn.
- Ở khu vực Vịnh Gành Rái, các vùng bờ cấu tạo bằng vật liệu bùn sét cần phải được ưu tiên bảo vệ để đảm bảo cho những vùng này không trở thành những vùng phát tán lâu dài dầu ô nhiễm.

Lời cảm ơn: Bài báo này là kết quả nghiên cứu của đề tài "Nghiên cứu xây dựng mô hình đánh giá cấp độ nhạy cảm đường bờ, áp dụng cho đoạn từ Mũi Né đến cửa sông Tiên" được thực hiện với sự tài trợ của Hội đồng Ngành Các Khoa Học Về Trái Đất thuộc Chương Trình Nghiên Cứu Cơ Bản. Các tác giả xin gửi đến các cơ quan tài trợ lời cảm ơn chân thành.

INVESTIGATION ON THE SPILLED OIL PENETRATABLE ABILITY OF THE COASTAL MATERIALS FROM MUI NE TO CANGIO

Huynh Thi Minh Hang⁽¹⁾, Bui Trong Vinh⁽²⁾, Hoang Thi Hong Hanh⁽²⁾

⁽¹⁾Institute for Environment & Resources - VNU-HCM,

⁽²⁾Faculty of Geology & Petroleum, University of Technology – VNU-HCM

ABSTRACT: *From the initial results, the penetratable ability of some types of spilled oil on the coastal materials from Mui Ne to Can Gio can be mentioned as followings:*

- For shore from Mui Ne to VungTau: if oil spill happens, oil can not sink deeply. So it is not difficult to clean up the shore.

- For the shore surrounding Ganhrai gulf: the shore formed from fine materials which are rich of clay minerals, spilled oil will be retained and remained at the upper part of the shore materials, and cause pollution for a long time. Such section must be considered as the priority in protection when there is an oilspill.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Huỳnh thị Minh Hằng, Bùi trọng Vinh : "Phân cấp nhạy cảm đường bờ phục vụ công tác quản lý môi trường và ứng cứu tai biến dầu tràn ở các tỉnh ven biển miền Đông Nam bộ". Tạp chí Khoa Học Trái Đất số 24/2002.
- [2] Bùi trọng Vinh, Huỳnh thị Minh Hằng : "Xây dựng hệ thống chỉ số nhạy cảm đường bờ phục vụ công tác ứng cứu dầu tràn trong vùng từ Mũi Né đến cửa sông Tiên". Tuyển tập báo cáo tại HNKH 20 năm thành lập ngành Dầu Khí Việt Nam. Hà Nội -tháng 9/ 2000.