

PHẦN MỞ ĐẦU

Hiện nay, sự cố ô nhiễm dầu trên biển là một trong những vấn đề ô nhiễm môi trường biển nghiêm trọng đang được cộng đồng quốc tế quan tâm. Vấn đề ô nhiễm dầu trên biển Đông nói chung và ô nhiễm dầu trên biển Việt Nam nói riêng cũng không nằm ngoài tình trạng đó.

Với chiều dài bờ biển 137 km cùng nhiều cửa sông, vùng biển Hà Tĩnh luôn tiềm ẩn nguy cơ bị sự cố tràn dầu đe dọa. Đặc biệt là với khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh, là hệ thống cảng nước sâu hiện đại và lớn nhất Việt Nam hiện nay, nơi có nhiều tàu tải trọng lớn đi lại.

Cùng với sự phát triển kinh tế xã hội của đất nước, sản lượng hàng hoá thông qua cảng Sơn Dương hàng năm cũng không ngừng tăng lên. Theo đó là sự tăng lên về mật độ của các phương tiện giao thông thuỷ, trong đó có các tàu chở dầu. Nếu xảy ra sự cố tràn dầu do các tàu chở dầu này gây ra chắc chắn sẽ có những tác động rất lớn đến môi trường sinh thái và tài nguyên sinh vật biển của khu vực. Để đánh giá phạm vi ảnh hưởng của dầu tràn ra khu vực Formosa, Hà Tĩnh sau khi xảy ra sự cố tràn dầu, một mô hình toán đã được áp dụng (mô hình MIKE 21) để mô phỏng sự lan truyền và biến đổi của vệt dầu trong các trường hợp xảy ra sự cố tràn dầu giả định vào mùa hè (từ ngày 07/06/2010 đến 22/06/2010) và mùa đông (từ 07/01/2010 đến 22/01/2010). Bài viết này trình bày tóm tắt các kết quả tính toán dự báo quá trình lan truyền dầu khi xảy ra sự cố tràn dầu tại khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh.

CHƯƠNG I: TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU.

1.1. Vị trí địa lý.

Cảng Sơn Dương thuộc địa phận xã Kỳ Lợi và Kỳ Thịnh, huyện Kỳ Anh, tỉnh Hà Tĩnh có tọa độ địa lý là $106^{\circ}25'$ kinh độ Đông và $18^{\circ}80'$ vĩ độ Bắc. Phía Nam giáp tỉnh Quảng Bình, phía Tây giáp xã Kỳ Trinh, phía Bắc và phía Đông giáp biển Đông. Vị trí xây dựng nghiên cứu cách thành phố Hà Tĩnh khoảng 70km về phía Nam, cách Hòn La 30km về phía Bắc, cách QL1A là 8km.



Hình 1.1. Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu.

1.2. Điều kiện tự nhiên.

1.2.1. Điều kiện địa hình.

Sơn Dương là một vịnh hỏ, có cửa thông trực tiếp ra biển về hướng Bắc. Địa hình khu vực Sơn Dương có độ tương phản cao: có núi thấp và đồi xen kẽ đồng bằng hẹp ven biển, cồn đụn, bãi triều và vũng vịnh.

Địa hình cồn đụn phân bố sát bờ biển, dài khoảng 3km, rộng 100 – 300 (m) trải dài theo hướng Tây – Đông; phần phía Tây các cồn, đụn cát có bề mặt nhấp nhô, cao khoảng 5 – 8 (m); phần phía Đông các cồn, đụn cát có bề mặt phẳng, cao khoảng 2 – 4 (m).

Địa hình bãi triều gồm bãi triều cát và bãi triều đá. Bãi triều cát phân bố ở phía Nam vịnh, có bề mặt phẳng thoải ra biển với góc nghiêng khoảng $5 - 10^{\circ}$, độ sâu

khoảng 8m ở khoảng cách gần 2km cách bờ. Bãi triều đá phân bố ở phía Đông và Tây vịnh, có độ dốc lớn, cách bờ khoảng 10m, độ sâu khoảng 15m. Đáy vịnh có dạng lòng chảo với tâm ở sát Mũi Ròn Con. Phần phía Tây và Nam vịnh, đáy biển thoải và phân bậc, độ dốc 5 - 10° diễn ra trong khoảng sâu -10m và độ dốc 2 - 5° diễn ra trong khoảng sâu -20m hình thành chủ yếu nhờ quá trình tích tụ.

1.2.2. Chế độ gió.

Huyện Kỳ Anh nằm trong khu vực chịu ảnh hưởng của chế độ gió mùa nhưng tính chất phân mùa không rõ rệt như khu vực Bắc Trung Bộ hay Bắc Bộ. Hướng gió là một yếu tố bị địa hình chi phối sâu sắc nhất, trên căn bản khí hậu Kỳ Anh mỗi năm có hai mùa gió chủ yếu, là gió mùa Đông Bắc thổi vào mùa đông (kéo dài từ tháng X đến tháng III năm sau) và gió mùa Tây Nam thổi vào mùa hè (từ tháng V đến tháng IX hằng năm). Thời gian thịnh hành gió mùa mùa đông ở Hà Tĩnh nói chung và Kỳ Anh nói riêng thường muộn hơn ở Bắc Bộ, song các đợt gió mùa Đông Bắc đều mạnh và thường ảnh hưởng đến Kỳ Anh. Nhìn chung, tốc độ gió ở Kỳ Anh thuộc loại lớn nhất trong tỉnh Hà Tĩnh.

1.2.3. Chế độ bão.

Bão ở khu vực nghiên cứu thường xảy ra từ tháng 7 đến tháng 10. Theo số liệu quan trắc nhiều năm của Trung tâm Dự báo Khí tượng Thủy văn Hà Tĩnh, các trận bão đều có ảnh hưởng trực tiếp đến Kỳ Anh. Tốc độ gió bão thường đạt 40 – 46m/s, trận bão Becky đổ vào khu vực Kỳ Anh có tốc độ lớn nhất là 54m/s, thổi theo hướng Đông Bắc.

1.2.4. Mực nước biển.

Thủy triều vùng biển Hà Tĩnh là thủy triều hỗn hợp thiên về nhật triều hay còn gọi là “nhật triều không đều”, có biên độ tăng dần từ Bắc xuống Nam. Trong tháng có những ngày chỉ có một lần triều lên và một lần triều xuống, tạo ra một đỉnh triều và một chân triều gọi là nhật triều và có những ngày có hai lần triều lên và hai lần triều xuống, với biên độ triều không bằng nhau, tạo ra hai chân triều và hai đỉnh triều gọi là bán nhật triều không đều. Hàng tháng có 17 đến 23 ngày ảnh hưởng rõ rệt chế độ nhật triều, những ngày còn lại ảnh hưởng chế độ bán nhật triều không đều.

1.2.5. Chế độ sóng.

Tại Hòn Ngư, mùa đông sóng thịnh hành là sóng có hướng NE & N với độ cao sóng trung bình $H_{TB} = 0,17 - 1,0m$; mùa hè sóng thịnh hành có hướng SE & SW. Sóng lớn

nhất tại Hòn Ngư quan trắc được trong bão Nancy (18/10/1982) có $H_s = 6,0\text{m}$. Năng lượng sóng và mức độ khúc xạ của chúng tại đường bờ là yếu tố chủ yếu tạo ra sự vận chuyển bùn cát. Toàn bộ khu vực cảng sẽ chịu tác động của sóng có hướng NE.

1.2.6. Chế độ dòng chảy.

Theo tài liệu quan trắc dòng chảy tại các thủy trực trong vịnh Vũng Áng do công ty tư vấn thiết kế giao thông vận tải (TEDI) thực hiện, kỳ triều cường, tốc độ dòng chảy lớn nhất quan trắc được là $0,9\text{ m/s}$ tại độ sâu $0,6\text{ m}$ (báo cáo nghiên cứu khả thi nghiên cứu đầu tư xây dựng cảng Vũng Áng – TEDI).

Theo kết quả nghiên cứu khảo sát của Chủ đầu tư hạng mục nghiên cứu tại vùng cảng Sơn Dương (vùng gần sát bờ), thì tốc độ dòng chảy khu vực nghiên cứu là không lớn ($< 0,9\text{ m/s}$).

CHƯƠNG II: MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.

2.1. Mục tiêu nghiên cứu.

Nghiên cứu và mô phỏng quá trình lan truyền dầu cho khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh. Từ đó, đưa ra những nhận xét, đánh giá để có những biện pháp khắc phục, giảm thiểu thiệt hại do tràn dầu xảy ra.

2.2. Phương pháp nghiên cứu.

Sau khi cân nhắc so sánh các mô hình toán có thể áp dụng cho khu vực phù hợp với mục tiêu nghiên cứu, mô hình MIKE đã được lựa chọn để mô phỏng chế độ thủy động lực khu vực nghiên cứu do đáp ứng các tiêu chí sau:

- Là bộ phần mềm tích hợp đa tính năng (số hóa địa hình, tính toán trường sóng, dòng chảy, tính toán triều).
- Đã được kiểm nghiệm ở nhiều quốc gia trên thế giới.
- Giao diện thân thiện, dễ sử dụng và tương thích với nhiều phần mềm GIS khác.

2.2.1. Thiết lập mô hình.

2.2.1.1. Miền tính.

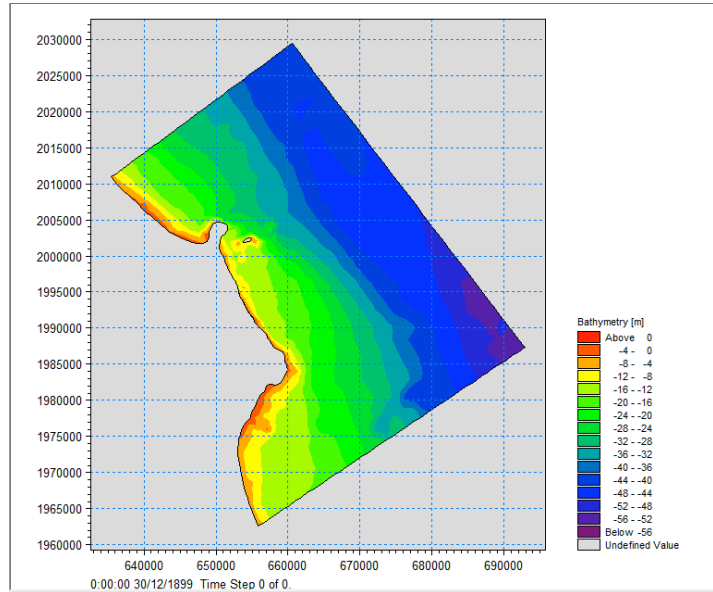
Từ số liệu đầu vào, lưới tính trên toàn bộ miền tính được thiết lập. Trong đó, miền tính được chia thành hai vùng: Lưới tính tương đối chi tiết (là vùng lưới nhỏ), vùng lưới lớn. Giới hạn và tọa độ các biên được cho trong bảng 2.1.

Bảng 2.1: Vị trí và giới hạn các biên miền tính toán khu vực cảng Formosa – Hà Tĩnh.

Tên biên		Điểm đầu		Điểm cuối	
		Kinh độ (m)	Vĩ độ (m)	Kinh độ (m)	Vĩ độ (m)
Biên cứng		635495	2010856	655886	1962607
Biên lớn	Biên Bắc	635495	2010856	660564	2029445
	Biên Đông	660564	2029445	692862	1987327
	Biên Nam	692862	1987327	655886	1962607
Biên nhỏ	Biên trung Bắc	651439	1998700	659479	2004473
	Biên trung Đông	659479	2004473	666512	1995110

	Biên trung Nam	666512	1995110	657293	1988478
--	----------------	--------	---------	--------	---------

Miền tính của mô hình thủy động lực được thiết lập dựa trên số liệu địa hình khu vực cảng Formosa –Hà Tĩnh. Hệ tọa độ sử dụng là hệ tọa độ UTM–48.



Hình 2.1: Địa hình toàn miền tính khu vực cảng Formosa – Hà Tĩnh.

Phạm vi nghiên cứu là khu vực cảng Formosa Hà Tĩnh, song miền tính toán được mở rộng để giảm thiểu các sai số tính toán từ các biên vào khu vực quan tâm. Giới hạn của miền tính lớn được xác định như sau:

- Phía Tây: là đường bờ biển khu vực huyện Kỳ Anh – Hà Tĩnh.
- Phía Bắc: khoảng cách từ bờ đến điểm ngoài khơi là khoảng 31km.
- Phía Nam: khoảng cách từ bờ đến điểm ngoài khơi là khoảng 44km.
- Phía Đông: nối 2 điểm biên ngoài khơi của biên phía Bắc và biên phía Nam, dài khoảng 53km.
- Giới hạn miền nhỏ được xác định như sau:
 - Phía Tây: là đường bờ biển khu vực huyện Kỳ Anh – Hà Tĩnh.
 - Phía Bắc: khoảng cách từ bờ đến điểm ngoài khơi là khoảng 10km.
 - Phía Nam: khoảng cách từ bờ đến điểm ngoài khơi là khoảng 11km.
 - Phía Đông: nối 2 điểm biên ngoài khơi của biên phía Bắc và biên phía Nam, dài khoảng 12km.

2.2.1.2. Lưới tính.

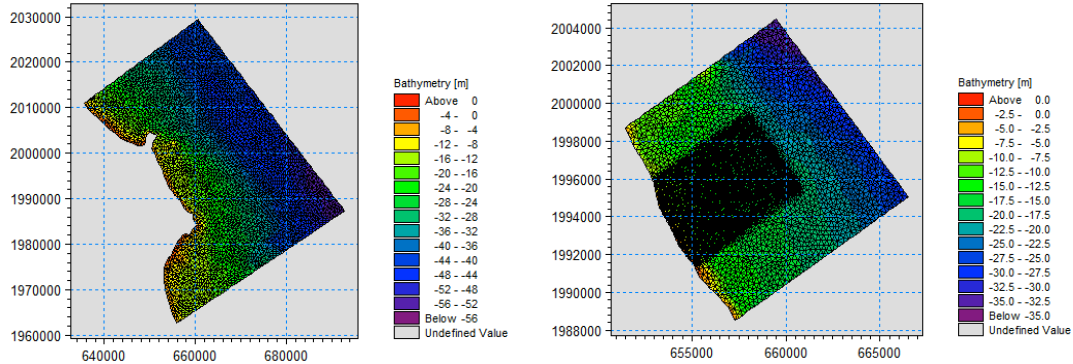
Lưới tính được sử dụng trong mô hình này là lưới phần tử hữu hạn được tạo từ Mike Zero.

- Lưới miền lớn.

Được thiết lập cho toàn miền tính, với 10364 tam giác được tạo ra từ 2799 nút lưới, diện tích tam giác nhỏ nhất là 1234 m² và diện tích tam giác lớn nhất là 500,000m².

- Lưới miền nhỏ.

Với 10364 tam giác từ 6948 nút lưới, diện tích tam giác nhỏ nhất là 1159m², diện tích tam giác lớn nhất là 50,000m². Càng ra ngoài biển, diện tích ô lưới càng tăng dần (lưới thô hơn) vì phía ngoài khơi nước sâu địa hình có ít ảnh hưởng đến các yếu tố thủy động lực nên độ lớn triều, chiều cao sóng ít bị biến đổi nhiều trong quá trình truyền vào bờ tại khu vực này. Mặt khác, dùng mắt lưới thô cũng để giảm bớt thời gian tính toán. Trong khi đó, khu vực ven bờ cần chia lưới mịn vì địa hình này có nhiều sự thay đổi, chênh lệch độ sâu giữa các điểm gần nhau là khá lớn nên hệ số nhám biến đổi theo từng vùng (ven biển, ven bờ...), lưới mịn cũng giúp các bước tính toán được chi tiết hơn, nhờ vậy đưa ra được kết quả chính xác hơn.



Hình 2.2: Địa hình và lưới tính toán toàn miền (trái) và miền nhỏ (phải) khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh.

Lưới tính được thiết lập với thay đổi:

- Vùng lưới lớn cho phía ngoài biển do ở đây chịu tác dụng chủ yếu do sóng và dòng chảy, địa hình đáy không có sự thay đổi nhiều.
- Lưới tính mịn hơn cho khu vực cách bờ từ 5km – 10km.

2.2.1.3. Điều kiện tính toán.

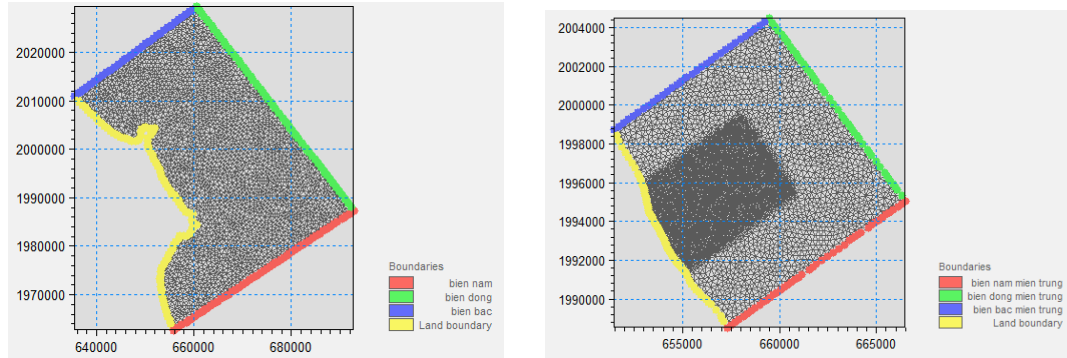
Khi thiết lập mô hình thủy lực, xác định ranh giới biên là những yếu tố hết sức quan trọng, ảnh hưởng đến độ chính xác của kết quả mô phỏng.

Biên phía đất liền (biên cứng), được xác định gồm toàn bộ phần bờ bao quanh khu vực cảng Formosa và bám dọc theo bờ biển kéo dài khoảng 50km về 2 phía của khu vực cảng. Biên cứng không cần số liệu đầu vào.

Biên lỏng gồm 3 biên: Biên Bắc, biên Nam và biên Đông. Biên Bắc và biên Nam vuông góc với đường bờ, nối đường bờ với biên Đông. Biên Đông song song với đường bờ.

Trong đó :

- Miền lớn: Các biên biển là biên mực nước với số liệu được tính toán từ số liệu hằng số điều hòa của mô hình Mike 21. Số liệu mực nước tại biên này được thiết lập từ 0 giờ ngày 07/06/2010 đến 0 giờ ngày 22/06/2010, trong khoảng thời gian này, khu vực nghiên cứu đang chịu ảnh hưởng của gió mùa mùa hè theo hướng Tây Nam. Khi thiết lập mô hình mô phỏng chế độ thủy động lực cho khu vực nghiên cứu vào mùa đông, chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc thì thời đoạn trích xuất số liệu triều dự báo được thiết lập từ 0 giờ ngày 07/01/2010 đến 0 giờ ngày 22/01/2010. Trong mô hình Mike 21 dao động triều được tính theo giờ thế giới GMT vì thế sau khi thiết lập biên mực nước được quy đổi giữa số liệu tính toán và số liệu thực đo về cùng một múi giờ. Ở đây quy đổi về múi giờ Việt Nam, tức là 0 giờ trong tính toán tương ứng là 7 giờ ngoài thực tế.
- Miền nhỏ:
 - Biên mực nước: trích xuất từ kết quả tính toán mực nước của miền lớn tại vị trí của biên mùa hè từ ngày 07/06/2010 đến 22/06/2010 và mùa đông từ 07/01/2010 đến 22/01/2010.
 - Biên sóng: là số liệu sóng khí hậu tại trạm Hòn Ngư.



Hình 2.3: Biên toàn miền tỉnh (trái) và biên miền nhỏ (phải) khu vực cảng Sơn Dương - Formosa, Hà Tĩnh.

2.2.2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình.

Trước khi áp dụng mô hình thủy lực với các cơ sở dữ liệu để xác định chế độ thủy lực, cũng như dự báo các ảnh hưởng do tác động do thay đổi tuyến công trình, cần phải hiệu chỉnh và kiểm định các thông số mô hình cho phù hợp với khu vực nghiên cứu

Để so sánh giá trị tính toán với thực đo, có thể dùng chỉ số so sánh NASH làm hàm mục tiêu. NASH càng tiến đến 1 thì kết quả mô phỏng bằng mô hình càng phù hợp với số liệu đo đạc. Công thức xác định chỉ số NASH như sau:

$$\text{NASH} = 1 - \frac{\sum (X_{o,i} - X_{s,i})^2}{\sum (X_{o,i} - \overline{X_o})^2}$$

Trong đó :

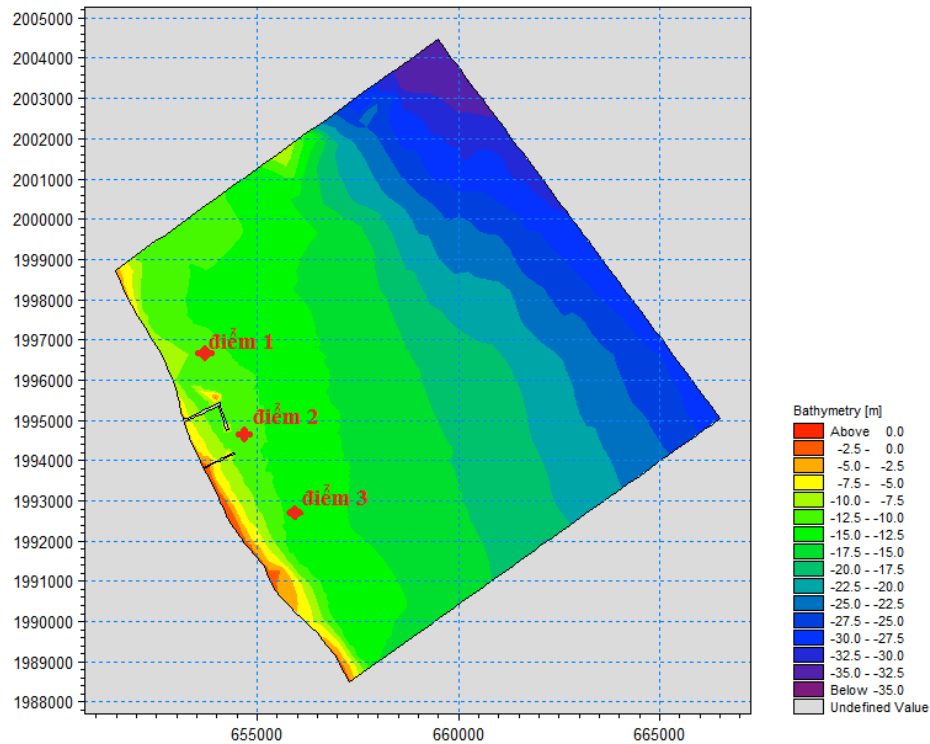
- $X_{o,i}$: Giá trị thực đo
- $X_{s,i}$: Giá trị tính toán hoặc mô phỏng
- $\overline{X_o}$: Giá trị thực đo trung bình
- ❖ Kết quả hiệu chỉnh mô hình.

Khi đã thiết lập các thông tin cần thiết cho mô hình, tiến hành kiểm tra và hiệu chỉnh mô hình phù hợp với các đặc trưng trong vùng nghiên cứu. Việc hiệu chỉnh thông số của mô hình thủy lực được thực hiện qua việc thay đổi hệ số nhám Manning, bước thời gian tính toán và giá trị ban đầu thông số của mô hình sao cho kết quả tính toán bằng mô hình toán phù hợp nhất với số liệu thực đo là mực nước tại điểm 2 (tọa độ 654932:1994545) từ ngày 07/06/2010 đến ngày 22/06/2010 (mùa hè) và từ ngày 07/01/2010 đến ngày 22/01/2010 (mùa đông).

Bảng 2.2. Bộ hệ số lựa chọn sử dụng cho mô hình tính toán.

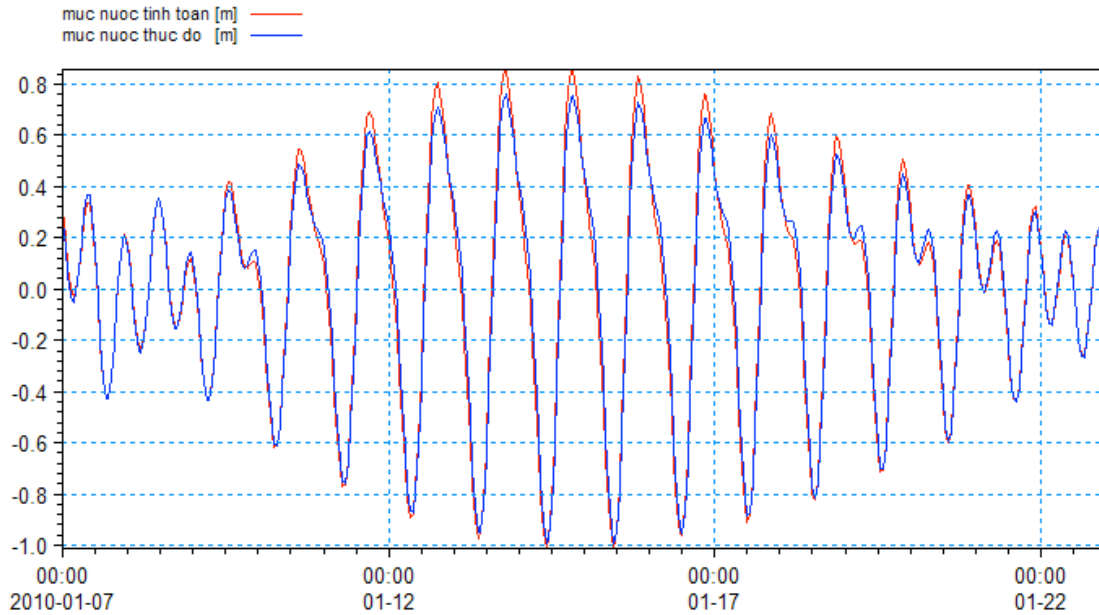
STT	Tên thông số	Đơn vị	Giá trị
1	Hệ số Manning	$m^{1/3} s^{-1}$	32
2	Hệ số nhớt theo công thức Smagorinsky	$m^2 s^{-1}$	0.28

Với biến đổi mực nước, tiến hành trích xuất giá trị mực nước từ kết quả tính toán mô hình tại vị trí điểm 2 (tọa độ: 654932; 1994545).

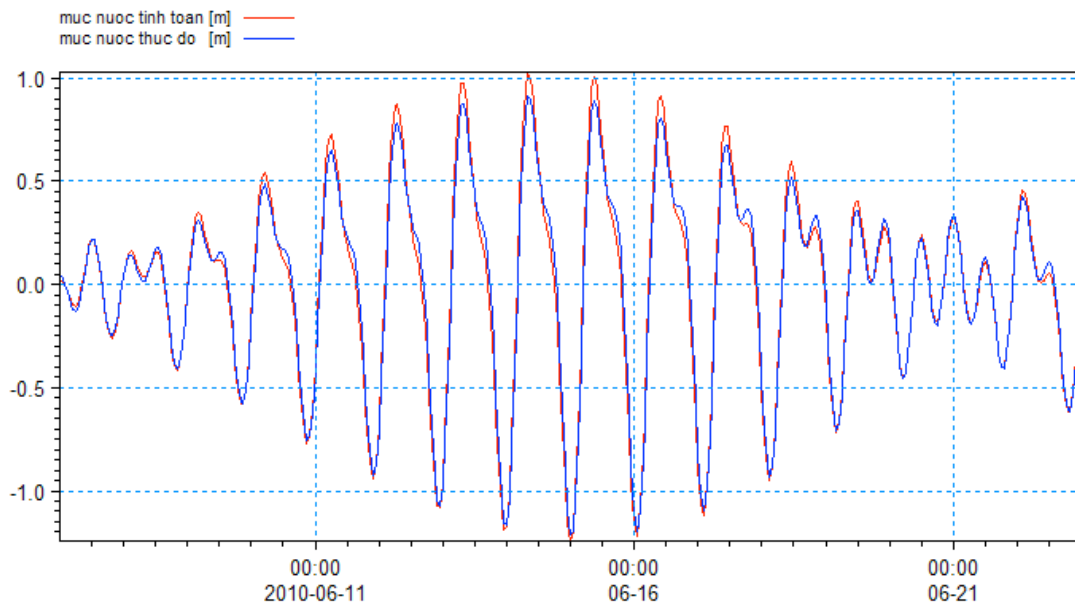


Hình 2.4: Vị trí điểm thực đo mực nước và điểm trích xuất mực nước.

So sánh hai chuỗi số liệu mực nước thực đo và tính toán tại vị trí điểm 2 (có tọa độ 654932; 1994545) (hình 2.7 và hình 2.8) cho thấy không có sự khác biệt nhiều về pha và biên độ.



Hình 2.5: Kết quả hiệu chỉnh tại vị trí điểm 2 thuộc khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh mùa đông (từ 07/01/2010 đến 22/01/2010).



Hình 2.6: Kết quả hiệu chỉnh tại vị trí điểm 2 thuộc khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh mùa hè (từ 07/06/2010 đến 22/06/2010).

Chỉ tiêu đánh giá bằng hệ số NASH có kết quả khá tốt, kết quả cụ thể được tính toán như sau:

Tính toán hệ số NASH:

$$\text{Mùa hè: } F^2 = 1 - \frac{1.205}{83.146} = 0.99$$

$$\text{Mùa đông: } F^2 = 1 - \frac{1.069}{69.266} = 0.98$$

Kết quả này nằm trong giới hạn cho phép ($\text{NASH} \geq 0.8$).

Kết quả so sánh cho thấy tương quan giữa mực nước thực đo và mực nước tính toán tương đối cao. Tuy nhiên, qua quá trình hiệu chỉnh mô hình với các bộ hệ số khác nhau thì bộ hệ số này cho kết quả phù hợp với thực tế nhất.

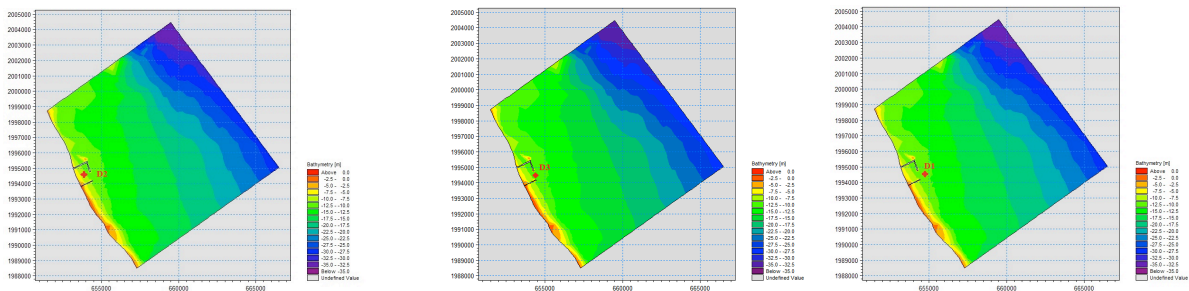
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU.

3.1. Các kịch bản tính toán.

Có 6 kịch bản mô phỏng cho 3 trường hợp chính với 2 điều kiện thời tiết (mùa đông và mùa hè):

- **Kịch bản 1: Tràn dầu phía trong cảng Sơn Dương vào mùa hè.**
 - Thời gian chạy mô hình : từ 07/06/2010 – 22/06/2010
 - Bước thời gian : 360
 - Khoảng thời gian : 3600 (s)
 - Biên triều được lấy từ mô đun dự báo thủy triều Mike2I Tool box thiết lập từ ngày 07/06/2010 – 22/06/2010.
 - Lượng dầu tràn giả định: 40.000 DWT
 - Thời gian tràn: 10 giờ.
- **Kịch bản 2: Tràn dầu ở cửa cảng Sơn Dương vào mùa hè.**
 - Thời gian chạy mô hình : từ 07/06/2010 – 22/06/2010
 - Bước thời gian : 360
 - Khoảng thời gian : 3600 (s)
 - Biên triều được lấy từ mô đun dự báo thủy triều Mike2I Tool box thiết lập từ ngày 07/06/2010 – 22/06/2010.
 - Lượng dầu tràn giả định: 40.000 DWT
 - Thời gian tràn: 10 giờ.
- **Kịch bản 3: Tràn dầu phía ngoài cảng Sơn Dương vào mùa hè.**
 - Thời gian chạy mô hình : từ 07/06/2010 – 22/06/2010
 - Bước thời gian : 360
 - Khoảng thời gian : 3600 (s)
 - Biên triều được lấy từ mô đun dự báo thủy triều Mike2I Tool box thiết lập từ ngày 7/06/2010 – 22/06/2010.
 - Lượng dầu tràn giả định: 40.000 DWT
 - Thời gian tràn: 10 giờ.
- **Kịch bản 4: Tràn dầu phía trong cảng Sơn Dương vào mùa đông.**
 - Thời gian chạy mô hình : từ 07/01/2010 – 22/01/2010
 - Bước thời gian : 360

- Khoảng thời gian : 3600 (s)
- Biên triều được lấy từ mô đụn dự báo thủy triều Mike2l Tool box thiết lập từ ngày 7/01/2010 – 22/01/2010.
- Lượng dầu tràn giả định: 40.000 DWT
- Thời gian tràn: 10 giờ.
- **Kịch bản 5: Tràn dầu ở cửa cảng Sơn Dương vào mùa đông.**
- Thời gian chạy mô hình : từ 07/01/2010 – 22/01/2010
- Bước thời gian : 360
- Khoảng thời gian : 3600 (s)
- Biên triều được lấy từ mô đụn dự báo thủy triều Mike2l Tool box thiết lập từ ngày 7/01/2010 – 22/01/2010.
- Lượng dầu tràn giả định: 40.000 DWT
- Thời gian tràn: 10 giờ.
- **Kịch bản 6: Tràn dầu phía ngoài cảng Sơn Dương vào mùa đông.**
- Thời gian chạy mô hình : từ 07/01/2010 – 22/01/2010
- Bước thời gian : 360
- Khoảng thời gian : 3600 (s)
- Biên triều được lấy từ mô đụn dự báo thủy triều Mike2l Tool box thiết lập từ ngày 7/01/2010 – 22/01/2010.
- Lượng dầu tràn giả định: 40.000 DWT
- Thời gian tràn: 10 giờ.

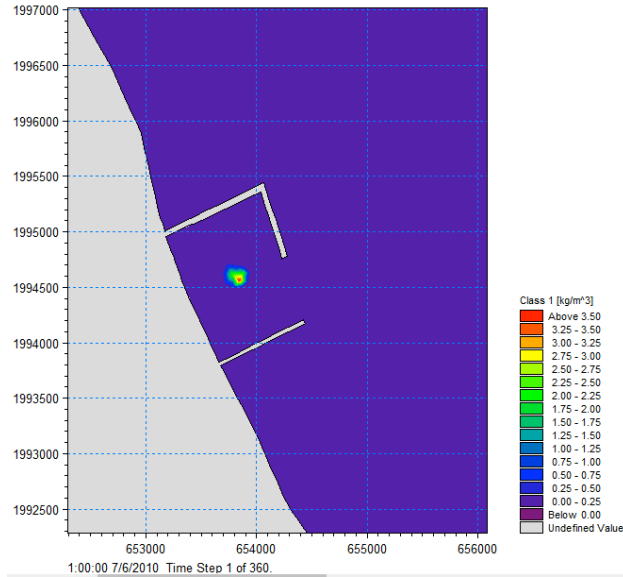


Hình 3.1: Vị trí tràn dầu trong cảng Sơn Dương (điểm D2 tọa độ 653824;1994607), cửa cảng Sơn Dương (điểm D3 tọa độ 654345;1994475), ngoài cảng Sơn Dương (điểm D1 tọa độ 654932;1994545).

3.2. Kết quả tính toán tràn dầu khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh.

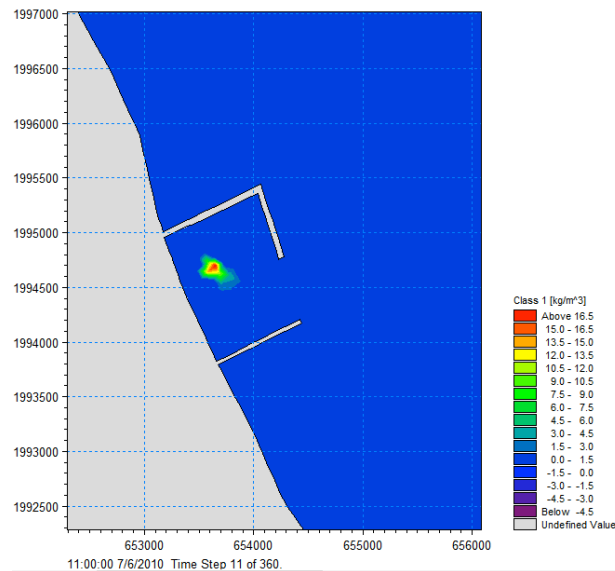
3.2.1. Diễn biến lan truyền dầu khu vực trong cảng Sơn Dương vào mùa hè.

Với giả định một tàu chở 40,000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D2 (tọa độ 653824;1994607) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00' ngày 07/06/2010 và tràn liên tục trong 10h.



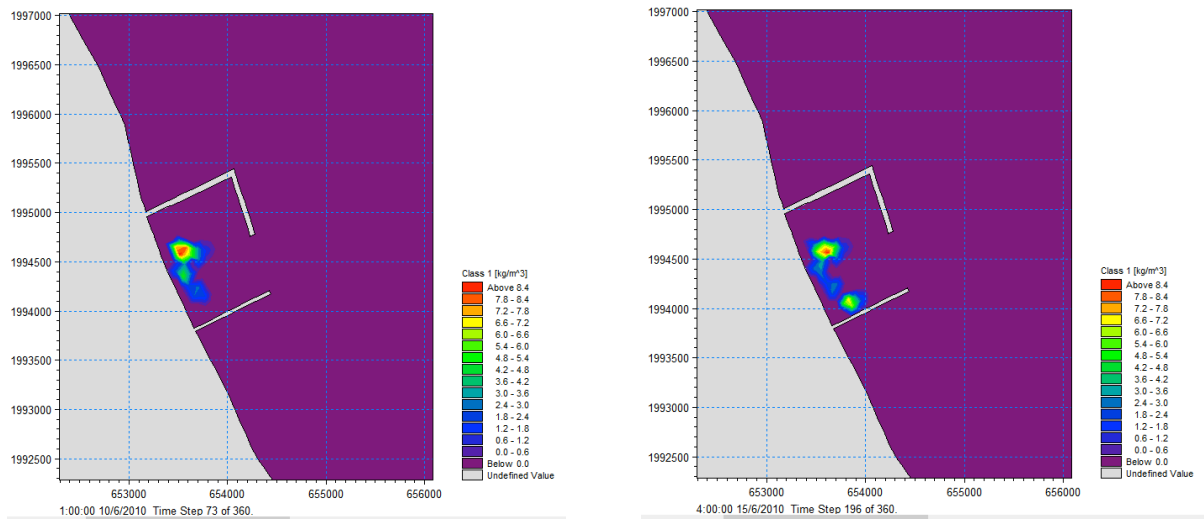
Hình 3.2: Vị trí điểm D2 (tọa độ 653824;1994607) khi bắt đầu tràn dầu khu vực trong cảng Sơn Dương.

Sau nhiều giờ chỉ chuyển động nhẹ tại một vị trí, vào hồi 11 giờ ngày 07/06/2010 (đây cũng là thời điểm triều lên) vệt dầu tràn bắt đầu loang ra khu vực phía trong cảng Sơn Dương.

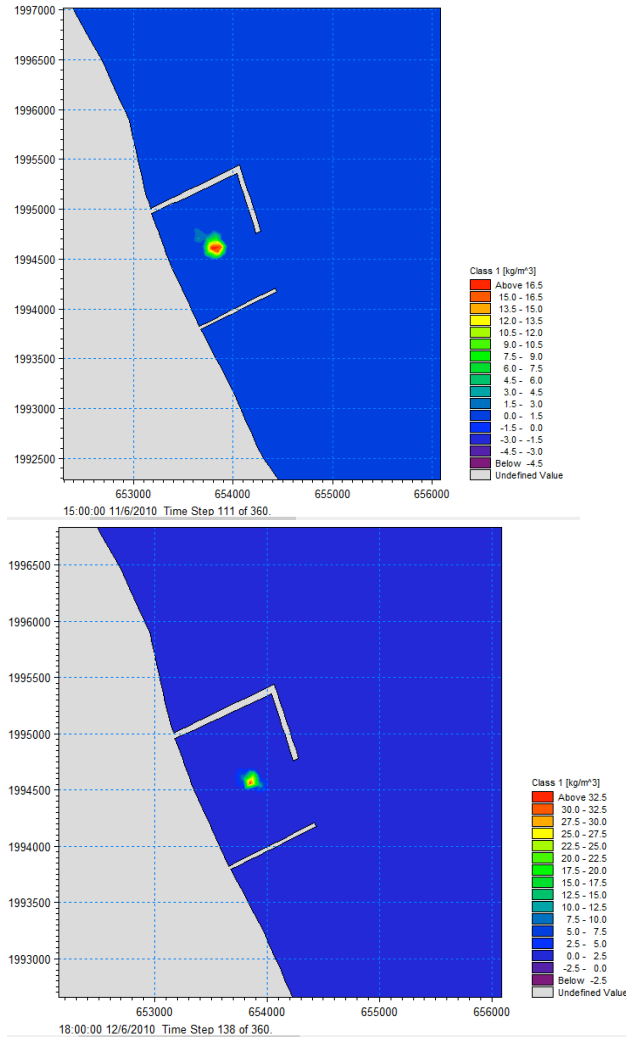


Hình 3.3: Vệt dầu bắt đầu loang ra khu vực trong cảng Sơn Dương (lúc 11h ngày 07/06/2010).

Vào những thời điểm triều lên, vệt dầu loang sẽ bị dòng triều đẩy vào sát bờ.

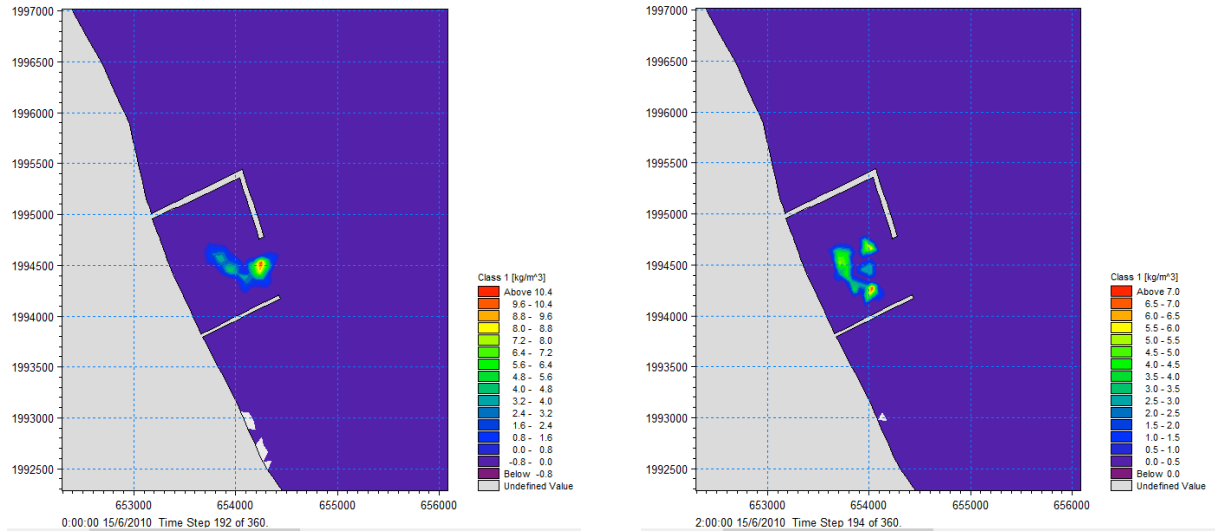


Hình 3.4: Vết dầu di chuyển vào bờ khi triều lên (lúc 1h ngày 10/06/2010 (hình trái) và lúc 4h ngày 15/06/2010 (hình phải)) khu vực trong cảng Sơn Dương. Khi triều rút, vết dầu bắt đầu tụ lại ở khu vực giữa cảng Sơn Dương.



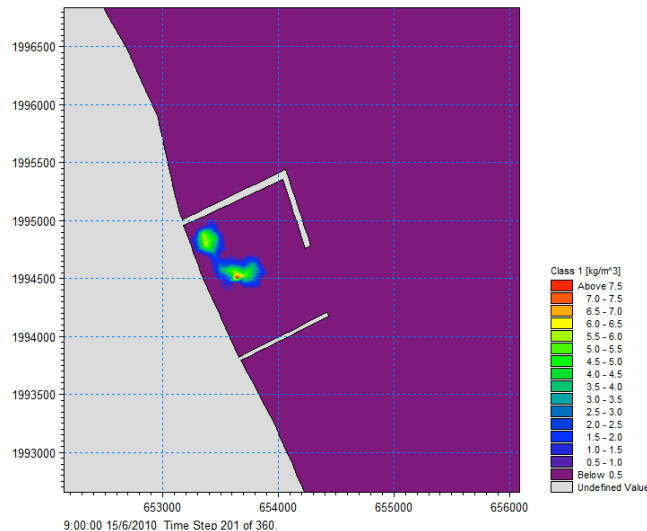
Hình 3.5: Vệt dầu tụ lại giữa cảng Sơn Dương khi triều rút (lúc 15h ngày 11/06/2010 (hình trái) và lúc 18h ngày 12/06/2010 (hình phải)).

Vào thời điểm chân triều cường (lúc 0h ngày 15/06/2010), vệt dầu có xu hướng di chuyển ra phía ngoài cảng. Nhưng ngay sau đó nó bị dòng triều lên (lúc 2h ngày 15/06/2010) đẩy ngược lại khu vực trong cảng Sơn Dương.



Hình 3.6: Vệt dầu tại thời điểm chân triều cường (lúc 0h ngày 15/06/2010 (hình trái)) và thời điểm triều lên (lúc 2h ngày 15/06/2010 (hình phải)) tại cảng Sơn Dương.

Vào thời điểm đỉnh triều cường (lúc 9h ngày 15/06/2010), vệt dầu bị dòng triều đẩy vào sát bờ khu vực cảng Sơn Dương.

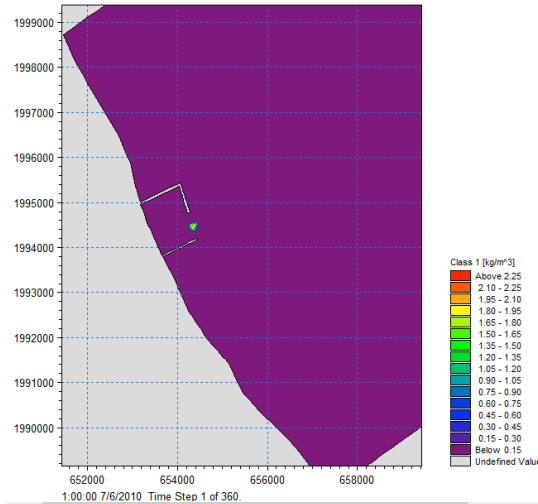


Hình 6.7: Vệt dầu tại thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương (lúc 9h ngày 15/06/2010).

Vào mùa hè, khu vực trong cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh ít bị ảnh hưởng bởi sóng và gió, nên vệt dầu chỉ di chuyển trong cảng Sơn Dương. Có một số trường hợp vệt dầu đi theo dòng triều ra ngoài cảng, nhưng ngay sau đó vệt dầu lại bị dòng triều lên đẩy ngược lại cảng Sơn Dương.

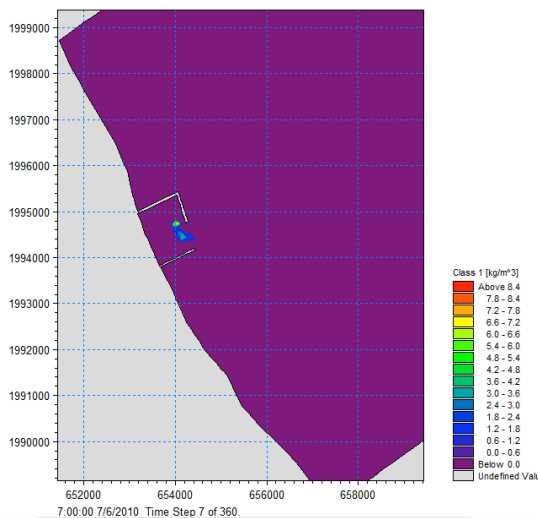
3.2.2. Diễn biến lan truyền dầu khu vực cửa cảng Sơn Dương vào mùa hè.

Với giả định một tàu chở 40.000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D3 (tọa độ 654345;1994475) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00' ngày 07/06/2010 và tràn liên tục trong 10h.



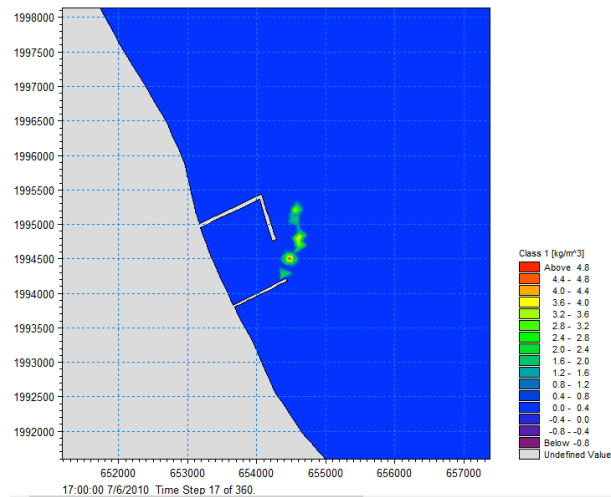
Hình 3.8: Dầu bắt đầu tràn khu vực cửa cảng Sơn Dương (điểm D3 tọa độ tọa độ 654345;1994475).

Ngay sau khi tràn dầu, vệt dầu loang đã bị dòng triều lên đẩy vào phía trong cảng Sơn Dương (lúc 7h ngày 07/06/2010).



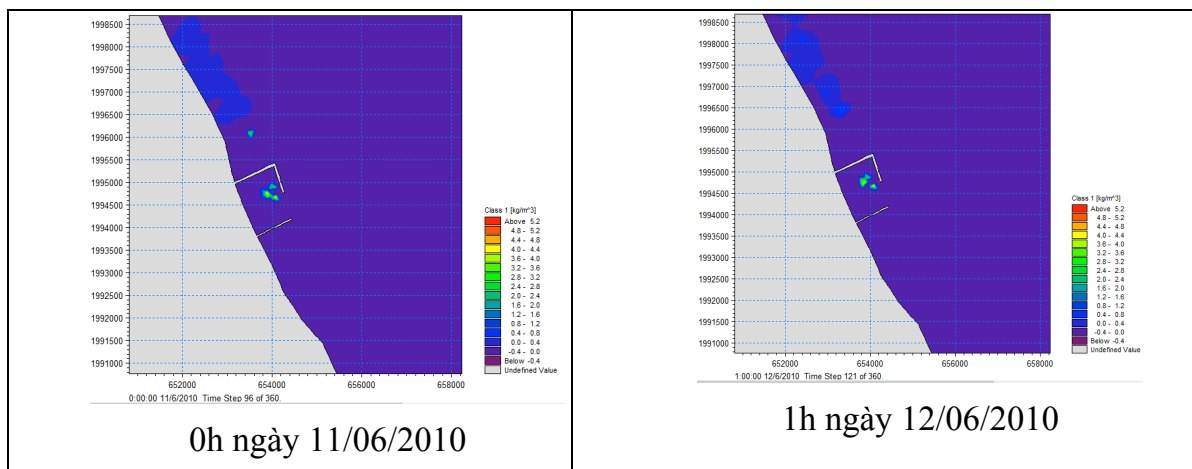
Hình 3.9: Vệt dầu bị đẩy vào trong cảng Sơn Dương khi triều lên (lúc 7h ngày 7/6/2010).

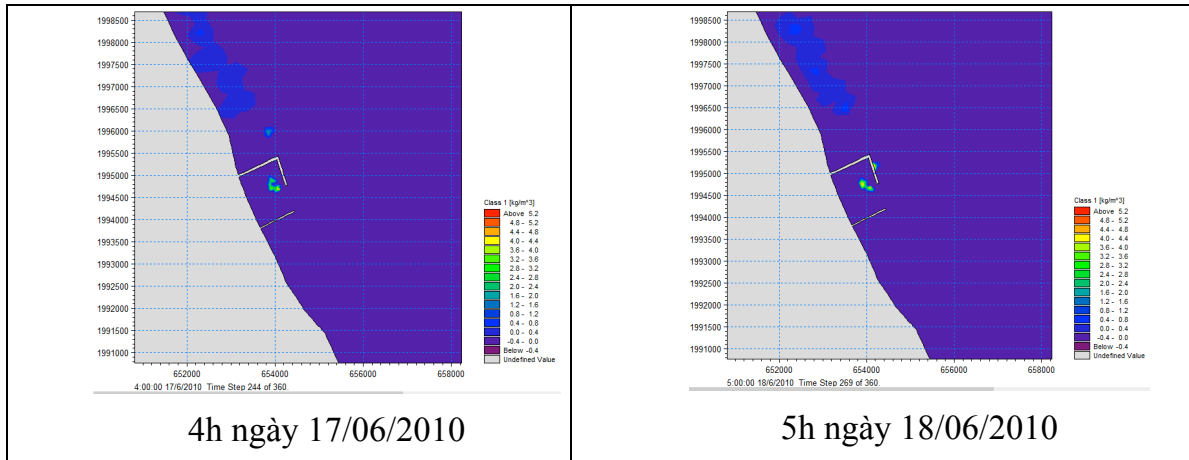
Khi triều rút (lúc 17h ngày 07/06/2010), vệt dầu đã đi theo dòng triều ra ngoài cảng Sơn Dương và di chuyển nhẹ lên phía bắc.



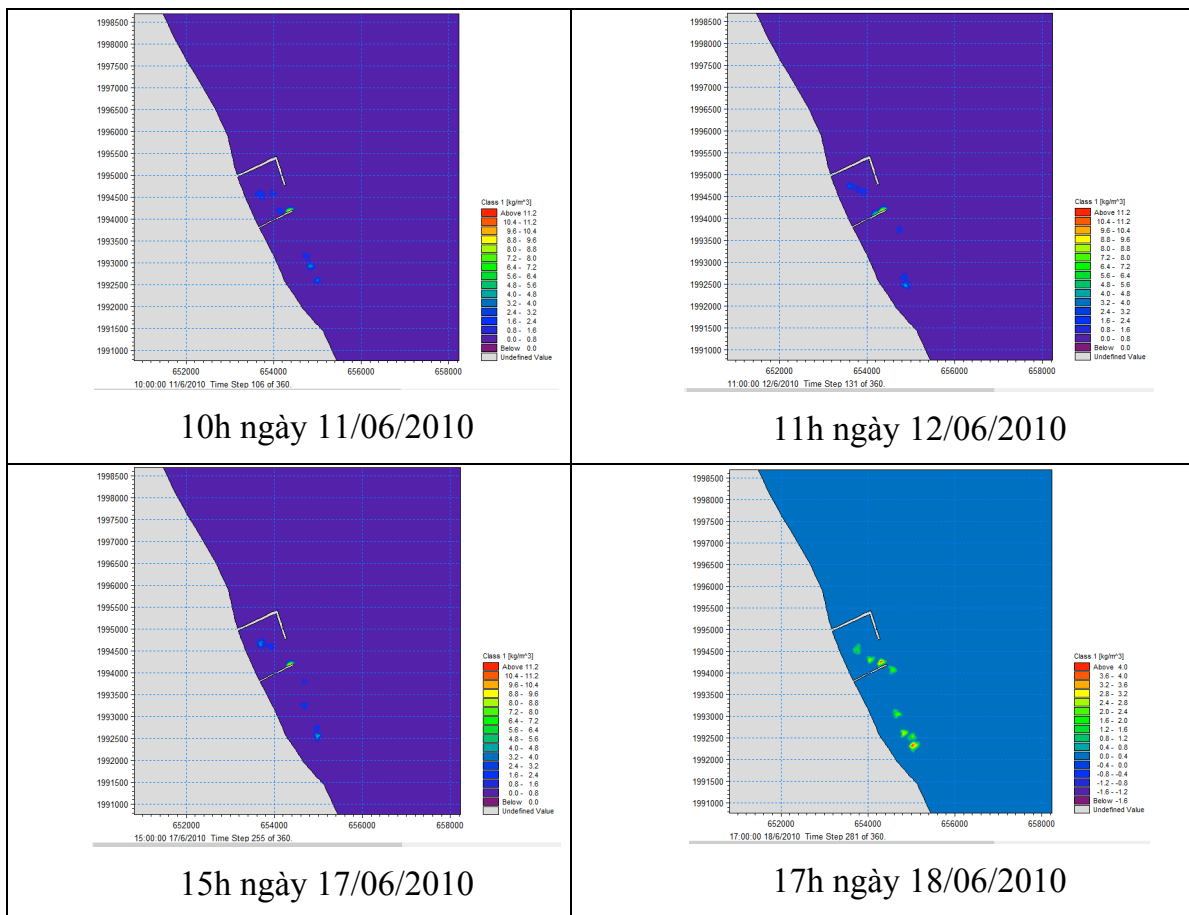
Hình 3.10: Vệt dầu di chuyển ra ngoài cảng Sơn Dương khi triều rút (lúc 17h ngày 07/06/2010).

Trong thời gian xảy ra triều cường tại khu vực cảng Sơn Dương (từ ngày 11/06/2010 đến 18/06/2010), trong mỗi kỳ triều lên, vệt dầu sẽ di chuyển mạnh theo dòng triều lên phía bắc, khoảng cách xa nhất cách điểm tràn dầu (điểm D3 tọa độ 654345;1994475) có thể lên tới 6km. Khi triều rút, vệt dầu di chuyển nhẹ theo dòng chiều xuống phía nam, khoảng cách xa nhất cách điểm tràn dầu (điểm D3 tọa độ 654345;1994475) khoảng 3km.



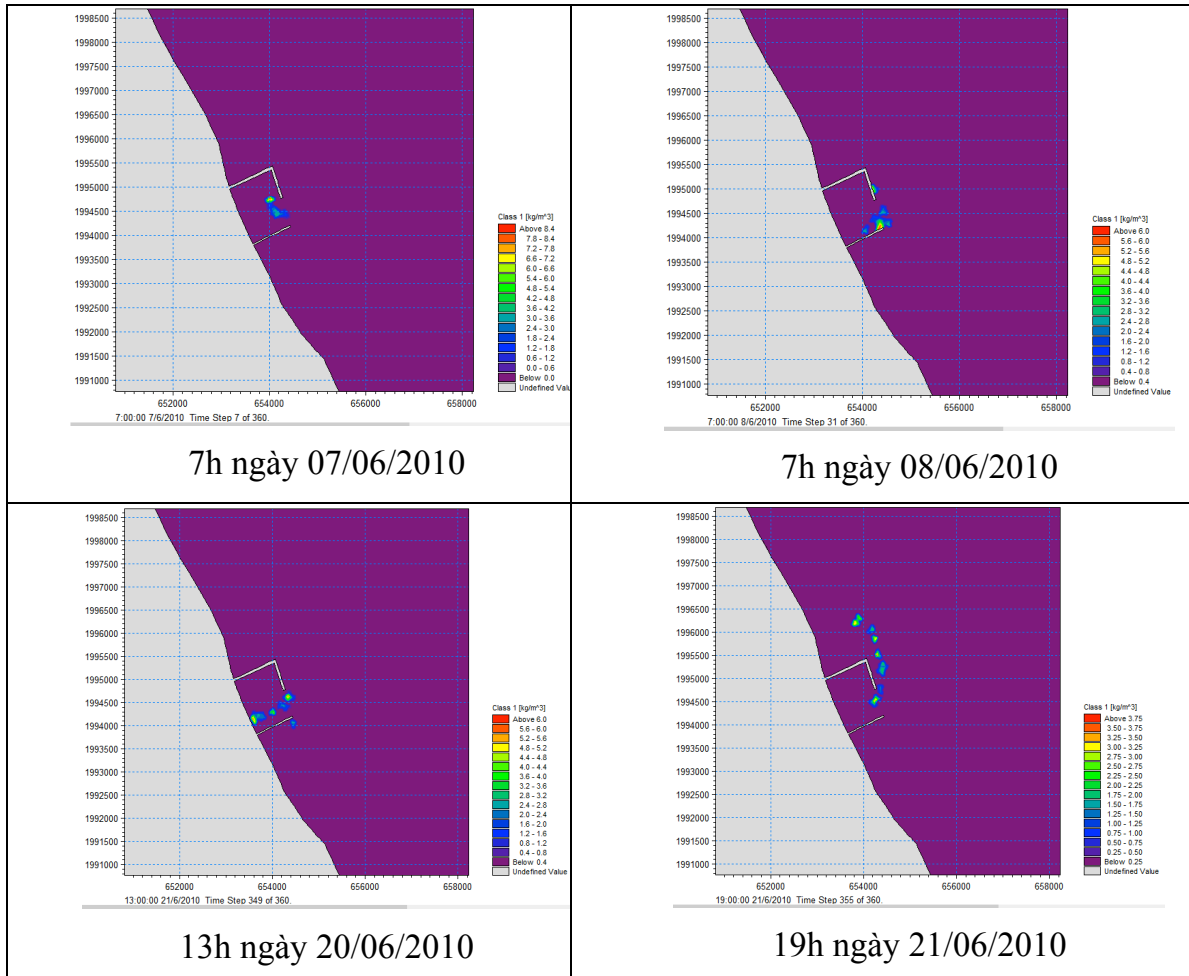


Hình 3.11: Vệt dầu loang khi triều lên trong kỳ triều cường tại cảng Sơn Dương (từ ngày 11/06/2010 đến 18/06/2010).



Hình 3.12: Vệt dầu loang khi triều rút trong kỳ triều cường tại cảng Sơn Dương (từ ngày 11/6/2010 đến 18/6/2010).

Trong thời gian triều kém (từ ngày 07/06/2010 đến 10/06/2010 và từ ngày 19/06/2010 đến 22/06/2010), vệt dầu di chuyển chủ yếu khu vực trong cảng Sơn Dương và khu vực ngay ngoài cảng Sơn Dương.

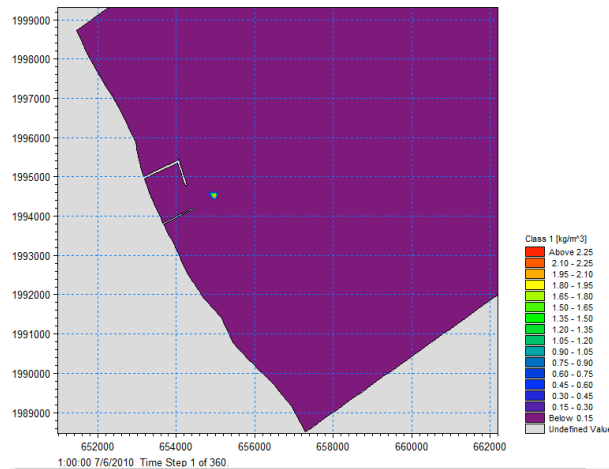


Hình 3.13: Vệt dầu loang khí trong kỳ triều kém tại cảng Sơn Dương (từ ngày 07/06/2010 đến 10/06/2010 và từ ngày 19/06/2010 đến 22/06/2010).

Do chịu tác động của gió mùa hè (gió Tây Nam) và dòng triều, vùng ảnh hưởng của vệt dầu loang khu vực cửa cảng Sơn Dương là rất rộng. Nhất là trong kỳ triều cường (từ ngày 11/06/2010 đến 18/06/2010), vệt dầu sẽ di chuyển theo dòng triều lên phía bắc và xuống phía nam cách xa điểm tràn dầu (điểm D3 tọa độ 654345;1994475). Nhưng trong kỳ triều kém, khu vực ảnh hưởng hẹp hơn, chỉ tập trung trong cảng Sơn Dương và khu vực ngay ngoài cảng.

3.2.2. Diễn biến lan truyền dầu khu vực ngoài cảng Sơn Dương vào mùa hè.

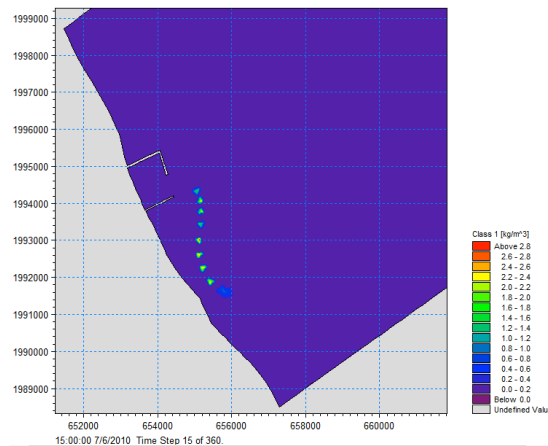
Với giả định một tàu chở 40.000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D1 (tọa độ 654932;1994545) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00' ngày 07/06/2010 và tràn liên tục trong 10h.



Hình 3.14: Vị trí điểm D1 (tọa độ 654932;1994545) khi bắt đầu tràn dầu khu vực trong cảng Sơn Dương.

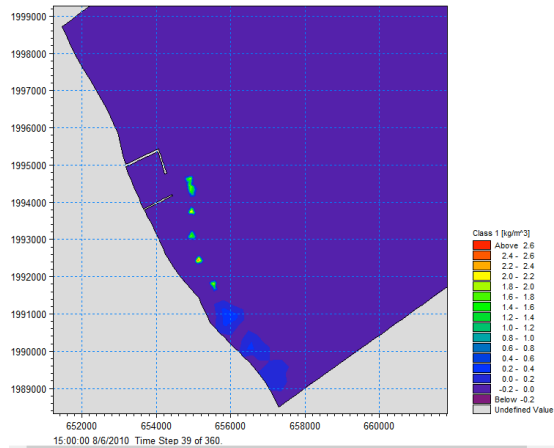
Tại điểm giả định xảy ra sự cố tràn dầu ở khu vực cảng Sơn Dương (điểm D1 tọa độ 654932;1994545). Trong trường hợp sự cố tràn dầu xảy ra khi triều xuống (00h00', 07/06/2010).

Ngay sau khi sự cố tràn dầu xảy ra, lớp dầu mỏng nhanh chóng loang rộng ra trên mặt nước và di chuyển dần xuống phía Nam.



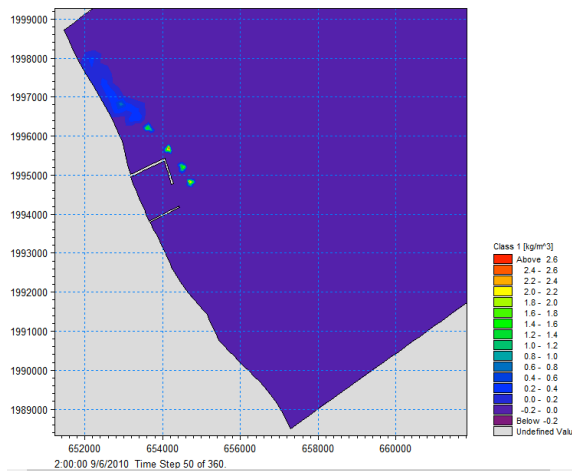
Hình 3.15: Vệt dầu bắt đầu loang rộng xuống phía Nam khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 15h00' ngày 07/06/2010).

Vệt dầu nổi tiếp tục di chuyển, lan ra khắp khu vực phía Nam của cảng Sơn Dương. Khoảng cách vệt dầu đi xa vị trí đắm tàu (điểm D1 tọa độ 654932;1994545) có lúc lên đến trên 5km.



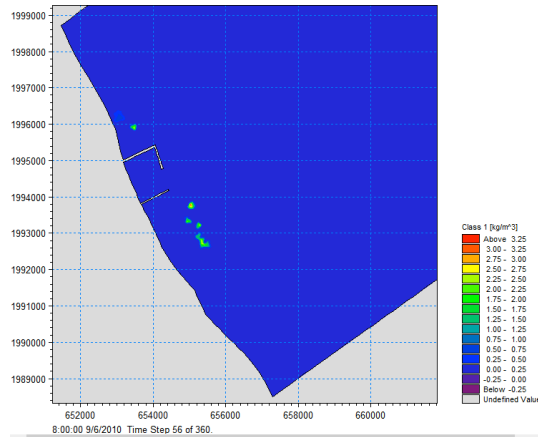
Hình 3.16: Vệt dầu loang rộng ra xa điểm tràn D1 (tọa độ 654932;1994545) khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 15h00' ngày 08/06/2010).

Sau đó vệt dầu tiếp tục lan rộng, nhưng vào hồi 02h00' ngày 09/06/2010, thời điểm này thủy triều lên đã đẩy nó di chuyển ngược trở lại phía Bắc.



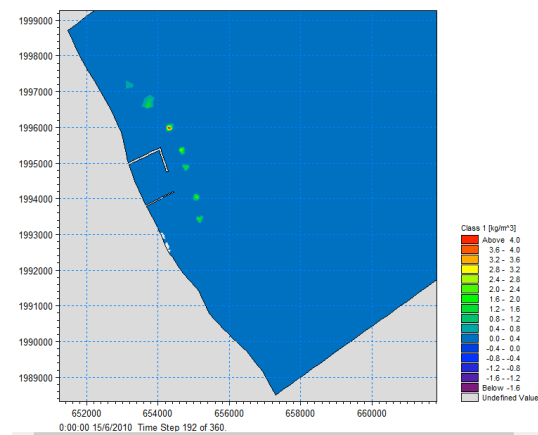
Hình 3.17: Vệt dầu di chuyển về phía Bắc khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 2h00' ngày 09/06/2010).

Nhưng chỉ sau 5h đồng hồ, vệt dầu bắt đầu thu hẹp phạm vi loang và di chuyển theo con triều xuống dần về phía Nam.



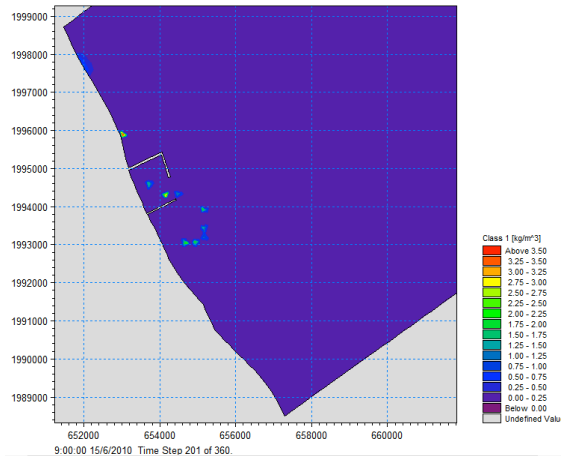
Hình 3.18: Vệt dầu di chuyển về phía Nam khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 08h00' ngày 09/06/2010).

Tại thời điểm chận triều cường (lúc 00h00' ngày 15/06/2010), vệt dầu bắt đầu lan mạnh ra phía Bắc .



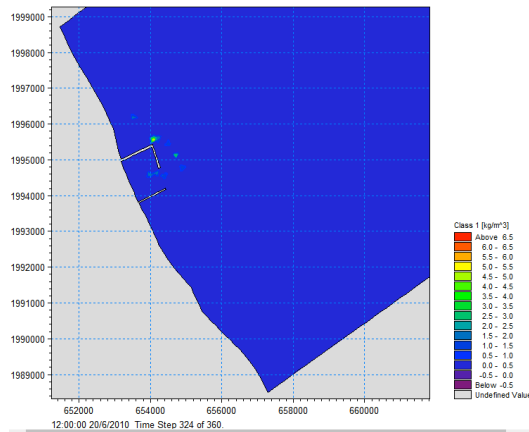
Hình 3.19: Vệt dầu di chuyển thời điểm chận triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 00h00' ngày 15/06/2010).

Nhưng ngay sau đó, tại thời điểm đỉnh triều cường (lúc 9h00' ngày 15/06/2010), vệt dầu có xu hướng thu hẹp và bắt đầu lan truyền ngược về phía Nam.



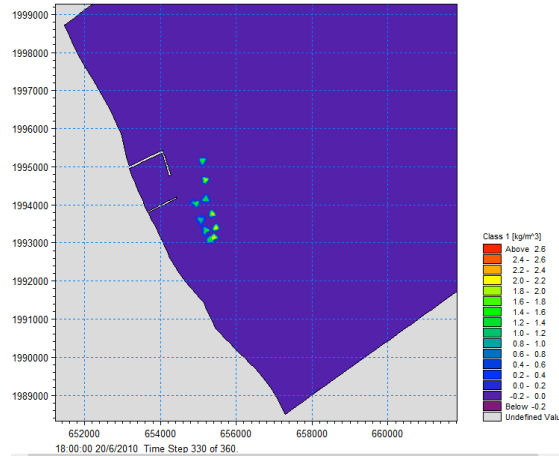
Hình 3.20: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 09h00’ ngày 15/06/2010).

Tại thời điểm đỉnh triều kém (lúc 12h00’ ngày 20/06/2010), vệt dầu thu hẹp diện tích loang và chỉ loang xung quanh cảng Sơn Dương.



Hình 3.21: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 12h00’ ngày 20/06/2010).

Tại thời điểm chân triều kém (lúc 18h00’ ngày 20/06/2010), vệt dầu bắt đầu mở rộng diện tích loang và lan truyền về phía Nam.



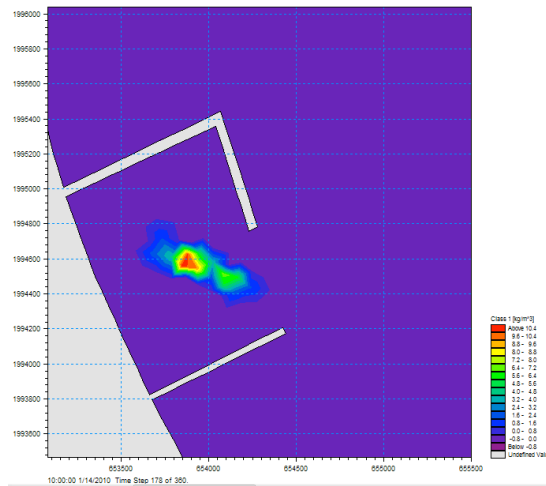
Hình 3.22: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 18h00’ ngày 20/06/2010).

Tại khu vực ngoài cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh vào mùa hè, do ít bị ảnh hưởng bởi gió Tây Nam mà lại chịu ảnh hưởng mạnh của dòng triều, nên vệt dầu tràn di chuyển chậm theo dòng triều về cả 2 hướng Bắc và Nam dọc theo đường bờ. Tuy di chuyển chậm nhưng vệt dầu tràn có thể lan ra rất xa so với điểm tràn dầu (điểm D1 tọa độ 654932;1994545), khoảng cách có thể lên đến trên 6km so với điểm tràn dầu.

3.2.3. Diễn biến lan truyền dầu khu vực trong cảng Sơn Dương vào mùa đông.

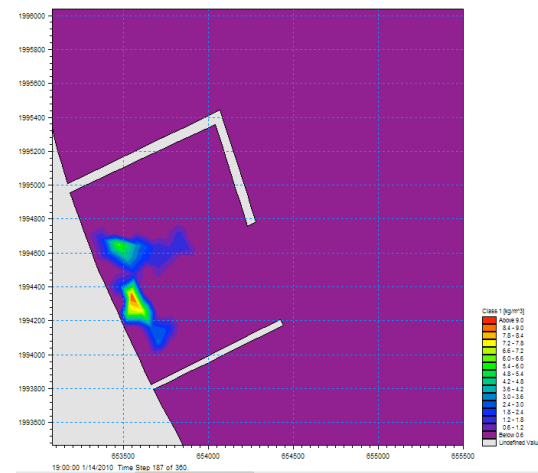
Với giả định một tàu chở 40.000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D2 (tọa độ 653824;1994607) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00’ ngày 07/01/2010 và tràn liên tục trong 10h. Tại điểm giả định, trường hợp sự cố tràn dầu xảy ra khi triều xuống (00h00’, 07/01/2010).

Tại thời điểm chân triều cường (lúc 10h00’ ngày 14/01/2010), vệt dầu trong cảng Sơn Dương có xu hướng đi ra ngoài cảng theo con triều.



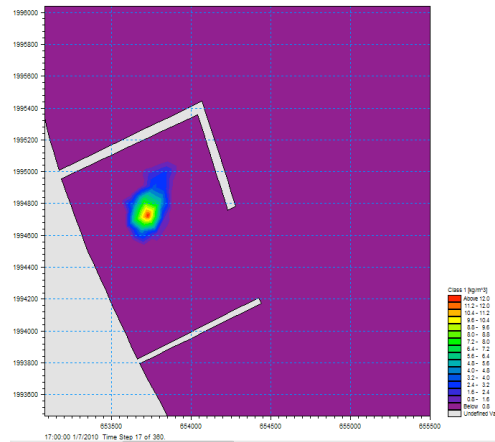
Hình 3.23: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 10h00’ ngày 14/01/2010).

Tại thời điểm đỉnh triều cường (lúc 19h00’ ngày 14/01/2010), vệt dầu tiến sát vào bờ và lan rộng ra khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh.



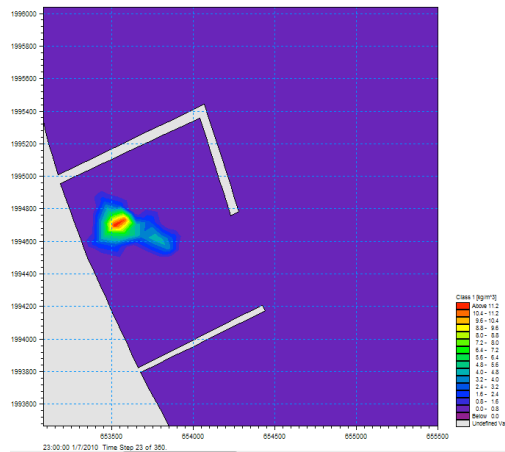
Hình 3.24: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 19h00’ ngày 14/01/2010).

Tại thời điểm chân triều kém (lúc 16h00’ ngày 07/01/2010), vệt dầu thu hẹp vùng loang, khu vực cảng bị ảnh hưởng nhỏ hơn.



Hình 3.25: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 16h00’ ngày 07/01/2010).

Tại thời điểm đỉnh triều kém (lúc 23h00’ ngày 07/01/2010), vệt dầu chuyển hướng di chuyển vào sát bờ.



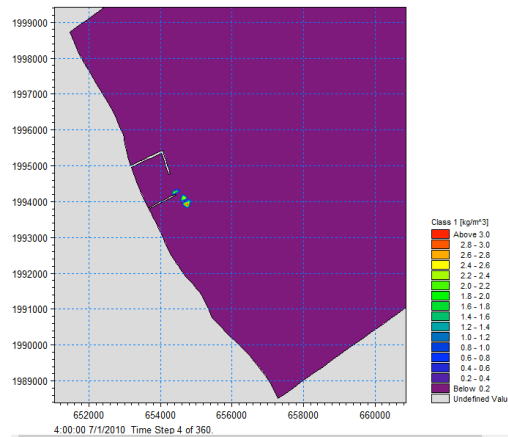
Hình 3.26: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 23h00’ ngày 07/01/2010).

Do trong cảng Sơn Dương ít bị ảnh hưởng bởi sóng và gió nên vệt dầu loang trong phạm vi nhỏ (khu vực trong cảng Sơn Dương). Tại một số thời điểm, vệt dầu có xu hướng đi ra ngoài cảng Sơn Dương theo con triều xuống nhưng nhanh chóng bị con triều lên đẩy ngược lại cảng Sơn Dương.

3.2.4. Diễn biến lan truyền dầu khu vực cửa cảng Sơn Dương vào mùa đông.

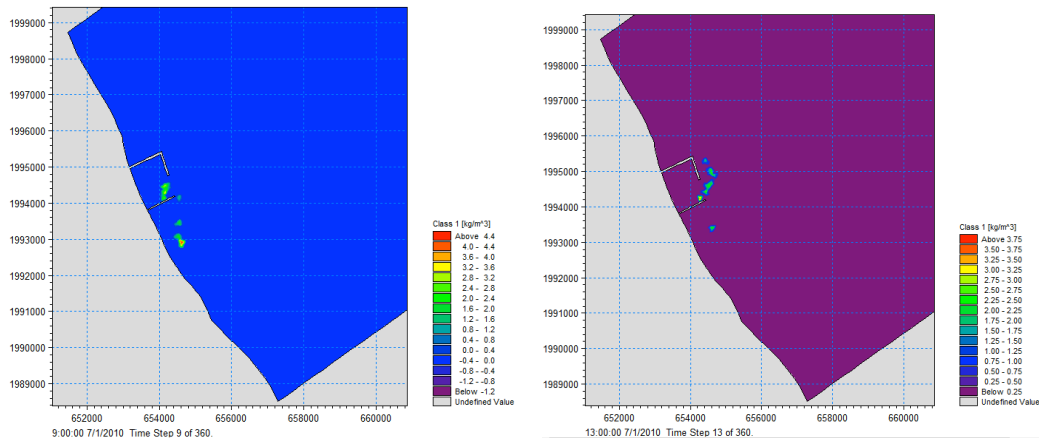
Với giả định một tàu chở 40.000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D3 (tọa độ 654345;1994475) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00’ ngày 07/01/2010 và tràn liên tục trong 10h. Tại điểm giả định, trường hợp sự cố tràn dầu xảy ra khi triều xuống

(00h00', 07/01/2010), nên vệt dầu nhanh chóng theo dòng triều di chuyển xuống phía Nam.



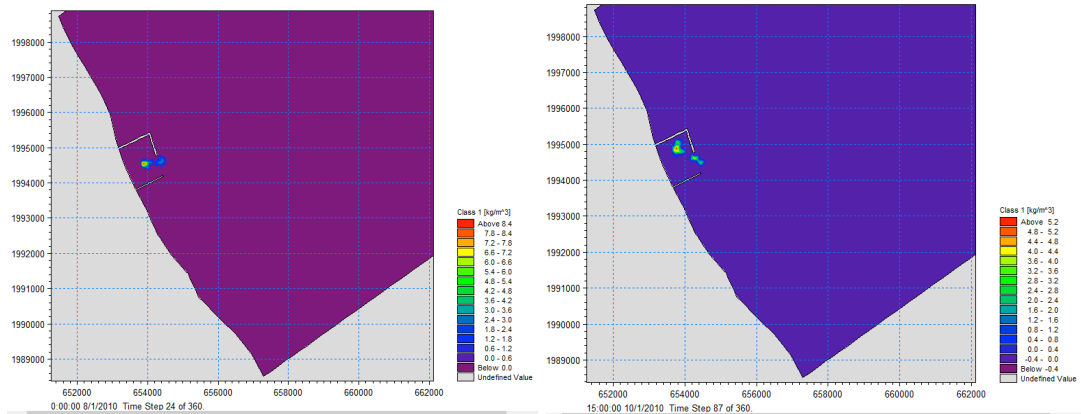
Hình 3.27: Vệt dầu di chuyển xuống phía Nam theo dòng triều xuống tại khu vực cảng Sơn Dương (lúc 4h ngày 7/1/2010).

Ngay khi triều lên (lúc 9h ngày 07/01/2010), vệt dầu bị dòng triều đẩy vào trong cảng Sơn Dương và sau đó vệt dầu đi theo dòng triều lên phía Bắc (lúc 13h ngày 07/01/2010).



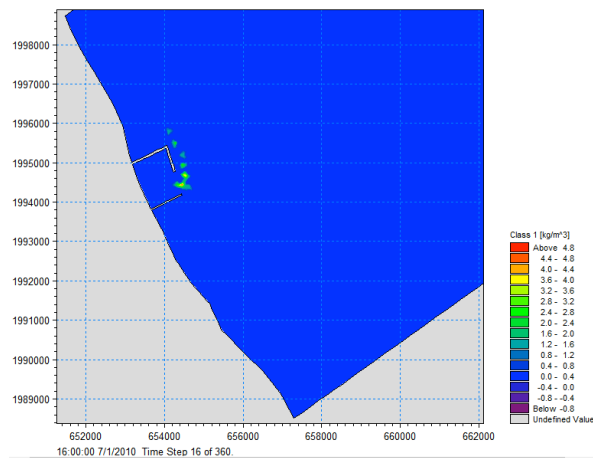
Hình 3.28: Vệt dầu di chuyển khi triều lên (lúc 9h ngày 07/01/2010 (hình trái) và lúc 13h ngày 07/01/2010 (hình phải)) tại cảng Sơn Dương.

Tại thời điểm triều lên, vệt dầu bị dòng triều đẩy vào phía trong cảng Sơn Dương.



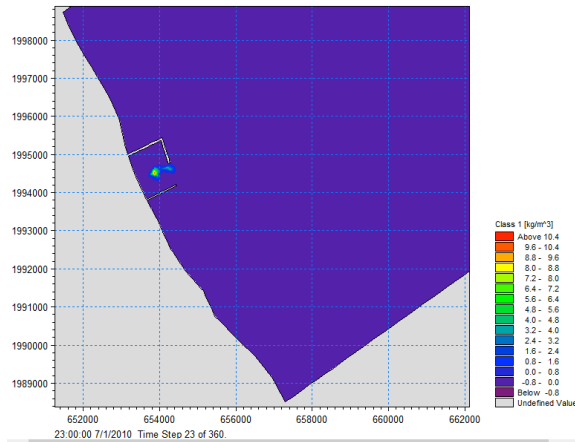
Hình 3.29: Vệt dầu thời điểm triều lên (lúc 0h ngày 08/01/2010 (hình trái) và lúc 15h ngày 10/01/2010 (hình phải)) tại cảng Sơn Dương.

Tại thời điểm chân triều kém (lúc 16h ngày 07/01/2010), vệt dầu di chuyển dần từ phía Bắc xuống phía Nam theo dòng triều.



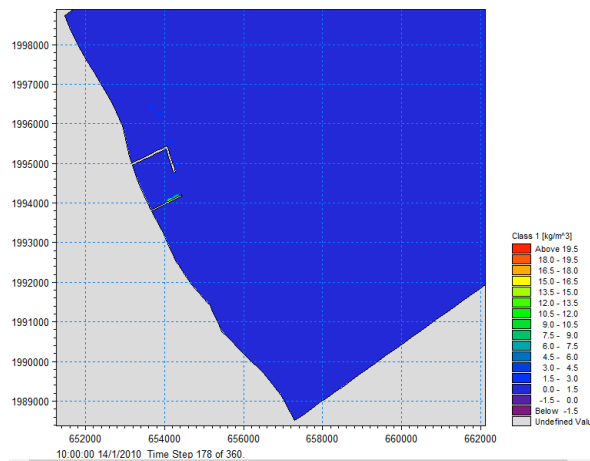
Hình 3.30: Vệt dầu khi triều kém (lúc 16h ngày 07/01/2010) tại cảng Sơn Dương.

Tại đỉnh triều kém (lúc 23h ngày 07/01/2010), vệt dầu đi theo dòng triều vào trong cảng Sơn Dương.



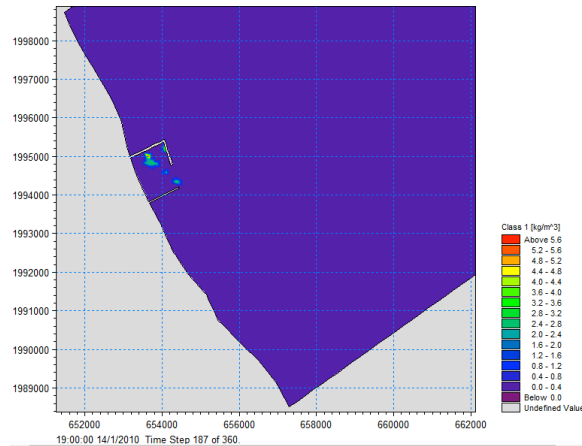
Hình 3.31: Vị trí vệt dầu tại đỉnh triều kém (lúc 23h ngày 07/01/2010) tại cảng Sơn Dương.

Tại thời điểm chân triều cường (lúc 10h ngày 14/01/2010), vệt dầu bắt đầu di chuyển theo dòng triều lên phía Bắc.



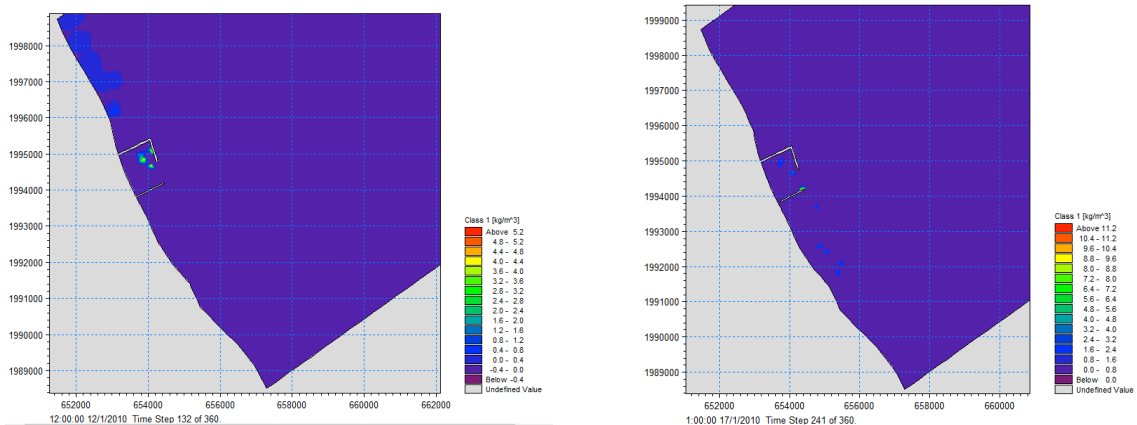
Hình 3.32: Vệt dầu tại thời điểm chân triều cường (lúc 10h ngày 14/01/2010) tại cảng Sơn Dương.

Tại thời điểm đỉnh triều cường (lúc 19h ngày 14/01/2010), vệt dầu bắt đầu di chuyển theo dòng triều từ trong cảng Sơn Dương ra ngoài và di chuyển dần xuống phía Nam.



Hình 3.33: Vị trí vệt dầu tại đỉnh triều cường (lúc 19h ngày 14/1/2010) tại cảng Sơn Dương.

Trong một số trường hợp, vệt dầu di chuyển mạnh lên phía Bắc theo dòng triều, vệt dầu loang cách điểm tràn dầu (điểm D3 tọa độ 654345;1994475) khoảng 6km và di chuyển xuống phía Nam cách điểm tràn dầu khoảng 5km.



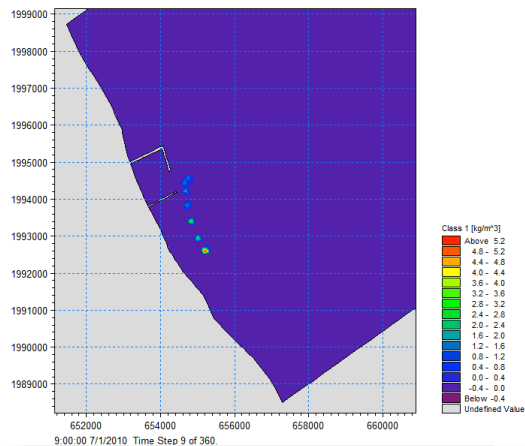
Hình 3.34: Vị trí vệt dầu loang lên phía Bắc (lúc 12h ngày 12/1/2010 (hình trái)) và xuống phía Nam (lúc 1h ngày 17/1/2010 (hình phải)).

Do chịu tác động của sóng, gió và dòng chảy khu vực cảng Sơn Dương nên vùng chịu ảnh hưởng của dầu loang rất rộng, vệt dầu loang có thể di chuyển về cả phía Bắc và phía Nam cách điểm tràn dầu (điểm D3 tọa độ 654345;1994475) khoảng 5-6km. Khi triều lên, một phần vệt dầu sẽ di chuyển theo dòng triều vào trong cảng Sơn Dương, một phần sẽ di chuyển lên phía Bắc. Khi triều xuống, vệt dầu sẽ di chuyển theo dòng triều xuống phía Nam.

3.2.5. Diễn biến lan truyền dầu khu vực ngoài cảng Sơn Dương vào mùa đông.

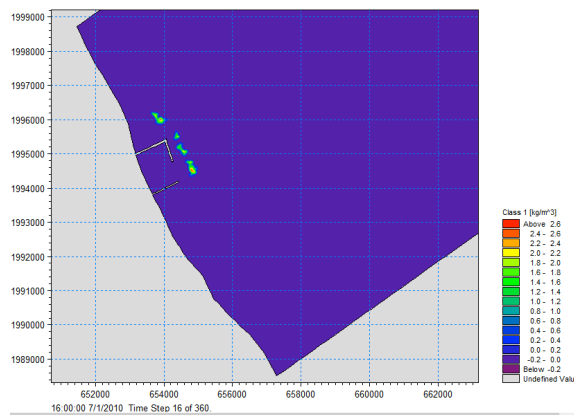
Với giả định một tàu chở 40,000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D1 (tọa độ 654932;1994545) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00' ngày 07/01/2010 và tràn liên tục trong 10h. Tại điểm giả định, trường hợp sự cố tràn dầu xảy ra khi triều xuống (00h00', 07/01/2010).

Ngay sau khi xảy ra đắm tàu tại vị trí D1 (tọa độ 654932;1994545), vệt dầu nhanh chóng lan ra và bắt đầu di chuyển mạnh về phía nam. Chỉ sau 09h lan truyền, vệt dầu đã đạt khoảng cách trên 4km so với điểm D1 (tọa độ 654932;1994545).



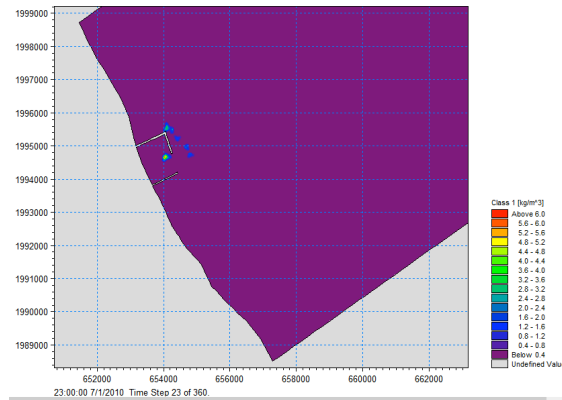
Hình 3.35: Vệt dầu loang rộng ra xa điểm tràn D1 (tọa độ 654932;1994545) khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 09h00' ngày 07/01/2010).

Vào thời điểm chân triều kém (lúc 16h00' ngày 07/01/2010), vệt dầu lan về phía Bắc và tiếp tục lan truyền lên phía Bắc trong nhiều giờ tiếp theo.



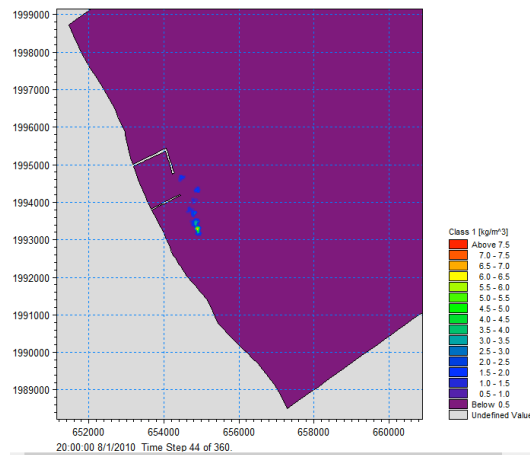
Hình 3.36: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 16h00' ngày 07/01/2010).

Vào hồi 23h00' ngày 07/01/2016, đây cũng là thời điểm đỉnh triều kém, vệt dầu bắt đầu thu hẹp phạm vi lan truyền và dần chuyển hướng xuống phía Nam.



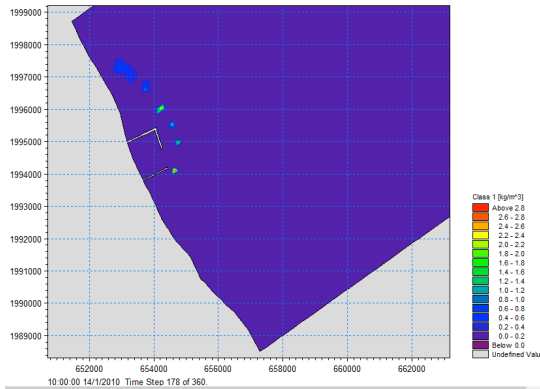
Hình 3.36: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 23h00’ ngày 07/01/2010).

Vào hồi 20h00’ ngày 08/01/2010 (thời điểm triều lên), vệt dầu bắt đầu đổi hướng lan truyền xuống phía Nam.



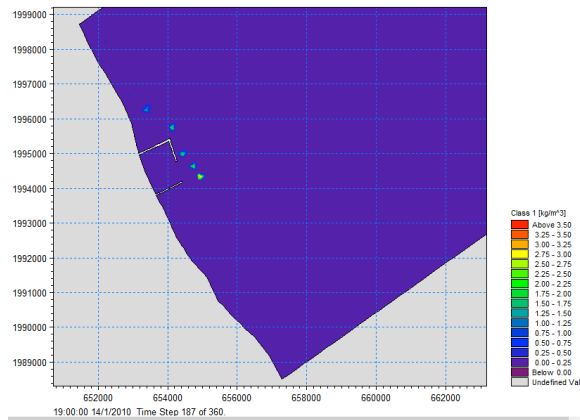
Hình 3.38: Vệt dầu thu hẹp phạm vi và di chuyển dần xuống phía Nam khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 20h00’ ngày 08/01/2010).

Vào thời điểm chân triều cường (lúc 10h00’ ngày 14/01/2010), lúc này vệt dầu đã đổi hướng và đang lan truyền lên phía Bắc.



Hình 3.39: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 10h00’ ngày 14/01/2010).

Vào thời điểm đỉnh triều cường (lúc 19h00’ ngày 14/01/2010), vệt dầu thu hẹp phạm vi ảnh hưởng và bắt đầu di chuyển xuống phía Nam.



Hình 3.40: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 19h00’ ngày 14/01/2010).

Do chịu tác động của sóng, gió và dòng triều khu vực cảng Sơn Dương
 Tại khu vực ngoài cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh vào mùa đông, do chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của gió mùa Đông Bắc có trị số 10m/s nên vệt dầu tràn liên tục di chuyển về phía nam trong thời gian dài (có thể kéo dài vài ngày). Có lúc vệt dầu di chuyển lên phía Bắc, nhưng chỉ sau vài giờ vệt dầu lại quay ngược lại tiếp tục di chuyển về phía Nam.

Nhìn chung, khi sự cố tràn dầu xảy ra sẽ gây ô nhiễm cho vùng biển xảy ra tràn dầu, mức độ ảnh hưởng sẽ phụ thuộc vào tổng lượng, thời gian và thời điểm tràn dầu. Theo các kịch bản mô phỏng đã được thực hiện thì nguy cơ ảnh hưởng của dầu tràn là rất cao, với nồng độ dầu vượt xa mức tiêu chuẩn hàng nghìn lần.

Bảng 3.1: So sánh hàm lượng dầu tràn tại các vị trí D1 (tọa độ 654932;1994545), D2 (tọa độ 653824;1994607), D3 (tọa độ 654345;1994475) với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước mặt “QCVN 08 – 2015”.

Vị trí tràn dầu	Mùa xảy ra tràn dầu	Hàm lượng dầu trong nước biển (mg/l)		Hàm lượng dầu trong nước biển cho phép (mg/l) (theo QCVN 08 – 2015)	
		Giá trị cực đại	Giá trị cực tiểu	A1	B2
Trong cảng	Mùa hè	4800	1600	0.3	1
	Mùa đông	3500	250		
Ngoài cảng	Mùa hè	4000	200		
	Mùa đông	3750	300		

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

❖ Kết luận.

Sự cố tràn dầu là một tai nạn đặc biệt nghiêm trọng, gây ra hậu quả nặng nề đối với môi trường và ảnh hưởng đến các điều kiện nhân sinh. Việc đánh giá được mức độ và phạm vi lan truyền của lượng dầu tràn là rất quan trọng. Từ kết quả mô phỏng sự lan truyền dầu theo các kịch bản khác nhau với những nhận xét chi tiết từng trường hợp ta có thể nhận thấy:

Trong trường hợp tràn dầu xảy ra ngoài cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh, dầu tràn sẽ nhanh chóng di chuyển theo dòng triều dọc theo bờ biển về phía Bắc và phía Nam. Tùy thuộc vào thời điểm xảy ra tràn dầu (mùa đông hay mùa hè, triều cường hay triều kém, triều lên hay triều xuống) mà tốc độ và phạm vi dầu loang sẽ khác nhau.

- Nếu trường hợp tràn dầu xảy ra vào mùa đông, vệt dầu sẽ di chuyển chủ yếu về phía Nam do chịu ảnh hưởng nặng nề của gió mùa Đông Bắc.
- Nếu trường hợp tràn dầu xảy ra vào mùa hè, vệt dầu sẽ di chuyển theo dòng triều về cả phía Nam và phía Bắc tùy thuộc hướng di chuyển của dòng triều.

Trong trường hợp tràn dầu xảy ra trong cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh, do được che chắn bởi hệ thống đê chắn sóng nên trong cảng ít bị ảnh hưởng bởi sóng và gió. Vì vậy, vệt dầu loang sẽ chịu tác động chủ yếu của thủy triều. Do chỉ chịu ảnh hưởng của thủy triều nên dầu tràn chỉ di chuyển vào gần bờ và ra xa bờ theo con triều chủ yếu trong cảng Sơn Dương.

Trong trường hợp tràn dầu ở cửa cảng Sơn Dương, cả khu vực trong cảng và ngoài cảng đều bị ảnh hưởng bởi dầu loang. Vào những ngày triều kém, vệt dầu loang khu vực trong cảng và khu vực quanh cảng Sơn Dương. Nhưng vào kỳ triều cường, khu vực ảnh hưởng rộng hơn rất nhiều, vệt dầu có thể loang ra cách điểm tràn dầu khoảng 5-6km.

Qua kết quả tính toán, mô phỏng sự cố tràn dầu qua 4 phương án cho thấy. Đối với trường hợp điều kiện bình thường, phạm vi ảnh hưởng rộng hơn theo hướng đường bờ về phía Bắc và phía Nam khu vực tính toán. Đối với điều kiện bất lợi (ít chịu ảnh hưởng của sóng, gió), mức độ ô nhiễm cục bộ hơn, tập trung ở khu vực xảy ra sự cố.

❖ Kiến nghị.

Mô hình MIKE 21 có thể dự báo tốt hướng di chuyển và phân bố của dầu tràn sau khi sự cố xảy ra. Tuy nhiên, để có thể ứng phó nhanh nhất trong trường hợp xảy ra sự cố tràn

dầu thì cần thiết phải xây dựng sẵn cơ sở dữ liệu về thủy động lực, điều kiện khí tượng ở khu vực có thể xảy ra tràn dầu nhằm dự báo được diễn biến dầu tràn trong thời gian ngắn nhất sau khi xảy ra sự cố.

Dựa vào kết quả tính toán mô phỏng 6 phương án sự cố đề ra, các bên liên quan như: chủ đầu tư cảng Formosa – Hà Tĩnh, lãnh đạo các cấp tỉnh Hà Tĩnh,... có thể xây dựng các phương án ứng phó với sự cố tràn dầu. Bao gồm các công việc như xây dựng nguồn nhân lực ứng phó, trang bị các thiết bị ứng phó và hàng năm có thể tiến hành diễn tập rút kinh nghiệm để hạn chế mức thấp nhất thiệt hại do sự cố tràn dầu gây ra.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Giáo trình “*Sóng gió*”, Trường Đại học Thủy Lợi - Dự án nâng cao năng lực đào tạo ngành Kỹ thuật bờ biển.
2. Giáo trình “*Hình thái bờ biển*”, Trường Đại học Thủy Lợi - Dự án nâng cao năng lực đào tạo ngành Kỹ thuật bờ biển.
3. Giáo trình “*Mực nước và dòng chảy*”, Trường Đại học Thủy Lợi - Dự án nâng cao năng lực đào tạo ngành Kỹ thuật bờ biển.
4. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước mặt QCVN 08-MT:2015/BTNMT.

MỤC LỤC

PHẦN MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN KHU VỰC NGHIÊN CỨU	2
1.1. Vị trí địa lý	2
1.2. Điều kiện tự nhiên	2
<i>1.2.1. Điều kiện địa hình</i>	2
<i>1.2.2. Chế độ gió</i>	3
<i>1.2.3. Chế độ bão</i>	3
<i>1.2.4. Mực nước biển</i>	3
<i>1.2.5. Chế độ sóng</i>	3
<i>1.2.6. Chế độ dòng chảy</i>	4
CHƯƠNG II: MỤC TIÊU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	5
2.1. Mục tiêu nghiên cứu	5
2.2. Phương pháp nghiên cứu	5
<i>2.2.1. Thiết lập mô hình</i>	5
Bảng 2.1: Vị trí và giới hạn các biên miền tính toán khu vực cảng Formosa – Hà Tĩnh.....	5
<i>2.2.2. Hiệu chỉnh và kiểm định mô hình</i>	9
Bảng 2.2. Bộ hệ số lựa chọn sử dụng cho mô hình tính toán.	10
CHƯƠNG III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	13
3.1. Các kịch bản tính toán	13
3.2. Kết quả tính toán tràn dầu khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh ..	14
<i>3.2.1. Diễn biến lan truyền dầu khu vực trong cảng Sơn Dương vào mùa hè</i>	14
<i>3.2.2. Diễn biến lan truyền dầu khu vực cửa cảng Sơn Dương vào mùa hè</i>	18
<i>3.2.2. Diễn biến lan truyền dầu khu vực ngoài cảng Sơn Dương vào mùa hè</i>	22
<i>3.2.3. Diễn biến lan truyền dầu khu vực trong cảng Sơn Dương vào mùa đông</i> ..	27
<i>3.2.4. Diễn biến lan truyền dầu khu vực cửa cảng Sơn Dương vào mùa đông</i>	29

<i>3.2.5. Diễn biến lan truyền dầu khu vực ngoài cảng Sơn Dương vào mùa đông...</i>	33
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	38
TÀI LIỆU THAM KHẢO	40

MỤC LỤC ẢNH

Hình 1.1. Vị trí địa lí khu vực nghiên cứu.....	2
Hình 2.1: Địa hình toàn miền tính khu vực cảng Formosa – Hà Tĩnh.....	6
Hình 2.2: Địa hình và lưới tính toán toàn miền (trái) và miền nhỏ (phải) khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh.....	7
Hình 2.3: Biên toàn miền tính (trái) và biên miền nhỏ (phải) khu vực cảng Sơn Dương - Formosa, Hà Tĩnh.....	9
Hình 2.4: Vị trí điểm thực đo mực nước và điểm trích xuất mực nước.....	10
Hình 2.5: Kết quả hiệu chỉnh tại vị trí điểm 2 thuộc khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh mùa đông (từ 07/01/2010 đến 22/01/2010).	11
Hình 2.6: Kết quả hiệu chỉnh tại vị trí điểm 2 thuộc khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh mùa hè (từ 07/06/2010 đến 22/06/2010).	11
Hình 3.1: Vị trí tràn dầu trong cảng Sơn Dương (điểm D2 tọa độ 653824;1994607), cửa cảng Sơn Dương (điểm D3 tọa độ 654345;1994475), ngoài cảng Sơn Dương (điểm D1 tọa độ 654932;1994545).....	14
Với giả định một tàu chở 40,000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D2 (tọa độ 653824;1994607) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00’ ngày 07/06/2010 và tràn liên tục trong 10h.	15
Hình 3.2: Vị trí điểm D2 (tọa độ 653824;1994607) khi bắt đầu tràn dầu khu vực trong cảng Sơn Dương.....	15
Hình 3.3: Vệt dầu bắt đầu loang ra khu vực trong cảng Sơn Dương (lúc 11h ngày 07/06/2010).....	15
Hình 3.4: Vệt dầu di chuyển vào bờ khi triều lên (lúc 1h ngày 10/06/2010 (hình trái) và lúc 4h ngày 15/06/2010 (hình phải)) khu vực trong cảng Sơn Dương.....	16
Hình 3.5: Vệt dầu tụ lại giữa cảng Sơn Dương khi triều rút (lúc 15h ngày 11/06/2010 (hình trái) và lúc 18h ngày 12/06/2010 (hình phải)).....	17
Hình 3.6: Vệt dầu tại thời điểm chân triều cường (lúc 0h ngày 15/06/2010 (hình trái)) và thời điểm triều lên (lúc 2h ngày 15/06/2010 (hình phải)) tại cảng Sơn Dương.....	18
Hình 6.7: Vệt dầu tại thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương (lúc 9h ngày 15/06/2010).....	18
Hình 3.8: Dầu bắt đầu tràn khu vực cửa cảng Sơn Dương (điểm D3 tọa độ tọa độ 654345;1994475).	19

Hình 3.9: Vệt dầu bị đẩy vào trong cảng Sơn Dương khi triều lên (lúc 7h ngày 7/6/2010).	19
Hình 3.10: Vệt dầu di chuyển ra ngoài cảng Sơn Dương khi triều rút (lúc 17h ngày 07/06/2010).	20
Hình 3.11: Vệt dầu loang khi triều lên trong kỳ triều cường tại cảng Sơn Dương (từ ngày 11/06/2010 đến 18/06/2010).	21
Hình 3.12: Vệt dầu loang khi triều rút trong kỳ triều cường tại cảng Sơn Dương (từ ngày 11/6/2010 đến 18/6/2010).	21
Hình 3.13: Vệt dầu loang khi trong kỳ triều kém tại cảng Sơn Dương (từ ngày 07/06/2010 đến 10/06/2010 và từ ngày 19/06/2010 đến 22/06/2010).	22
Với giả định một tàu chở 40.000 DWT dầu bị đắm tại vị trí D1 (tọa độ 654932;1994545) như hình 3.1. Dầu bắt đầu tràn ra lúc 00h00' ngày 07/06/2010 và tràn liên tục trong 10h.	22
Hình 3.14: Vị trí điểm D1 (tọa độ 654932;1994545) khi bắt đầu tràn dầu khu vực trong cảng Sơn Dương.	23
Hình 3.15: Vệt dầu bắt đầu loang rộng xuống phía Nam khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 15h00' ngày 07/06/2010).	23
Hình 3.16: Vệt dầu loang rộng ra xa điểm tràn D1 (tọa độ 654932;1994545) khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 15h00' ngày 08/06/2010).	24
Hình 3.17: Vệt dầu di chuyển về phía Bắc khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 2h00' ngày 09/06/2010).	24
Hình 3.18: Vệt dầu di chuyển về phía Nam khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 08h00' ngày 09/06/2010).	25
Hình 3.19: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 00h00' ngày 15/06/2010).	25
Hình 3.20: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 09h00' ngày 15/06/2010).	26
Hình 3.21: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 12h00' ngày 20/06/2010).	26
Hình 3.22: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 18h00' ngày 20/06/2010).	27
Hình 3.23: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 10h00' ngày 14/01/2010).	28

Hình 3.24: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 19h00’ ngày 14/01/2010).	28
Hình 3.25: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 16h00’ ngày 07/01/2010).	29
Hình 3.26: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 23h00’ ngày 07/01/2010).	29
Hình 3.27: Vệt dầu di chuyển xuống phía Nam theo dòng triều xuống tại khu vực cảng Sơn Dương (lúc 4h ngày 7/1/2010).	30
Hình 3.28: Vệt dầu di chuyển khi triều lên (lúc 9h ngày 07/01/2010 (hình trái) và lúc 13h ngày 07/01/2010 (hình phải)) tại cảng Sơn Dương.	30
Hình 3.29: Vệt dầu thời điểm triều lên (lúc 0h ngày 08/01/2010 (hình trái) và lúc 15h ngày 10/01/2010 (hình phải)) tại cảng Sơn Dương.	31
Hình 3.30: Vệt dầu khi triều kém (lúc 16h ngày 07/01/2010) tại cảng Sơn Dương.	31
Hình 3.31: Vị trí vệt dầu tại đỉnh triều kém (lúc 23h ngày 07/01/2010) tại cảng Sơn Dương.	32
Hình 3.32: Vệt dầu tại thời điểm chân triều cường (lúc 10h ngày 14/01/2010) tại cảng Sơn Dương.	32
Hình 3.33: Vị trí vệt dầu tại đỉnh triều cường (lúc 19h ngày 14/1/2010) tại cảng Sơn Dương.	33
Hình 3.34: Vị trí vệt dầu loang lên phía Bắc (lúc 12h ngày 12/1/2010 (hình trái)) và xuống phía Nam (lúc 1h ngày 17/1/2010 (hình phải)).	33
Hình 3.35: Vệt dầu loang rộng ra xa điểm tràn D1 (tọa độ 654932;1994545) khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 09h00’ ngày 07/01/2010).	34
Hình 3.36: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 16h00’ ngày 07/01/2010).	34
Hình 3.36: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều kém khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 23h00’ ngày 07/01/2010).	35
Hình 3.38: Vệt dầu thu hẹp phạm vi và di chuyển dần xuống phía Nam khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 20h00’ ngày 08/01/2010).	35
Hình 3.39: Vệt dầu di chuyển thời điểm chân triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 10h00’ ngày 14/01/2010).	36

Hình 3.40: Vệt dầu di chuyển thời điểm đỉnh triều cường khu vực cảng Sơn Dương – Formosa, Hà Tĩnh (lúc 19h00’ ngày 14/01/2010). 36

MỤC LỤC BẢNG

Bảng 2.1: Vị trí và giới hạn các biên miền tính toán khu vực cảng Formosa – Hà Tĩnh. ...	5
Bảng 2.2. Bộ hệ số lựa chọn sử dụng cho mô hình tính toán.	10
Bảng 3.1: So sánh hàm lượng dầu tràn tại các vị trí D1 (tọa độ 654932;1994545), D2 (tọa độ 653824;1994607), D3 (tọa độ 654345;1994475) với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước mặt “QCVN 08 – 2015”.....	37