

Đề xuất phương pháp đánh giá sự cố môi trường mang tính liên vùng do tràn dầu áp dụng cho khu vực TP.HCM và các tỉnh lân cận

Nguyễn Đình Tuấn, Đỗ Thị Thu Huyền, Hoàng Nhật Trường,
Lý Thị Bích Trâm, Nguyễn Lê Thanh Thùy

Tóm tắt—Sự cố môi trường do tràn dầu, đặc biệt đối với các sự cố mang tính liên vùng đang ngày càng trở thành một vấn đề nghiêm trọng tại các nước có ngành công nghiệp phát triển như Việt Nam. Nghiên cứu này đề xuất quy trình phân tích đa tiêu chí nhằm xác định các kho xăng dầu có nguy cơ xảy ra sự cố tràn dầu mang tính liên vùng áp dụng cho khu vực TP.HCM và các tỉnh lân cận (Bình Dương, Đồng Nai, Tiền Giang, Long An, Tây Ninh, Bà Rịa – Vũng Tàu). Bộ tiêu chí được xây dựng trên cơ sở tổng hợp nhiều nhóm tiêu chí gồm đánh giá nguy cơ xảy ra sự cố, tính liên vùng của sự cố và mức độ thiệt hại của sự cố. Sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP), trọng số của mỗi tiêu chí trong từng nhóm tiêu chí trên được thiết lập. Trên cơ sở đó, mức độ rủi ro tổng cộng của sự cố được tính toán giúp xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố mang tính liên vùng do tràn dầu, hỗ trợ công tác quản lý và ứng phó rủi ro một cách hiệu quả.

Từ khóa—AHP, đánh giá rủi ro, liên vùng, phân tích đa tiêu chí, tràn dầu.

Ngày nhận bản thảo: 03-4-2018; Ngày chấp nhận đăng: 10-5-2018, Ngày đăng: 28-6-2018.

Nguyễn Đình Tuấn, Trường Đại học Hoa Sen TP. HCM (e-mail: dinhluan1@gmail.com)

Đỗ Thị Thu Huyền, Viện Môi Trường và Tài Nguyên, ĐHQG-HCM (e-mail: thuhuyen1403@gmail.com)

Hoàng Nhật Trường, Viện Môi Trường và Tài Nguyên, ĐHQG-HCM (e-mail: hntruong.envi@gmail.com)

Lý Thị Bích Trâm, Viện Môi Trường và Tài Nguyên, ĐHQG-HCM (e-mail: bichtramly@gmail.com)

Nguyễn Thị Thanh Thùy, Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường TP.HCM (e-mail: thanhthuy250195@gmail.com)

1 MỞ ĐẦU

Sự cố môi trường (SCMT) là sự cố xảy ra trong quá trình hoạt động của con người hoặc biến đổi của tự nhiên, gây ô nhiễm, suy thoái hoặc biến đổi môi trường nghiêm trọng [1]. SCMT là một khái niệm tương đối rộng, bao gồm những vấn đề, biến cố rủi ro xảy ra gây suy thoái môi trường do con người và thiên nhiên gây ra. Đặc điểm phân biệt sự cố môi trường với các vấn đề ô nhiễm môi trường thường ở tính không có chủ đích, không mong muốn hoặc không thể ngăn ngừa được.

Tính chất liên vùng phụ thuộc vào phạm vi tác động của sự cố hoặc khả năng ứng phó kịp thời của cơ sở [2]. Trong đó, sự cố tràn dầu là hiện tượng dầu từ các phương tiện chứa, phương tiện vận chuyển thoát ra ngoài môi trường tự nhiên do sự cố kỹ thuật, thiên tai hoặc do con người gây ra [3]. Sự cố tràn dầu được phân loại dựa trên các yếu tố như Số lượng dầu tràn; Vị trí dầu tràn; Nguồn gốc tràn dầu; Chủng loại dầu tràn và theo độ tổ trong thành phần hóa học của dầu.

Trong phạm vi nghiên cứu, nhiều sự cố tràn dầu đã xảy ra và gây ra ảnh hưởng trực tiếp và gián tiếp đến môi trường biển (các sinh vật biển, các sinh cảnh và hệ sinh thái ven bờ), nhiều loại hình hoạt động KT-XH trên biển và ven biển. Tiêu biểu như:

- 1.000 m³ dầu diesel tràn ra môi trường biển tại vịnh Gành Rái – Vũng Tàu (vào tháng 09/2001) do va chạm giữa tàu Formosa One Liberia và tàu Petrolimex 01.
- Sự cố chìm tàu Biển Đông 50 tại vùng biển Sao Mai, Vũng Tàu (vị trí neo A12) vào tháng 04/2010, làm hơn 370 tấn dầu DO loang ra mặt biển và hơn 10 thùng phi nhớt nổi lềnh bềnh.
- Sự cố tràn dầu xảy ra do va quệt xà lan chở dầu trên sông Vàm Cỏ thuộc địa bàn giáp ranh Long An và tỉnh Tiền Giang ngày 8/4/2015. Hậu quả hơn 10.000 lít dầu tràn ra sông Vàm Cỏ, gây ô

nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến 400 ha nuôi tôm của nông dân.

Hiện nay, các địa phương thuộc phạm vi nghiên cứu đã tiến hành xây dựng Kế hoạch ứng phó sự cố tràn dầu theo hướng dẫn tại Quyết định số 2/2013/QĐ-TTg ngày 14/01/2013 của Thủ tướng Chính phủ về việc Ban hành Quy chế hoạt động ứng phó sự cố tràn dầu. Hằng năm, các địa phương có kho cảng xăng dầu lớn như TP.HCM, tỉnh BR-VT đều tổ chức diễn tập ứng phó sự cố tràn dầu trên sông, trên biển giữa các lực lượng nhằm huấn luyện thao tác thuần thục trong ứng phó sự cố, phối hợp giữa các lực lượng.

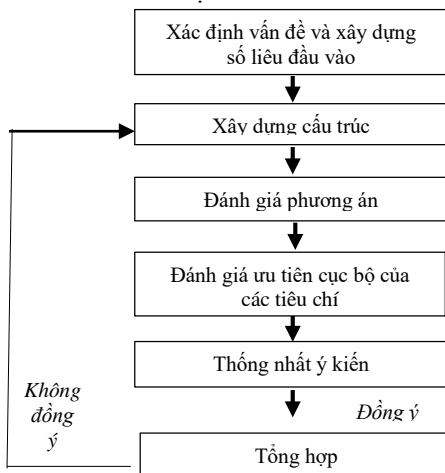
Nhìn chung, công tác quản lý sự cố của các địa phương tương đối tốt nhưng các phương tiện được đầu tư chưa đầy đủ và đồng bộ nên cũng gây hạn chế trong công tác quản lý rủi ro, sự cố. Tuy nhiên, tính liên vùng công tác quản lý này chưa được quan tâm đúng mức dẫn đến sự không rõ ràng và chồng chéo về trách nhiệm trong quy trình ứng phó, phòng ngừa sự cố tràn dầu xảy ra trên phạm vi rộng.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng một bộ tiêu chí để xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường mang tính liên vùng do tràn dầu dựa trên các phương pháp luận về phân tích đa tiêu chí và đánh giá rủi ro.

2.1 Phương pháp luận về phân tích đa tiêu chí

Phương pháp đề xuất được phát triển dựa trên cơ sở phương pháp phân tích đa tiêu chí. Quy trình phân tích chi tiết thể hiện ở Hình 1.



Hình 1 .Các bước thực hiện phương pháp phân tích đa tiêu chí [4]

Trọng số của các tiêu chí đánh giá được thực hiện theo phương pháp so sánh cặp trên cơ sở các ý kiến đánh giá của chuyên gia trong lĩnh vực hóa chất và môi trường công nghiệp. Giá trị về mức độ ưu tiên được đánh giá theo thang điểm của Saaty [5]. Các ý kiến đánh giá của chuyên gia đối với các tiêu chí này cũng được kiểm tra tính nhất quán thông qua chỉ số RI [5]. Trọng số các tiêu chí được tính toán theo công thức:

$$c_j = [(a_{k1}) \times (a_{k2}) \times \dots \times (a_{km})]^{1/m} \tag{1}$$

$$w_j = \frac{c_j}{\sum_j^m c_j} \tag{2}$$

Trong đó:

- a_{kj} là mức ưu tiên của chỉ tiêu q_k so với chỉ tiêu q_j (k và $j = 1, 2, \dots, m$) do những chuyên gia đánh giá.

- w_j là trọng số của tiêu chí c_j

Mức độ rủi ro sự cố của các đối tượng được xác định bằng điểm tổng số tính bằng cách nhân số liệu đã được chuẩn hóa theo các tiêu chí của các đối tượng với trọng số của từng tiêu chí:

$$P_i = \sum_{j=1}^m W_j r_{ij}, \forall i = 1, n \tag{3}$$

- Với W_j : điểm rủi ro của đối tượng i
- r_{ij} : điểm rủi ro của đối tượng i đối với tiêu chí c_j

Theo thang điểm từ 0 đến 5 như sau (Bảng 1):

Bảng 1. Đánh giá độ lớn tương đối của từng tiêu chí

Điểm đánh giá	Mức độ đánh giá
5	Rất cao
4	Cao
3	Trung bình
2	Thấp
1	Rất thấp
0	Không xảy ra

Dựa trên điểm số tính toán ở trên, nghiên cứu xác định mức độ nguy cơ xảy ra sự cố đối với các đối tượng theo 5 mức như sau:

- 0-1: khả năng xảy ra sự cố đạt mức rất thấp
- >1-2: khả năng xảy ra sự cố đạt mức thấp
- >2-3: khả năng xảy ra sự cố đạt mức trung bình
- >3-4: khả năng xảy ra sự cố đạt mức cao
- >4-5: khả năng xảy ra sự cố đạt mức rất cao

Hiện nay trên thế giới đã có nhiều nghiên cứu về các phương pháp phân tích đa tiêu chí và được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Các mô hình hay phương pháp toán học là công cụ để lượng hóa và quy đổi các chỉ tiêu phục vụ cho việc đánh

giá các phương án cần so sánh. Theo S.J.Chen và C.L.Huang, các phương pháp này được chia thành 06 nhóm sau: (i) Các phương pháp trọng số phụ thêm đơn giản mờ (Fuzzy Simple Additive Weighting methods); (ii) Phương pháp liên hợp (Conjunctive) và rời rạc (Disjunctive); (iii) Cách tiếp cận của Negi (Negi's Approach); (iv) Hàm hữu ích đa thuộc tính gần đúng (Heuristic Multiple Attribute Utility Function); (v) Các phương pháp cực đại - cực tiểu (Maximin/Minimin methods); (vi) Phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process (AHP) method).

Trong nghiên cứu này, phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic Hierarchy Process (AHP) method) được lựa chọn áp dụng cho việc sàng lọc các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố liên vùng do tràn dầu do tính đơn giản và phù hợp trong việc đánh giá nhiều khía cạnh của vấn đề.

2.2 Phương pháp chuyên gia

Nhằm đảm bảo tính khách quan trong việc đánh giá tính quan trọng của các tiêu chí trong từng nhóm tiêu chí, cũng như trong cả bộ tiêu chí, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát 04 chuyên gia trong lĩnh vực môi trường và đánh giá rủi ro thông qua phiếu khảo sát thông tin. Ý kiến của các chuyên gia sẽ thu thập ý kiến theo thang điểm đánh giá của T. Saaty ở bảng dưới đây (Bảng 2).

Bảng 2. Đánh giá độ lớn tương đối của từng tiêu chí

STT	Mức độ ưu tiên	Giải thích	Điểm đánh giá
1	Quan trọng bằng nhau (Equal importance - EQ)	Hai thành phần có tính chất bằng nhau	1
2	Quan trọng vừa phải (Moderate importance of one over another - MO)	Kinh nghiệm và nhận định hơi nghiêng về cái này hơn cái kia	3
3	Quan trọng hơn (Essential or strong importance - ES)	Kinh nghiệm và nhận định nghiêng mạnh về cái này hơn cái kia	5
4	Rất quan trọng (Very strong importance - VE)	Một thành phần được ưu tiên rất mạnh hơn cái kia và được biểu lộ trong thực hành	7
5	Cực kỳ quan trọng (Extreme importance - EX)	Sự quan trọng của thành phần này hơn cái kia ở mức cao nhất	9

2.3 Phương pháp luận về đánh giá rủi ro

Phương pháp phân cấp dựa theo các khoảng giá trị của mức độ rủi ro (R), với:

$$R = P \times S \quad (4)$$

Trong đó:

- R (Risk): rủi ro;
- P (Probability or Likelihood): khả năng xảy ra – được tính bằng tổng điểm của các tiêu chí thuộc bước 1;
- S (Severity): mức độ nghiêm trọng – được tính bằng tổng điểm các tiêu chí.

Nếu cho xác suất và hậu quả các mức điểm tương ứng từ 1 đến 5, sẽ có một bảng tích số chứa các số từ 1 đến 25 như sau (Bảng 3):

Bảng 3. Phân cấp sự cố

		Khả năng xảy ra sự cố (P)				
		Rất thấp (1)	Thấp (2)	Trung bình (3)	Cao (4)	Rất cao (5)
Mức độ gây tác động (S)	Rất thấp (1)	1	2	3	4	5
	Thấp (2)	2	4	6	8	10
	Trung bình (3)	3	6	9	12	15
	Cao (4)	4	8	12	16	20
	Rất cao (5)	5	10	15	20	25

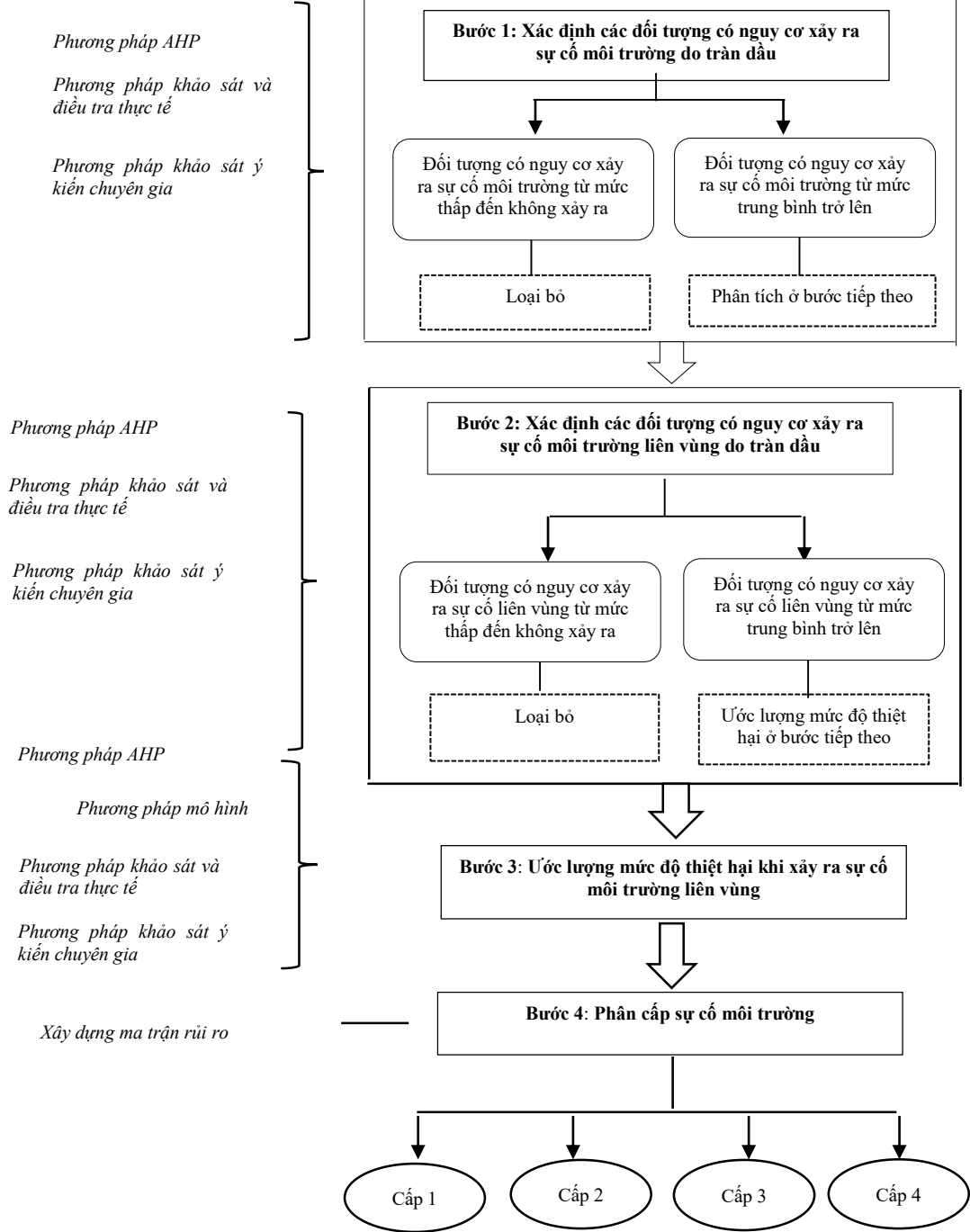
Trong đó, mức độ rủi ro được phân loại như sau:

- Cấp 1: tổng điểm từ 1-3, tương ứng mức độ rủi ro thấp (ô màu xanh)
- Cấp 2: tổng điểm 4-6, tương ứng mức độ rủi ro trung bình (ô màu vàng)
- Cấp 3: tổng điểm 8-12, tương ứng mức độ rủi ro cao (ô màu cam)
- Cấp 4: tổng điểm 15-25, tương ứng mức độ rủi ro rất cao (ô màu đỏ).

2.4 Mô hình MIKE 21

Mô hình toán là công cụ hỗ trợ đắc lực cho các nghiên cứu về thủy động lực học trong sông và ven bờ biển. Để mô hình toán có thể mô phỏng các quá trình tự nhiên sát với thực tế thì việc xây dựng các dữ liệu biên là việc cần thiết. Để mô phỏng quá trình lan truyền nước thải và tràn dầu, mô hình MIKE 21 (mô hình lan truyền 2 chiều) thường được áp dụng. Do đó, trong nghiên cứu này, mô hình MIKE 21 được sử dụng để mô phỏng và ước lượng thiệt hại khi xảy ra sự cố môi trường liên vùng. Dựa trên phạm vi lan truyền dầu sẽ ước lượng diện tích các đối tượng bị ảnh hưởng thông qua Phần mềm Google Earth kết hợp với bản đồ sử dụng đất của

TP.HCM. Các đối tượng bị ảnh hưởng bởi sự cố ô nhiễm được xác định bằng diện tích đối tượng đó phân bố dọc theo đoạn sông bị ô nhiễm, trong đó đoạn sông ô nhiễm được xác định bằng cách ước lượng từ kết quả chạy mô hình trên.



Hình 2. Quy trình xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường liên vùng do tràn dầu.

2.5 Xây dựng quy trình đánh giá các đối tượng có nguy cơ xảy ra SCMT liên vùng do tràn dầu

Quy trình đánh giá các đối tượng có nguy cơ xảy ra SCMT liên vùng do tràn dầu được đề xuất

gồm 4 bước: (i) Xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường do tràn dầu, (ii) Xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường liên vùng do tràn dầu, (iii) Ước lượng mức độ thiệt

hại khi xảy ra sự cố môi trường liên vùng và (iv) Phân cấp sự cố. Chi tiết từng bước thực hiện như hình 2.

Quy trình thực hiện bước 1, 2, 3 theo trình tự các bước của phương pháp phân tích đa tiêu chí ở hình 1. Sau khi đã định lượng các đối tượng thông

qua bộ tiêu chí, các đối tượng có tổng điểm >2 (khả năng xảy ra sự cố đạt mức trung bình trở lên) được tiếp tục đánh giá ở bước tiếp theo. Ngược lại, tổng điểm ≤ 2 (khả năng xảy ra sự cố thấp đến không xảy ra) xem như không xảy ra sự cố sẽ được loại bỏ. Bộ tiêu chí đánh giá được thể hiện ở bảng 4.

Bảng 4. Bộ tiêu chí đánh giá các đối tượng có nguy cơ xảy ra SCMT liên vùng do tràn dầu

Bước	Nhóm tiêu chí	Tiêu chí	Tiêu chí phụ	Điểm
Xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố	Nhóm tiêu chí về đặc điểm vị trí xây dựng kho chứa nhiên liệu	Đặc điểm nền đất tại vị trí xây dựng kho chứa nhiên liệu	• Có hiện tượng sụt lún/sạt lở xảy ra trong vòng 3 năm trở lại	5
			• Có hiện tượng sụt lún/sạt lở xảy ra trong vòng 3-10 năm trở lại	4
			• Có hiện tượng sụt lún/sạt lở xảy ra trong vòng 10-30 năm trở lại	3
			• Đã từng xảy ra trong quá khứ (>30 năm) và bây giờ không còn nữa	1
			• Chưa từng xảy ra trong quá khứ	0
		Đặc điểm kinh tế - xã hội gây ảnh hưởng đến kho chứa nhiên liệu	• Có hoạt động khai thác cát lòng sông trái phép trong bán kính 400 m	5
		• Có hoạt động khoáng nổ mìn (khai thác khoáng sản trái phép) trong bán kính 500 m.	5	
		• Trong bán kính 400 m không có hoạt động khai thác khoáng sản nào	1	
	Đặc điểm về thiên tai tại khu vực xây dựng kho chứa nhiên liệu	• Thường xuyên bị ảnh hưởng của các cơn bão xuất hiện tại vùng biển Nam Bộ	5	
		• Thuộc vùng trũng thấp, bị ảnh hưởng bởi lũ lụt	3	
		• Bị ảnh hưởng bởi triều cường	3	
		• Không chịu ảnh hưởng bởi thiên tai nào	1	
	Nhóm tiêu chí về quy mô kho chứa	Quy mô về khối lượng nhiên liệu [6]	• Kho cấp 1: trên 100.000 m ³	5
			• Kho cấp 2: từ 50.000 m ³ đến 100.000 m ³	4
			• Kho cấp 3: nhỏ hơn 50.000 m ³	3
Quy mô về số lượng bồn chứa	• Có 1 bồn chứa	1		
	• Quy mô từ 2 - 5 bồn	3		
	• Quy mô từ 5 - 10 bồn	4		
Quy mô về cầu cảng (Khả năng tiếp nhận phương tiện) [7]	• Quy mô trên 10 bồn	5		
	• Có cảng cấp 1: >1.500 T	5		
	• Có cảng cấp 2: 1000 T - ≤ 1.500 T	4		
	• Có cảng cấp 3: 400 T < 1.000 T	3		
	• Có cảng cấp 4: < 400 T	2		
	• Không có cảng	0		
Nhóm tiêu chí về đặc điểm thiết kế của kho chứa nhiên liệu	Tuổi thọ, độ bền của công trình thiết bị	• Thời gian sửa chữa < 1 năm/lần	5	
		• Thời gian sửa chữa 1 - 3 năm/lần	4	
	• Thời gian sửa chữa 3 - 5 năm/lần	5		
	• Thời gian sửa chữa 5 - 10 năm/lần	2		
	• Thời gian sửa chữa > 10 năm/lần	1		
	Mức độ hiện đại, tự động hóa của công nghệ	• Hệ thống công nghệ có mức tự động hóa thấp (vận hành thủ công)	5	
• Hệ thống công nghệ có mức tự động hóa trung bình		3		
• Hệ thống công nghệ có mức tự động hóa cao (cảm biến tự động, cảnh báo ở tất cả các công đoạn như cảnh báo nhiệt độ, áp suất, khối lượng ...)		1		
Nhóm tiêu chí về phương thức tiếp nhiên liệu [8]		• Xuất, nhập nhiên liệu bằng tàu và xe bồn	5	
		• Xuất, nhập nhiên liệu bằng tàu	4	
		• Chỉ xuất, nhập nhiên liệu bằng xe bồn	3	
Nhóm tiêu chí về đặc điểm an toàn kho chứa	Kế hoạch phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn dầu [9]	• Đã xây dựng và được thẩm định, phê duyệt kế hoạch	5	
		• Đã xây dựng nhưng chưa thẩm định, phê duyệt kế hoạch	1	

Bước	Nhóm tiêu chí	Tiêu chí	Tiêu chí phụ	Điểm	
			<ul style="list-style-type: none"> Chưa xây dựng kế hoạch 	3	
				5	
		Tần suất diễn tập ứng phó sự cố tràn dầu [9]	<ul style="list-style-type: none"> Mỗi năm một lần Trên một năm một lần Không diễn tập 	1 3 5	
		Xây dựng các hệ thống quản lý theo tiêu chuẩn (*)	<ul style="list-style-type: none"> Có đầy đủ các chứng nhận trên Có chứng nhận của 3 trong 4 tiêu chuẩn Có chứng nhận của 2 trong 4 tiêu chuẩn Có chứng nhận của 1 trong 4 tiêu chuẩn Không có bất kỳ chứng nhận nào 	1 2 3 4 5	
		Nhóm tiêu chí về vị trí xảy ra sự cố	Vị trí xây dựng ven sông là đường ranh giới tỉnh		5
			Vị trí xây dựng ven sông là sông nhánh cấp 1 ở vùng thượng nguồn		4
Vị trí xây dựng ven sông là sông chính ở vùng hạ nguồn (không phải vùng cửa sông)			4		
Vị trí xây dựng gần cửa sông chính ở vùng hạ nguồn			3		
Nhóm Tiêu chí về quy mô xây ra sự cố [3]	Quy mô xây ra sự cố [3]	Vị trí xây dựng ven sông là sông nhánh cấp 1 ở vùng hạ nguồn		3	
		Quy mô dưới 20 tấn (< 25.000 m ³)		3	
		Quy mô từ 20 đến < 500 tấn (từ 25.000 đến < 625.000 m ³)		4	
Tiêu chí về năng lực ứng phó sự cố		Quy mô trên 500 tấn (> 625.000 m ³)		5	
		Có trang bị phương tiện, thiết bị UPTD tại chỗ và đã ký hợp đồng hỗ trợ UPTD với đơn vị có năng lực UPSC		1	
		Không có trang bị phương tiện, thiết bị UPSC tại chỗ; chỉ thỏa thuận hỗ trợ với đơn vị có năng lực UPSC		4	
		Chỉ trang bị phương tiện, thiết bị UPSC tại chỗ; không có thỏa thuận hỗ trợ UPTD với các đơn vị khác		4	
Loại nguồn nước tiếp nhận		Không có trang bị phương tiện, thiết bị UPTD và không có thỏa thuận hỗ trợ UPTD với các đơn vị khác		5	
		Loại nguồn nước tiếp nhận	<ul style="list-style-type: none"> Nguồn tiếp nhận có mục đích cấp nước sinh hoạt Nguồn tiếp nhận không có mục đích cấp nước sinh hoạt 	5 3	
		Diện tích đất nông nghiệp bị ảnh hưởng, thiếu nước tưới (ha)	<ul style="list-style-type: none"> 0 1 - <100 100 - <200 200 - <400 400 - <600 ≥ 600 	0 1 2 3 4 5	
		Diện tích nuôi trồng thủy sản bị ảnh hưởng (ha)	<ul style="list-style-type: none"> 0 1 - <20 20 - <40 40 - <60 60 - <80 ≥80 	0 1 2 3 4 5	
Diện tích khu bảo tồn thiên nhiên/đất ngập nước/rừng tự nhiên trong khu vực bị ảnh hưởng (ha)		Diện tích khu bảo tồn thiên nhiên/đất ngập nước/rừng tự nhiên trong khu vực bị ảnh hưởng (ha)	<ul style="list-style-type: none"> 0 1 - <30 30 - <60 60 - <100 100 - <150 ≥150 	0 1 2 3 4 5	

(*) Một số tiêu chuẩn được áp dụng để quản lý kho chứa xăng dầu:

- ISO 9001: Hệ thống quản lý chất lượng – Các yêu cầu
- ISO 14001: Hệ thống quản lý môi trường – Các yêu cầu và hướng dẫn sử dụng
- OHSAS 18001: Hệ thống quản lý sức khỏe và an toàn nghề nghiệp – Các yêu cầu
- 5S (Seiri – Seiton – Seiso – Seietsu – Shitsuke)

Dựa trên các đợt điều tra, khảo sát, thu thập thông tin của đối tượng, nhóm nghiên cứu sẽ áp dụng trình tự quy trình phân tích đa tiêu chí để xác định tổng điểm của đối tượng.

Sau khi đã đánh giá toàn diện các tiêu chí về đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố liên vùng, tiến hành phân cấp sự cố nhằm đề xuất biện pháp quản lý và xây dựng lực lượng ứng phó sự cố phù hợp khi có sự cố xảy ra bằng cách xây dựng ma trận rủi

ro giữa xác suất xảy ra và mức độ thiệt hại của sự cố.

2.6 Kết quả đánh giá trọng số của các tiêu chí

Để đánh giá trọng số các tiêu chí đề xuất, nhóm nghiên cứu đã lấy ý kiến chuyên gia và tính trọng số theo phương pháp phân tích thứ bậc (Analytic hierarchy process – AHP) đã nêu ở mục 2.4. Kết quả tính toán trọng số cho các tiêu chí này như sau (Bảng 5):

Bảng 5. Kết quả tính toán trọng số cho các tiêu chí

STT	Nhóm tiêu chí	Tiêu chí cụ thể	Mức độ ưu tiên	
A	Tiêu chí để xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố			
1	Nhóm tiêu chí về đặc điểm vị trí xây dựng kho chứa nhiên liệu	Đặc điểm nền đất tại vị trí xây dựng kho chứa nhiên liệu	0,115	0,037
		Đặc điểm kinh tế - xã hội gây ảnh hưởng đến kho chứa nhiên liệu	0,345	
		Đặc điểm về thiên tai tại khu vực xây dựng kho chứa nhiên liệu	0,540	
2	Nhóm tiêu chí về quy mô kho chứa	Quy mô về khối lượng nhiên liệu	0,117	0,074
		Quy mô về số lượng bồn chứa	0,196	
		Quy mô về cầu cảng	0,686	
3	Nhóm tiêu chí về đặc điểm thiết kế của kho chứa nhiên liệu	Tuổi thọ, độ bền của công trình thiết bị	0,224	0,142
		Mức độ hiện đại, tự động hóa của công nghệ	0,776	
4	Nhóm tiêu chí về phương thức tiếp nhiên liệu			0,363
5	Nhóm tiêu chí về đặc điểm an toàn	Kế hoạch phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn dầu	0,240	0,383
		Tần suất diễn tập ứng phó sự cố tràn dầu	0,080	
		Xây dựng các hệ thống quản lý theo tiêu chuẩn	0,680	
B	Tiêu chí để xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố tràn dầu mang tính liên vùng			
1	Nhóm tiêu chí về vị trí xảy ra sự cố			0,673
2	Nhóm tiêu chí về quy mô xảy ra sự cố			0,120
3	Nhóm tiêu chí về năng lực ứng phó			0,207
C	Tiêu chí về đánh giá mức độ thiệt hại gây ra bởi sự cố			
	Nhóm tiêu chí về mức độ gây tác động khi xảy ra sự cố	Loại nguồn tiếp nhận		0,548
		Diện tích đất trồng trọt bị ảnh hưởng do thiếu nước tưới (ha)		0,110
		Diện tích nuôi trồng thủy sản bị ảnh hưởng (ha)		0,222
		Diện tích khu bảo tồn thiên nhiên/đất ngập nước/rừng tự nhiên trong khu vực bị ảnh hưởng (ha)		0,119

Kết quả tính toán cho thấy các nhận định về các tiêu chí có tính nhất quán tương đối cao giữa các chuyên gia, nhóm thực hiện nghiên cứu đã thực

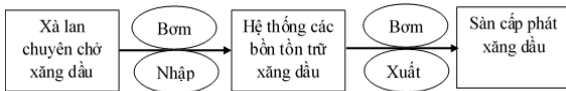
hiện điều chỉnh điểm đánh giá trên cơ sở tham khảo lại ý kiến các chuyên gia này để đảm bảo tính nhất quán giữa các ý kiến đánh giá đạt yêu cầu.

3 ÁP DỤNG THỬ NGHIỆM ĐỐI VỚI TỔNG KHO XĂNG DẦU TỈNH BÌNH DƯƠNG

3.1 Giới thiệu về Tổng kho xăng dầu nghiên cứu điển hình

Đối tượng áp dụng thử nghiệm phương pháp đánh giá đề xuất là Tổng kho xăng dầu nằm trên địa bàn tỉnh Bình Dương, tọa lạc ven sông Sài Gòn, khu vực đường ranh giới giữa hai địa phương TP.HCM và tỉnh Bình Dương.

Với tổng diện tích khoảng 5 ha, tổng kho có nhiệm vụ nhập, xuất và lưu trữ xăng dầu (khối lượng nhiên liệu tồn trữ hơn 50.000 m³). Quy trình và công nghệ sản xuất và các hạng mục của Tổng kho như sau (Hình 3):



Hình 3. Sơ đồ xuất, nhập của Tổng kho xăng dầu

Hiện tại, tổng kho có 5 bồn nằm, 15 bồn đứng chứa xăng dầu và 2 cầu cảng (370 m³ và 2300 m³) (Hình 4).



Hình 4. Bể hình trụ đứng và bể hình trụ nằm tại Tổng kho xăng dầu

3.2 Kết quả tính toán mức độ nguy cơ xảy ra sự cố tràn dầu mang tính liên vùng

Dựa trên kết quả khảo sát thực tế tại cơ sở và áp dụng phương pháp đề xuất tại hình 2 và bảng 3 ở trên, nhóm nghiên cứu đã tiến hành tính điểm mức độ rủi ro xảy ra sự cố môi trường mang tính liên vùng do tràn dầu tại Tổng kho xăng dầu này. Kết quả xác định mức rủi ro như sau (Bảng 6):

Bảng 6. Kết quả đánh giá nguy cơ xảy ra sự cố mang tính liên vùng do tràn dầu cho đối tượng nghiên cứu điển hình

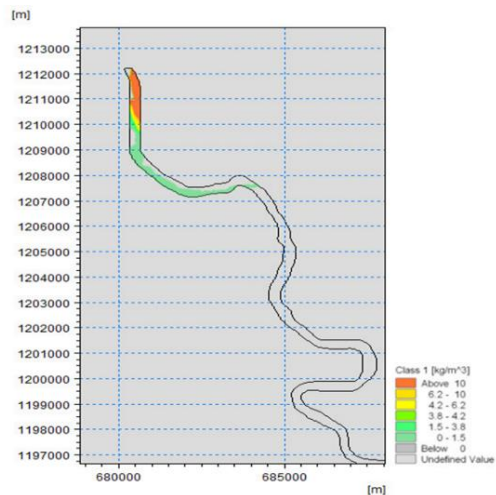
Nhóm tiêu chí	Tiêu chí cụ thể	Đặc điểm của cơ sở	Giá trị định lượng	Trọng số các tiêu chí nhỏ	Tổng	Trọng số các nhóm tiêu chí	Tổng
Tiêu chí xác định các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố							
Nhóm tiêu chí về đặc điểm vị trí xây dựng kho chứa nhiên liệu	Đặc điểm nền đất tại vị trí xây dựng kho chứa nhiên liệu	Chưa từng xảy ra hiện tượng sụt lún	0	0,115	0		
	Đặc điểm kinh tế - xã hội gây ảnh hưởng đến kho chứa nhiên liệu	Trong bán kính 400 m không có hoạt động khai thác khoáng sản	1	0,345	0,345		
	Đặc điểm về thiên tai tại khu vực xây dựng kho chứa nhiên liệu	Không chịu ảnh hưởng bởi thiên tai nào	1	0,540	0,540		
Tổng					0,885	0,037	0,033
Nhóm tiêu chí về quy mô kho chứa	Quy mô về khối lượng nhiên liệu	50.000 m ³	4	0,117	0,468		
	Quy mô về số lượng bồn chứa	Trên 10 bồn chứa	5	0,196	0,980		
	Quy mô về cầu cảng	Có 2 cầu cảng (370 m ³ và 2300 m ³)	5	0,686	3,430		
Tổng					4,878	0,074	0,361
Nhóm tiêu chí về đặc điểm thiết kế của kho chứa nhiên liệu	Tuổi thọ, độ bền của công trình thiết bị	Thời gian sửa chữa 5 - 10 năm/lần;	3	0,224	0,672		
	Mức độ hiện đại, tự động hóa của công nghệ	Trung bình	3	0,776	2,328		
Tổng					3,000	0,142	0,426
Nhóm tiêu chí về phương thức tiếp nhiên liệu	Phương thức tiếp nhiên liệu	Xuất/nhập nhiên liệu bằng tàu và xe bồn	5			0,363	1,815

Nhóm tiêu chí về đặc điểm an toàn	Kế hoạch phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn dầu	Đã xây dựng và được thẩm định, phê duyệt kế hoạch	2	0,240	0,480		
	Tần suất diễn tập ứng phó sự cố tràn dầu	Không diễn tập	5	0,080	0,400		
	Xây dựng các hệ thống quản lý theo tiêu chuẩn	Tiêu chuẩn ISO9001	4	0,680	2,720		
Tổng					3,600	0,383	1,379
Tổng điểm		4,014 (> 4 → Đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường do tràn dầu cao)					
Tiêu chí để đánh giá các đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố tràn dầu mang tính liên vùng							
Nhóm tiêu chí			Giá trị định lượng	Trọng số của các nhóm tiêu chí		Tổng	
Nhóm tiêu chí về vị trí xảy ra sự cố		Khu vực đường ranh giới giữa hai địa phương TP.HCM và tỉnh Bình Dương	5	0,673		3,365	
Nhóm tiêu chí về quy mô xảy ra sự cố		50.000 m ³	4	0,120		0,480	
Nhóm tiêu chí về năng lực ứng phó		Có trang bị phương tiện, thiết bị UPTD tại chỗ và đã ký hợp đồng hỗ trợ UPTD với đơn vị có năng lực UPSC	1	0,207		0,207	
Tổng		4,052 (> 4 → Đối tượng có khả năng xảy ra sự cố liên vùng cao)					

Với tổng điểm là 4,052, Kho xăng dầu trong nghiên cứu điển hình này là đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường liên vùng cao. Do đó, nhằm đánh giá mức độ thiệt hại gây ra bởi sự cố tràn dầu, mô hình MIKE 21 được sử dụng để mô phỏng và ước lượng thiệt hại khi xảy ra sự cố môi trường liên vùng với kịch bản giả định như sau:

- Kho xăng dầu bị vỡ bồn chứa, dẫn đến 20 tấn dầu từ bồn tràn ra sông Sài Gòn, giới hạn từ khu vực sự cố đến Mũi Đèn Đỏ.
- Thời điểm lựa chọn mô phỏng là lúc triều rút vào mùa mưa;
- Thời gian mô phỏng lan truyền là 08 giờ;
- Thông số mô phỏng: dầu DO.
- Hướng gió Bắc – Đông Bắc (mùa mưa), vận tốc gió trung bình là 3,6 m/s.

Kết quả mô hình như sau:



Hình 5. Kết quả mô hình lan truyền 20 tấn dầu (trong 8 giờ) tại Tổng kho xăng dầu nghiên cứu điển hình

Kết quả mô phỏng lan truyền trên sông Sài Gòn trong 8 giờ (Hình 5) cho thấy, chất ô nhiễm lan truyền theo dòng chảy về phía hạ nguồn (lúc triều rút). Nồng độ dầu trong nước mặt tại vị trí xảy ra sự cố cao hơn 10 mg/l (kg/m^3), cao hơn quy chuẩn QCVN 08-MT:2015/BTNMT cột B1 (dùng cho mục đích tưới tiêu, thủy lợi) 10 lần. Đoạn sông bị ô nhiễm về phía hạ nguồn khoảng 10 km, càng xa vị trí xảy ra sự cố, nồng độ chất ô nhiễm càng giảm.

Khi xảy ra sự cố, chất lượng nước sẽ bị ô nhiễm, không thể tưới tiêu hoặc cấp nước sinh hoạt.



Hình 6. Phạm vi tác động của sự cố tràn dầu tại Tổng kho xăng dầu nghiên cứu điển hình

Phạm vi tác động của sự cố ước tính từ bờ sông vào 1km được thống kê như sau (Bảng 7):

Bảng 7. Phạm vi tác động của sự cố

Đối tượng	Đoạn sông	Chiều dài đoạn sông xảy ra sự cố (km)	Diện tích thiệt hại (ha)
Diện tích đất trồng trọt:	Từ E → F	6	82
	Từ F → H	6	35
	Từ vị trí kho → G	2	562
Diện tích nuôi trồng thủy sản			0
Diện tích rừng bảo tồn/rừng ngập mặn			0

Trên cơ sở đó, nhóm nghiên cứu đánh giá Nhóm tiêu chí về Mức độ thiệt hại đối với sự cố tràn dầu từ Kho Xăng dầu thuộc nghiên cứu điển hình như sau:

Bảng 8. Nhóm tiêu chí về đánh giá mức độ thiệt hại gây ra bởi sự cố

Nhóm tiêu chí	Tiêu chí cụ thể	Giá trị định lượng	Trọng số của các tiêu chí	Kết quả
Nhóm tiêu chí về mức độ gây tác động khi xảy ra sự cố	Loại nguồn tiếp nhận	5	0,548	2,740
	Diện tích đất trồng trọt bị ảnh hưởng do ngập, thiếu nước tưới (ha)	4	0,110	0,440
	Diện tích nuôi trồng thủy sản bị ảnh hưởng (ha)	0	0,222	0
	Diện tích khu bảo tồn thiên nhiên/đất ngập nước/rừng tự nhiên trong khu vực bị ảnh hưởng (ha).	0	0,119	0
Tổng				3,180

Sau khi áp dụng quy trình đề xuất ở bước 1, 2, 3; với tổng điểm như trên cho thấy: Tổng kho xăng dầu nghiên cứu điển hình là đối tượng có nguy cơ xảy ra SCMT tràn dầu là rất cao, khi có sự cố xảy ra nguy cơ ảnh hưởng liên vùng là rất cao và mức độ thiệt hại là cao và được phân cấp như sau:

Bảng 9. Bảng phân cấp sự cố của Tổng kho xăng dầu nghiên cứu điển hình

		Khả năng xảy ra sự cố (P)				
		Rất thấp (1)	Thấp (2)	Trung bình (3)	Cao (4)	Rất cao (5)
Mức độ gây tác động (S)	Rất thấp (1)					
	Thấp (2)					
	Trung bình (3)					
	Cao (4)					x
	Rất cao (5)					

Dựa trên kết quả áp dụng quy trình và bộ tiêu chí đánh giá thử nghiệm cho Tổng kho xăng dầu này cho thấy đây là đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố liên vùng và mức rủi ro thiệt hại khi xảy ra sự cố là rất cao.

4 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nghiên cứu đã phát triển được phương pháp phù hợp để xác định đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường mang tính liên vùng do tràn dầu. Phương pháp đề xuất gồm 4 bước, 9 nhóm tiêu chí chính, 15 tiêu chí phụ và cách thức cho điểm tương đối đơn giản và thân thiện với những người tiếp cận, do vậy có thể hỗ trợ tích cực cho công tác kiểm soát và quản lý an toàn nhiên liệu của các cơ quan chức năng, giúp hoạt động phòng ngừa, ứng phó sự cố tràn dầu của cơ sở và các cơ quan quản lý nhà nước được khả thi và phù hợp với thực tế. Quá trình tính toán và đánh giá được dựa trên các kết quả khảo sát thực tế, điều tra thu thập thông tin của đối tượng đối với các vấn đề về thực trạng an toàn trong sử dụng, sản xuất và kinh doanh xăng dầu và các sản phẩm liên quan đến dầu.

Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã áp dụng thử nghiệm cho Tổng kho xăng dầu tại tỉnh Bình Dương và xác định được đây là đối tượng có nguy cơ xảy ra sự cố môi trường liên vùng với mức độ

rủi ro là rất cao. Kết quả đánh giá phù hợp với thực tế và có thể hỗ trợ tốt cho công tác quản lý an toàn, phòng ngừa và ứng phó sự cố tràn dầu tại các kho xăng dầu và cung cấp thông tin quản lý hiệu quả cho các cơ quan quản lý nhà nước. Kết quả thử nghiệm được đánh giá là khách quan trong việc xem xét tổng hợp các yếu tố tác động bên trong lẫn bên ngoài đối tượng mà có khả năng tác động đến đối tượng dẫn đến các sự cố tràn dầu.

Mặc dù vậy, phương pháp đề xuất vẫn còn một số hạn chế nhất định như: yêu cầu nhiều thông tin chi tiết về đối tượng nghiên cứu, các tiêu chí đánh giá còn mang tính chủ quan, phụ thuộc vào ý kiến chuyên gia tại nhiều lĩnh vực khác nhau, dẫn đến tình trạng không nhất quán trong việc cho điểm trọng số một số tiêu chí.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Quốc hội, "Luật Bảo vệ môi trường Việt Nam," số 55/2014/QH13, Hà Nội, ban hành 23/06/2014.
- [2] R. B. Mitchell, "Chapter 2: Defining and Distinguishing International Environmental Problems," in *International Politics and the Environment*, SAGE Publications, 2009..
- [3] Thủ tướng Chính phủ, "Quyết định ban hành Quy chế hoạt động ứng phó với sự cố tràn dầu," số 02/2013/QĐ-TTg, Hà Nội, ban hành 14/01/2013.
- [4] G. Ö. Wingqvist, "How to define a regional environmental problem: A theoretical input to prioritising future regional development cooperation in Sub-Saharan Africa," Sida's Helpdesk for Environment and Climate Change, 2014.
- [5] R. W. Saaty, "The analytic hierarchy process—what it is and how it is used," *Mathematical modelling*, vol. 9, no. 3-5, pp. 161-176, 1987.
- [6] Chính phủ, "Nghị định Chính phủ về an toàn dầu khí trên đất liền," số 13/2011/NĐ-CP, Hà Nội, ban hành 11/02/2011..
- [7] Bộ Giao thông vận tải, "Quyết định của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải về việc Ban hành tiêu chuẩn cấp kỹ thuật cảng thủy nội địa, tiêu chuẩn bến thủy nội địa," số 31/2004/QĐ-BGTVT, Hà Nội, ban hành 21/12/2004.
- [8] Tiêu chuẩn Việt Nam, "Tiêu chuẩn về yêu cầu thiết kế kho dầu mỏ và sản phẩm dầu mỏ," số hiệu: TCVN 5307:2009, ban hành năm 2009..
- [9] Tổng cục Môi trường Hà Nội, "Hướng dẫn kỹ thuật Đánh giá rủi ro do phát thải hóa chất nguy hại của một số ngành công nghiệp," 2013.

Development of a method to identify inter-regional environmental incidents associated with the oil spills in HCM City and the neighboring provinces

Nguyen Dinh Tuan¹, Do Thi Thu Huyen², Hoang Nhat Truong²,
Ly Thi Bich Tram^{2,*}, Nguyen Le Thanh Thuy³

¹Hoa Sen University, ²Institute for Environment and Resources, VNU-HCM

³Ho Chi Minh University of Natural Resources and Environment

*Corresponding email: bichtram@hcmier.edu.vn

Received: 03-4-2018; Accepted: 10-5-2018; Published: 28-6-2018

Abstract—The inter-regional incidents associated with the oil spill is increasingly a serious problem to the industrial developing countries, like Vietnam. In this study, a multi-criteria analysis process was proposed to identify petroleum depots that represent potential inter-regional oil spill incidents in Ho Chi Minh City and the neighboring provinces. The criteria for determining the inter-regional incidents

associated with oil spill comprise of a number of criteria sets such as oil spill hazard criteria, inter-regional hazard criteria, oil spill damage criteria. Hierarchical analysis (AHP) has been applied for identifying the importance factor of the criteria. The total risk of inter-regional oil spill incidents are then estimated to provide effective support to the risk management and response plan.

Index Terms—AHP, risk assessment, inter-regional, multi-criteria analysis, oil spill incidents