



BÁO CÁO ĐIỀU TRA ĐẶC BIỆT VỀ TAI NẠN HÀNG HẢI

- Tai nạn chìm tàu cá số hiệu 22 Seogyong -

Ngày xảy ra tai nạn: 09/02/2025

Ngày công bố: 24/03/2026



Ban Điều tra Đặc biệt

- Tòa án Xét xử An toàn Hàng hải Trung ương

Lưu ý

Báo cáo này được lập theo Điều 18-3 Luật Điều tra và Xét xử Tai nạn Hàng hải nhằm xác định nguyên nhân của tai nạn hàng hải và chia sẻ các bài học kinh nghiệm từ vụ tai nạn để phòng ngừa các vụ tai nạn hàng hải tương tự trong tương lai.

Xin lưu ý rằng các quy định pháp luật, tên cơ quan và các nội dung liên quan được nêu trong báo cáo này được sử dụng theo thời điểm lập báo cáo.

Mục lục

1. Tổng quan vụ tai nạn	2
2. Thông tin thực tế	4
2.1 Thông số kỹ thuật của tàu	4
2.2 Công tác quản lý tàu và hoạt động khai thác	6
2.3 Thành phần thuyền viên	7
2.4 Phương thức khai thác của tàu lưới kéo cỡ lớn	7
2.5 Điều kiện thời tiết trên biển	8
2.6 Cửa đường trượt phía đuôi tàu và lỗ thoát nước	10
3. Diễn biến vụ tai nạn	13
3.1 Rời cảng và đợt khai thác thứ nhất	13
3.2 Tai nạn xảy ra	14
3.3 Công tác tìm kiếm và cứu nạn	16
3.4 Thiệt hại	16
4. Phân tích vụ tai nạn	19
4.1 Phân tích hải trình	19
4.2 Xem xét tình trạng chất tải và tính ổn định của tàu khi rời cảng	20
4.3 Xem xét nguyên nhân gây tai nạn lật tàu	24
4.4 Phân tích trạng thái chuyển động của thân tàu tại thời điểm xảy ra tai nạn	25
4.5 Phân tích tính ổn định của tàu trong trạng thái đầy tải và ảnh hưởng của việc nước tràn vào	26
4.6 Mô phỏng quá trình lật và chìm tàu	29
4.7 Vượt quá mớn nước đầy tải khi rời cảng	33

4.8 Không đóng cửa đường trượt phía đuôi tàu	35
4.9 Điều động tàu không phù hợp trong điều kiện thời tiết xấu	37
5. Kết luận	39
6. Bài học kinh nghiệm	41
6.1 Kiểm tra và ngăn ngừa việc vượt mớn nước đầy tải trước khi rời cảng	41
6.2 Đóng cửa đường trượt để bảo đảm tính ổn định của tàu	41
6.3 Nắm vững và thực hiện kỹ năng điều động tàu nhằm bảo đảm an toàn trong điều kiện thời tiết xấu	42
7. Kiến nghị	44
7.1 Tăng cường quản lý, giám sát nhằm ngăn ngừa tàu cá vượt quá mớn nước đầy tải	44
7.2 Tăng cường đào tạo an toàn về việc đóng cửa đường trượt và kỹ năng điều động tàu trong điều kiện thời tiết xấu	44

section

1

Tổng quan vụ tai nạn

1. Tổng quan vụ tai nạn

- 1.1. Tàu cá số hiệu 22 Seogyong là tàu cá lưới kéo cỡ lớn có tổng trọng tải 139 tấn. Khoảng 12 giờ 55 phút ngày 08/02/2025, tàu rời cảng Gamcheon, Busan để đến ngư trường tại đảo Heuksando, với 14 người trên tàu, bao gồm cả thuyền trưởng.
- 1.2. Tại thời điểm tàu rời cảng, cảnh báo biển động¹⁾ đang có hiệu lực đối với vùng biển dự kiến tàu sẽ đi qua. Sau khi rời cảng Gamcheon, tàu tiếp tục hành trình theo hướng tây để đến khu vực khai thác ở vùng biển phía tây đảo Heuksando.
- 1.3. Khoảng 7 tiếng sau khi rời cảng, vào khoảng 19 giờ ngày 08/02, tàu tiến hành thả lưới lần thứ nhất. Đến khoảng 23 giờ cùng ngày, tàu thu lưới và đánh bắt được khoảng 15 thùng hải sản. Số hải sản đánh bắt được bảo quản trong kho cấp đông nhanh. Sau đó, lưới đã sử dụng được thu dọn và đặt tại khu vực giữa boong phía đuôi tàu²⁾.
- 1.4. Lưới trên boong được trải sẵn để chuẩn bị cho lần thả lưới tiếp theo, trong đó một phần lưới được đưa ra đến tận mép đuôi tàu. Đầu lưới được cố định để tránh rơi xuống biển hoặc mắc vào chân vịt.
- 1.5. Sau đó, tàu tiếp tục hành trình bình thường. Tuy nhiên, vào khoảng 00 giờ 42 phút ngày 09/02, tốc độ tàu giảm đột ngột từ khoảng 11 knot (hải lý/giờ) xuống dưới 7 knot, đồng thời tàu bắt ngờ bị nghiêng ngang mạnh về mạn trái. Hướng đi của tàu cũng thay đổi đáng kể từ khoảng 250° sang khoảng 075°, và tín hiệu AIS của tàu bị mất vào khoảng 00 giờ 43 phút cùng ngày.
- 1.6. Sau khi thân tàu nghiêng về phía mạn trái, tàu không trở lại trạng thái ban đầu. Tốc độ nghiêng ngày càng nhanh hơn, có thể suy đoán rằng tàu đã bị lật trong khoảng 5 phút kể từ khi bắt đầu xuất hiện hiện tượng nghiêng về mạn trái.
- 1.7. Tại thời điểm xảy ra tai nạn, một lượng lớn nước biển đã tràn lên boong tàu từ khu vực đuôi tàu và các vị trí khác, làm ngập khu vực sinh hoạt của thuyền viên và các khu vực khác. Có thể đưa ra suy đoán rằng tàu đã mất tính ổn định, bị lật vào khoảng 00 giờ 43 phút ngày 09/02/2025 và bị chìm ngay sau đó. Vị trí xảy ra tai nạn nằm tại khu vực biển cách hải đăng của đảo Sangbaekdo (thành phố Yeosu) khoảng 10,8 hải lý theo hướng 086°.
- 1.8. Sau khi tai nạn xảy ra, lực lượng Cảnh sát biển cùng các đơn vị liên quan đã triển khai công tác tìm kiếm, cứu nạn. Trong tổng số 14 thuyền viên, 04 người được cứu sống. 05 thuyền viên người Hàn Quốc, bao gồm thuyền trưởng, đã được cứu nhưng sau đó tử vong; 05 thuyền viên mất tích, bao gồm cả trưởng bộ phận thông tin liên lạc, vẫn chưa được tìm thấy.

1) Cảnh báo biển động đối với vùng biển xa phía trong khu vực phía đông biển Namhae có hiệu lực từ 05 giờ ngày 08/02/2025 và được dỡ bỏ vào 03 giờ ngày 09/02/2025.

2) Trích lời khai của thuyền viên sống sót.

section

2

Thông tin thực tế

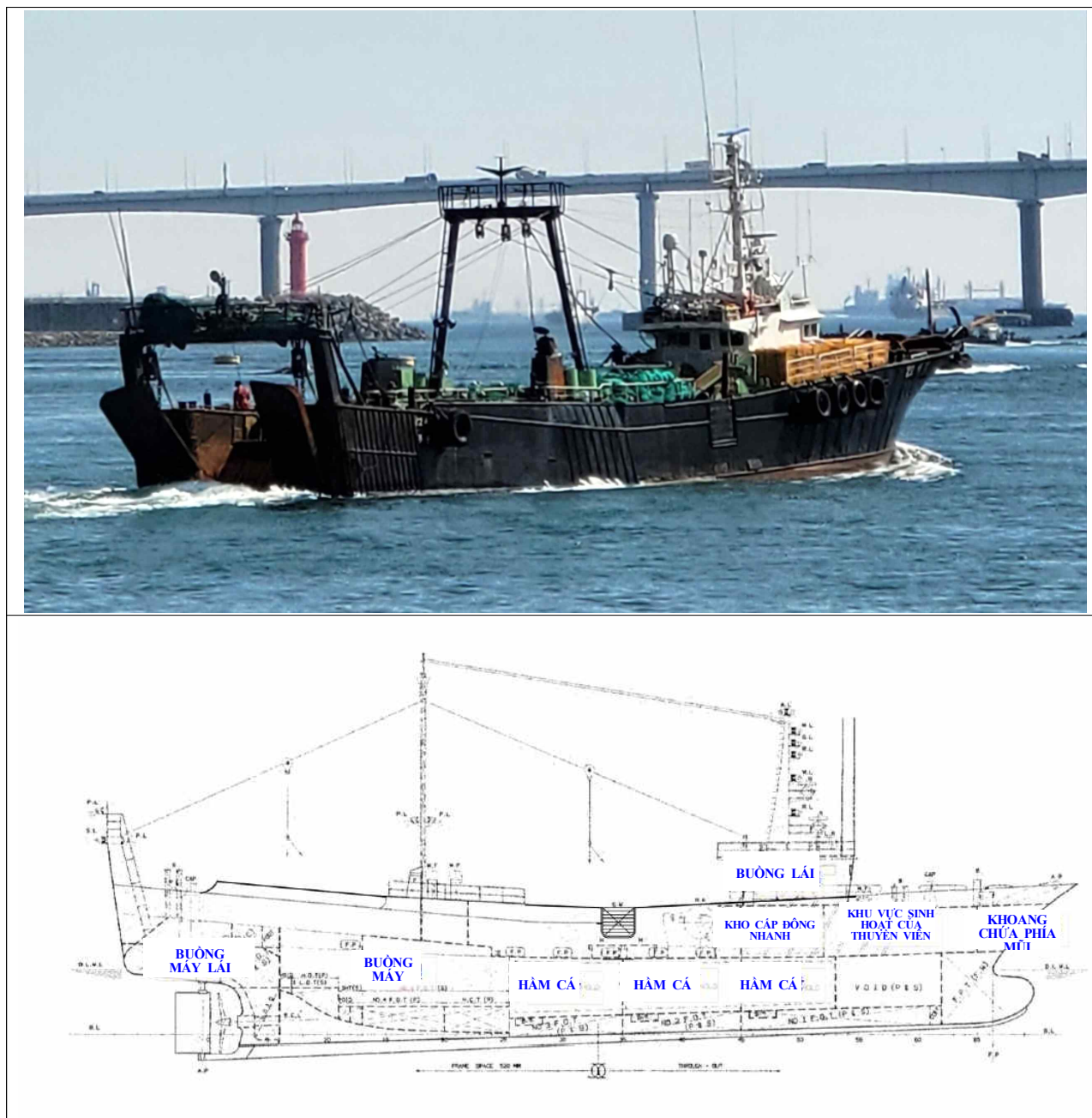
2. Thông tin thực tế

2.1 Thông số kỹ thuật của tàu

2.1.1 Tàu cá số hiệu 22 Seogyong là tàu cá lưới kéo cỡ lớn được hạ thủy vào ngày 18/09/1996 tại Xưởng đóng tàu Daewon, Hàn Quốc. Thông số kỹ thuật của tàu gồm: tổng trọng tải 139 tấn, chiều dài 36,69 m, chiều rộng 7,15 m, chiều cao mạn 3,28 m và được trang bị 01 động cơ diesel hàng hải có công suất cực đại 1.293 kW.

Tên tàu	Tàu cá số hiệu 22 Seogyong
Quốc tịch	Hàn Quốc
Cảng đăng ký	Thành phố Busan
Loại tàu	Tàu cá (ngành nghề lưới kéo cỡ lớn)
Loại hải sản khai thác chủ yếu	Cá hổ, cá chim, mực, cá thu và các loài khác
Khu vực khai thác	Vùng biển xa bờ
Chủ sở hữu tàu	Moon **
Số người được phép chở tối đa	14
Đơn vị đóng tàu	Xưởng đóng tàu Daewon
Ngày hạ thủy	18/09/1996
Cơ quan kiểm định tàu	Cơ quan An toàn Giao thông Hàng hải Hàn Quốc
Tổng trọng tải (tấn)	139,00
Chiều dài (m)	36,69
Chiều rộng (m)	7,15
Chiều cao mạn (m)	3,28
Động cơ chính	Động cơ diesel hàng hải
Công suất cực đại (kW)	1.293
Chân vịt	01 chân vịt kiểu trục liền
Bánh lái	1

<Bảng 1> Thông số kỹ thuật chính của tàu cá số hiệu 22 Seogyong



<Hình 1> Toàn cảnh tàu cá số hiệu 22 Seogyong (trên) và sơ đồ bố trí chung (dưới)

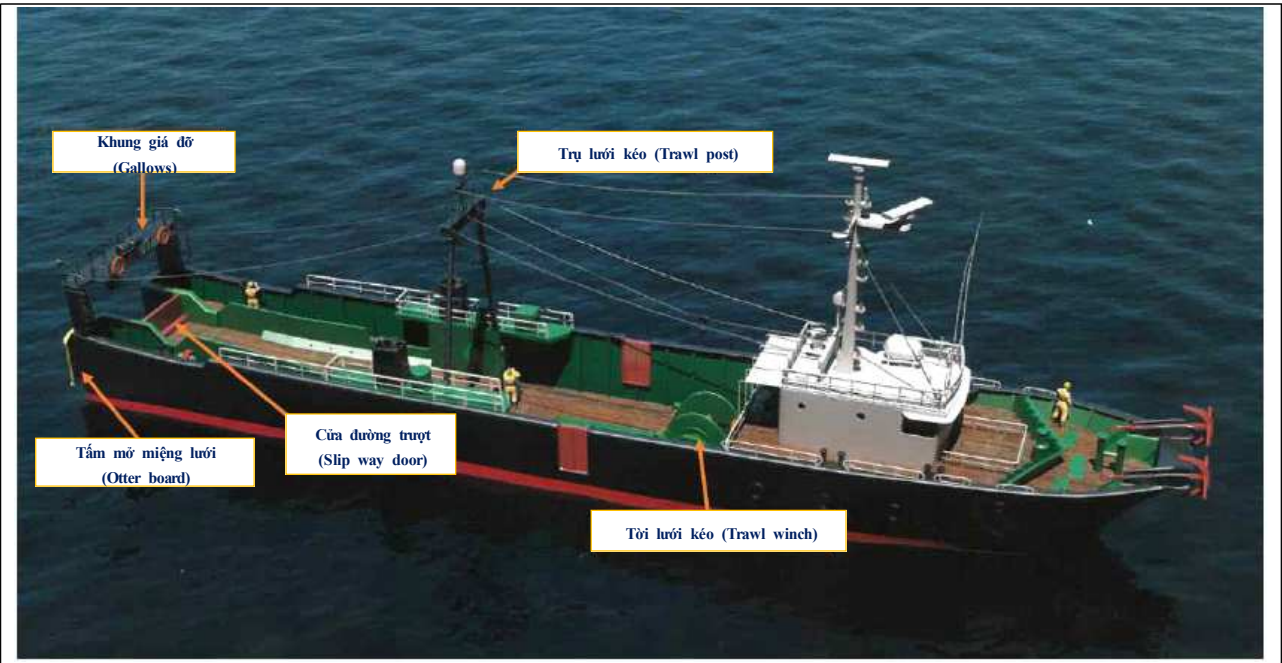
2.1.2 Tàu cá số hiệu 22 Seogyong là tàu cá kiểu buồng lái nằm ở phía mũi tàu, được đóng bằng thép. Từ mũi tàu trở về phía sau, phía dưới boong mũi lần lượt bố trí khoang chứa phía mũi tàu, phòng ở của thuyền viên và kho cấp đông nhanh; buồng lái được bố trí ở phía trên của khu vực trung tâm boong mũi tàu. Phía dưới khu vực trung tâm của boong chính bố trí 03 hầm cá, phía sau là buồng máy, và cuối cùng là phòng máy lái (Steering gear room).

2.1.3 Buồng lái của tàu được trang bị các thiết bị hàng hải và thông tin liên lạc chính gồm: 02 ra-đa hàng hải (RADAR), 02 thiết bị dẫn đường vệ tinh (GPS Plotter), Hệ thống nhận dạng tự động của tàu (AIS), Thiết bị vô tuyến sóng trung và sóng ngắn (SSB), Thiết bị vô tuyến sóng cực ngắn (VHF), cùng các thiết bị khác.

2.2 Công tác quản lý tàu và hoạt động khai thác

2.2.1 Tàu cá số hiệu 22 Seogyong là tàu cá hoạt động trong ngành nghề lưới kéo cỡ lớn³⁾ theo quy định của Luật Thủy sản. Tàu đã được Cơ quan an toàn giao thông hàng hải Hàn Quốc thực hiện kiểm tra trung gian loại 1 vào ngày 07/07/2023, kiểm tra trung gian loại 2 vào ngày 11/06/2024. Giấy chứng nhận kiểm định có hiệu lực đến ngày 11/07/2025.

2.2.2 Cảng gốc của tàu cá số hiệu 22 Seogyong là cảng Gamcheon, Busan. Tàu chủ yếu khai thác tại vùng biển phía Tây (Seohae) hoặc vùng biển xa ngoài khơi đảo Jeju trong khoảng 02 đến 03 ngày, sau đó quay về cảng Gamcheon để bốc dỡ hải sản, nghỉ từ 02 ngày đến khoảng 01 tuần, rồi tiếp tục chuyển khai thác tiếp theo. Các loài hải sản được khai thác chủ yếu gồm cá hổ, cá chim, mực và cá thu và các loài khác.



<Hình 2> Thiết bị khai thác chủ yếu của tàu lưới kéo cỡ lớn
(Tham khảo tài liệu của Viện Khoa học Thủy sản Quốc gia)

2.2.3 Trên boong tàu được lắp đặt tời lưới kéo (Trawl winch) phục vụ việc thu lưới, thả lưới và kéo lưới. Tại khu vực giữa boong có bố trí trụ lưới kéo (Trawl post), được sử dụng để thao tác và điều khiển ngư cụ trong quá trình thu và thả lưới.

2.2.4 Tại khu vực đuôi tàu được lắp đặt: Khung giá đỡ, dùng để chịu lực khi thu kéo ngư cụ; Đường trượt (Slipway), là nơi ngư cụ và hải sản được đưa lên, xuống tàu; Cửa đường trượt (Slipway door), có chức năng ngăn nước biển tràn vào từ đường trượt; Tầm mở miệng lưới (Otter board), dùng để mở rộng miệng lưới trong quá trình kéo lưới.

3) Ngành nghề lưới kéo cỡ lớn: Là ngành nghề khai thác thủy sản sử dụng 01 tàu cá có động cơ, vận hành lưới kéo có lắp tầm mở miệng lưới (các tầm hình khiên được gắn ở hai dây cánh của lưới để giữ cho miệng lưới mở rộng), nhằm khai thác các loài động vật thủy sản. (Theo Nghị định thi hành Luật Thủy sản, điểm 6 khoản 1 Điều 21 (Các loại hình nghề cá xa bờ)).

2.2.5 Trong buồng lái được lắp đặt 02 máy dò cá (Fish finder) dùng để phát hiện đàn cá hoặc đo độ sâu ngư trường, tình trạng đáy biển và các thông tin khác.

2.3 Thành phần thuyền viên

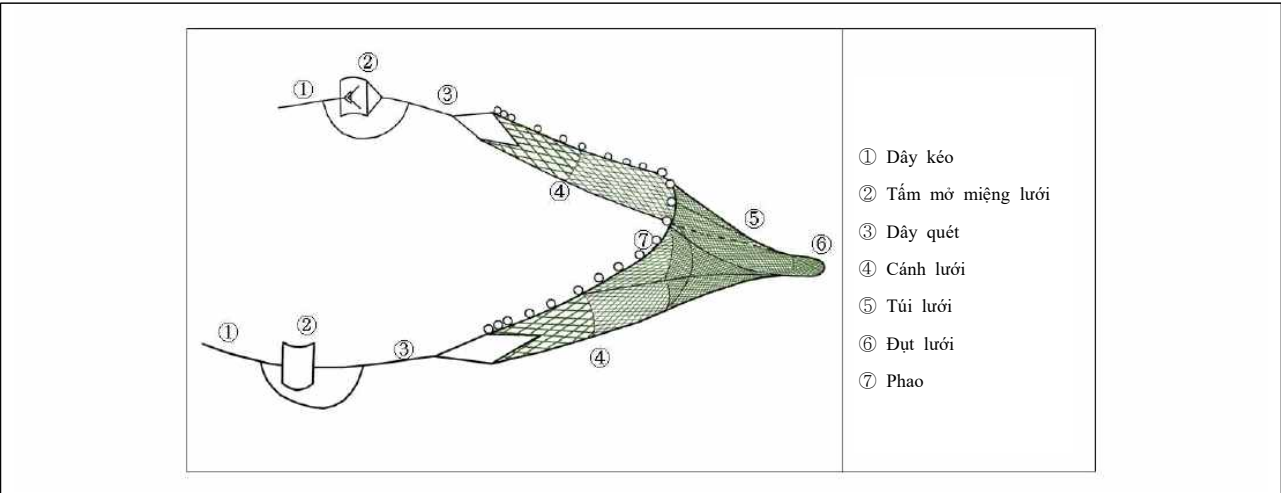
2.3.1 2.3.1 Tại thời điểm xảy ra tai nạn, trên tàu cá số hiệu 22 Seogyong có tổng cộng 14 thuyền viên. Trong đó có tổng cộng 08 thuyền viên người Hàn Quốc, bao gồm thuyền trưởng và trưởng buồng máy; trong số 06 thuyền viên còn lại, có 03 người mang quốc tịch Việt Nam và 03 người mang quốc tịch Indonesia.

2.3.2 Thuyền trưởng của tàu có giấy phép sĩ quan hàng hải hạng 5 và có tổng thời gian làm việc trên tàu khoảng 22 năm. Người này đã làm thuyền trưởng trên các tàu cá hoạt động tại vùng biển ven bờ và ven khơi trong khoảng 9 năm 7 tháng, đồng thời bắt đầu làm việc trên tàu này vào ngày 20/06/2024, khoảng 08 tháng trước khi xảy ra tai nạn.

2.4 Phương thức khai thác của tàu lưới kéo cỡ lớn

2.4.1 Ngành nghề lưới kéo cỡ lớn là phương thức khai thác trong đó 01 tàu cá có động cơ được cấp phép khai thác thủy sản sẽ kéo 01 bộ lưới dạng túi có gắn tấm mở miệng lưới (Otter board) để đánh bắt các loài động vật thủy sản đi vào bên trong túi lưới.

2.4.2 Theo nghĩa rộng, thuật ngữ Trawl dùng để chỉ toàn bộ các loại ngư cụ kéo (Dragged gears: Lưới kéo); còn thuật ngữ ngành nghề lưới kéo được sử dụng phổ biến thường chỉ phương thức lưới kéo có sử dụng tấm mở miệng lưới⁴⁾. Căn cứ vào độ sâu kéo ngư cụ, nghề lưới kéo được chia thành lưới kéo đáy và lưới kéo tầng giữa.



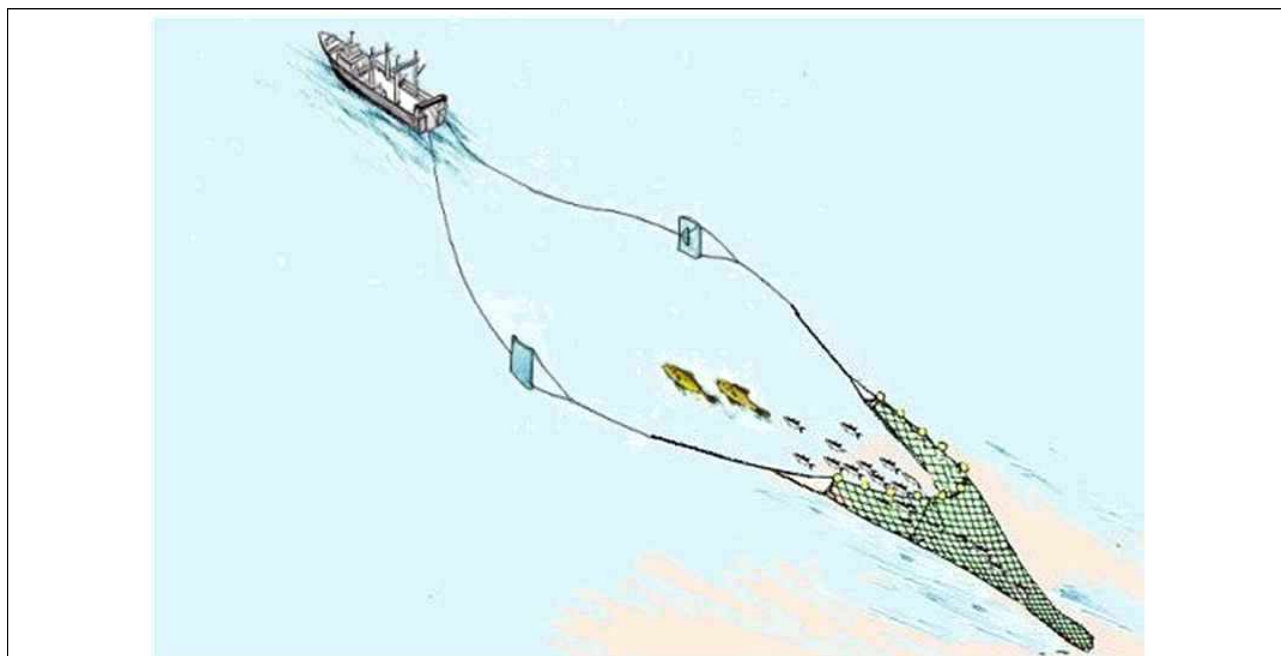
<Hình 3> Sơ đồ kết cấu ngư cụ lưới kéo cỡ lớn
(Theo hình phụ 6-1, Phụ lục 2 Nghị định thi hành Luật Thủy sản)

4) Trích dẫn trang 25 cuốn Danh mục tàu cá ven bờ và ven khơi của Hàn Quốc (ấn phẩm của Viện Khoa học Thủy sản Quốc gia).

2.4.3 Ngư cụ sử dụng trong ngành nghề lưới kéo cỡ lớn gồm dây kéo, tấm mở miệng lưới, dây quét (Sweep line), cánh lưới (Wing net), túi lưới (Bag net), đút lưới (Wrap) và phao, như <Hình 3>. Hoạt động khai thác được tiến hành theo trình tự thả lưới, kéo lưới và thu lưới.

2.4.4 Trước tiên, ngư cụ được thả từ phía đuôi tàu theo thứ tự túi lưới, cánh lưới, dây quét, tấm mở miệng lưới và dây kéo; sau đó ngư cụ được kéo ở độ sâu đã định. Khi hoàn tất việc kéo lưới, ngư cụ được thu lên theo thứ tự dây kéo, tấm mở miệng lưới, dây quét, cánh lưới và túi lưới. Ngư cụ được đưa lên boong qua đường trượt ở phía đuôi tàu.

2.4.5 Khi lưới được kéo, các tấm mở miệng lưới chịu lực cản của nước và lần lượt mở sang hai phía trái, phải. Lực mở được truyền đến dây quét, làm cho miệng lưới mở rộng sang hai bên. Trong quá trình kéo lưới, hình dạng do dây kéo và dây quét tạo thành giống như một hình thoi dài.



<Hình 4> Sơ đồ hoạt động khai thác bằng lưới kéo cỡ lớn
(Theo hình phụ 6-3, Phụ lục 2 Nghị định thi hành Luật Thủy sản)

2.5 Điều kiện thời tiết trên biển

2.5.1 Tàu cá số hiệu 22 Seogyong bị lật vào khoảng 00 giờ 43 phút ngày 09/02/2025, tại vị trí cách hải đăng Sangbaekdo, thành phố Yeosu khoảng 10,8 hải lý. Tại thời điểm xảy ra tai nạn, cảnh báo biển động⁵⁾ đang có hiệu lực⁶⁾ tại vùng biển này.

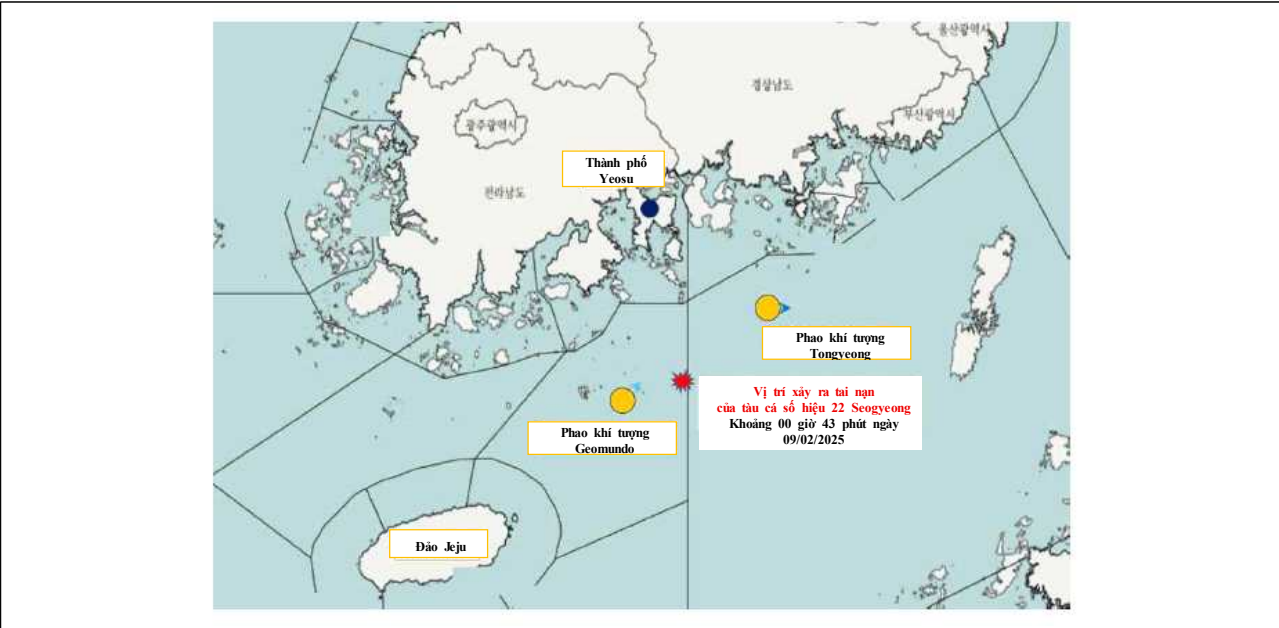
5) Cảnh báo biển động: Được ban hành khi dự báo trên biển có gió với tốc độ từ 14 m/s (27 knot, cấp 7 theo thang Beaufort) trở lên kéo dài từ 03 tiếng trở lên hoặc khi dự báo độ cao sóng có ý nghĩa từ 3 m trở lên.

6) Cảnh báo biển động đang có hiệu lực tại vùng biển xa phía đông khu vực phía tây biển Namhae và vùng biển xa phía trong khu vực phía đông biển Namhae; cảnh báo được dỡ bỏ vào lúc 03 giờ 00 phút ngày 09/02/2025.

2.5.2 Số liệu quan trắc⁷⁾ của các phao khí tượng biển Geomundo và Tongyeong thuộc Cục Khí tượng Hàn Quốc, đặt gần vị trí xảy ra tai nạn của tàu, được thể hiện tại <Bảng 2> dưới đây; vị trí của các phao khí tượng biển được thể hiện tại <Hình 5>.

	Hướng gió	Hướng sóng	Tốc độ gió	Độ cao sóng
Geomundo	Bắc Tây Bắc	Bắc Tây Bắc	10,6-10,8 m/s; tốc độ gió giật cực đại 15,1 m/s	Độ cao sóng có ý nghĩa 1,5-1,6 m; độ cao sóng cực đại 2,5 m
Tongyeong	Bắc Tây Bắc	Tây Bắc	5,9-7,4 m/s; tốc độ gió giật cực đại 9,8 m/s	Độ cao sóng có ý nghĩa 1,2-1,3 m; độ cao sóng cực đại 1,3 m

<Bảng 2> Số liệu quan trắc của phao khí tượng biển (từ 00 giờ đến 01 giờ ngày 09/02/2025)



<Hình 5> Vị trí các phao khí tượng biển gần địa điểm xảy ra tai nạn

2.5.3 Trong số liệu quan trắc của các phao khí tượng biển gần địa điểm xảy ra tai nạn từ 00 giờ đến 01 giờ ngày 09/02/2025, số liệu của phao khí tượng Geomundo, là phao nằm gần vị trí xảy ra tai nạn nhất, cho thấy tại thời điểm đó trên biển có gió Bắc Tây Bắc với tốc độ khoảng 10,6-10,8 m/s.

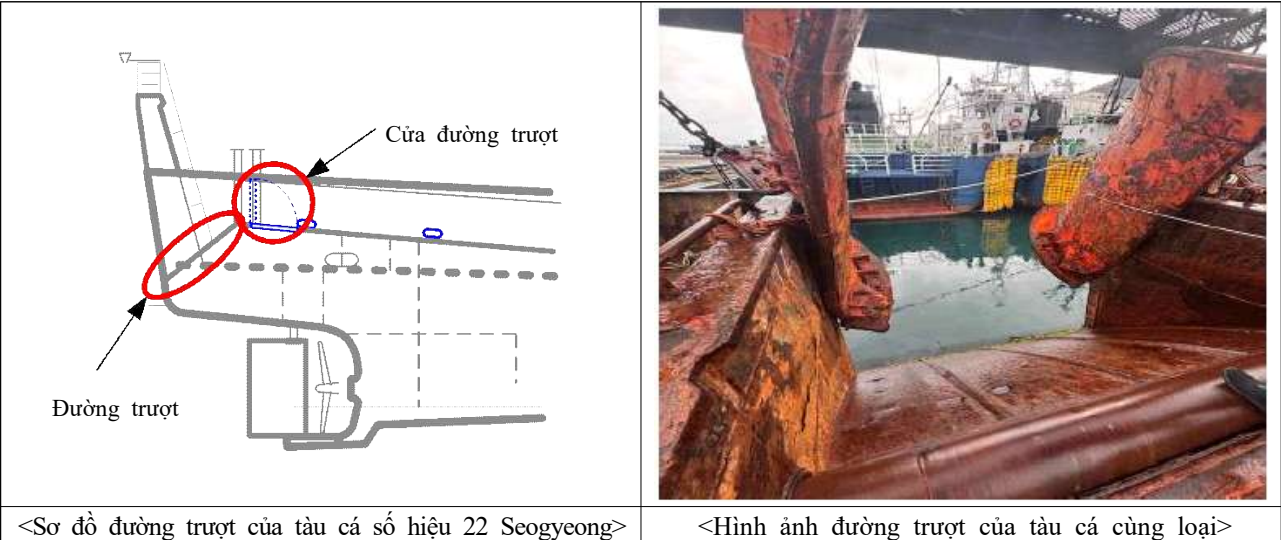
2.5.4 Ngoài ra, tốc độ gió giật đạt cực đại 15,1 m/s; độ cao sóng có ý nghĩa khoảng 1,5-1,6 m; hướng sóng là Bắc Tây Bắc và độ cao sóng cực đại được ước tính là 2,5 m.

2.5.5 Điều kiện thời tiết tại vùng biển xảy ra tai nạn do tàu tuần tra của Cảnh sát biển xác nhận vào thời điểm đó cũng ghi nhận gió Tây Bắc khoảng 10-12 m/s và độ cao sóng khoảng 2 m. Có thể xác nhận rằng các số liệu này không khác biệt đáng kể so với số liệu quan trắc của phao khí tượng biển thuộc Cục Khí tượng Hàn Quốc.

7) Tham khảo Cổng thông tin thời tiết của Cục Khí tượng Hàn Quốc (www.weather.go.kr), Cổng thông tin khí tượng biển, Cổng dữ liệu khí tượng mở, tài liệu điều tra của Cảnh sát biển và các nguồn khác.

2.6 Cửa đường trượt phía đuôi tàu và lỗ thoát nước

2.6.1. Tại phía đuôi của tàu lưới kéo cỡ lớn được lắp đặt đường trượt để đưa lưới đánh cá lên tàu. Sơ đồ đường trượt của tàu cá số hiệu 22 Seogyong và hình ảnh đường trượt được lắp đặt trên một tàu cá cùng loại được thể hiện dưới đây.



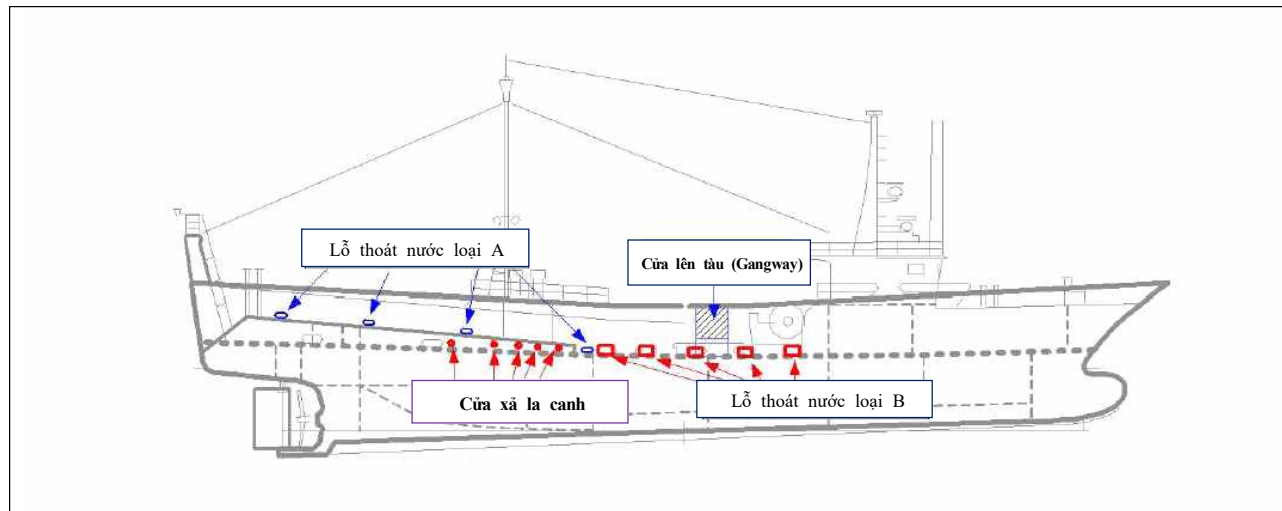
<Hình 6> Sơ đồ đường trượt của tàu cá số hiệu 22 Seogyong và hình ảnh đường trượt của tàu cá cùng loại

2.6.2. Cùng với đường trượt, tàu được lắp đặt cửa đường trượt (Slipway door) nhằm ngăn nước biển tràn vào qua khu vực này và bảo đảm tính ổn định của tàu. Hình ảnh cửa đường trượt được lắp đặt trên một tàu cá cùng loại được thể hiện dưới đây.



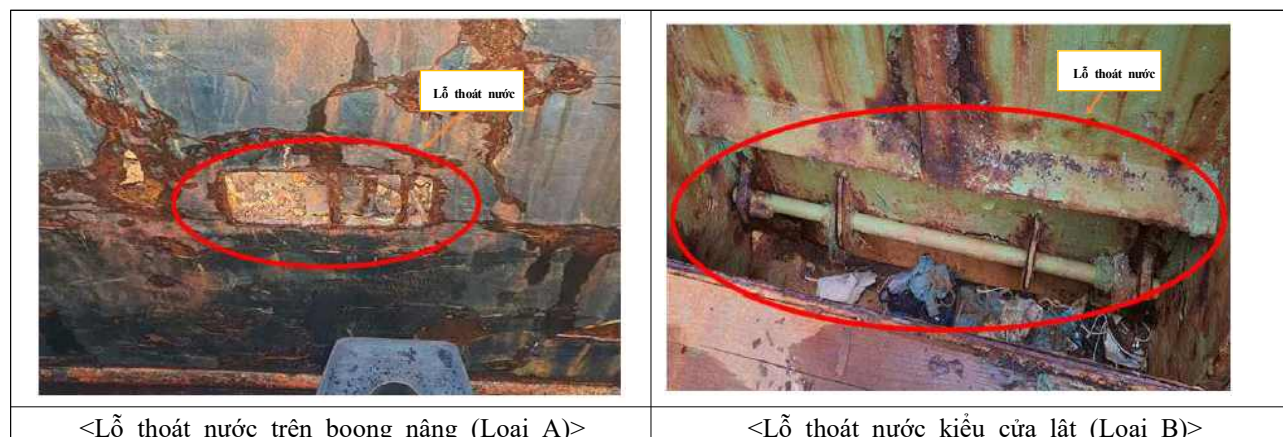
<Hình 7> Cửa đường trượt và boong đuôi của tàu cá cùng loại

2.6.3. Lỗ thoát nước (Freeing port) là kết cấu được lắp đặt nhằm nhanh chóng thoát nước biển đọng trên boong tàu hoặc giếng boong (well)⁸⁾ ra ngoài mạn tàu⁹⁾. Vị trí các lỗ thoát nước trên tàu cá số hiệu 22 Seogyeong được thể hiện dưới đây.



<Hình 8> Vị trí các lỗ thoát nước trên tàu cá số hiệu 22 Seogyeong

2.6.4. Trên boong nâng có tổng cộng 04 lỗ thoát nước loại A (Freeing Port Type A), được bố trí ở cả mạn trái và mạn phải. Ngoài ra, 05 lỗ thoát nước kiểu cửa lật (Freeing Port Type B) được bố trí tại khu vực giữa boong chính. Hình ảnh lỗ thoát nước cùng kiểu được lắp đặt trên một tàu cá cùng loại được thể hiện dưới đây.



<Hình 9> Hình ảnh lỗ thoát nước của tàu cá cùng loại

8) Theo Điều 5 (Định nghĩa) của Tiêu chuẩn kết cấu tàu cá, "giếng boong (well)" là phần được bao quanh bởi boong hở và mạn chắn sóng, hoặc bởi lầu boong và mạn chắn sóng, là khu vực mà trong quá trình tàu hoạt động có thể tích tụ một lượng lớn nước trên boong do chuyển động lắc ngang và lắc dọc của tàu.

9) Theo khoản 1 Điều 349 (Quy định chung) của Tiêu chuẩn kết cấu tàu cá: Trường hợp mạn chắn sóng tại phần hở của boong mạn khô hoặc boong lầu tạo thành giếng boong thì phải lắp đặt đầy đủ các lỗ thoát nước để nước trên boong có thể nhanh chóng thoát ra ngoài.

section

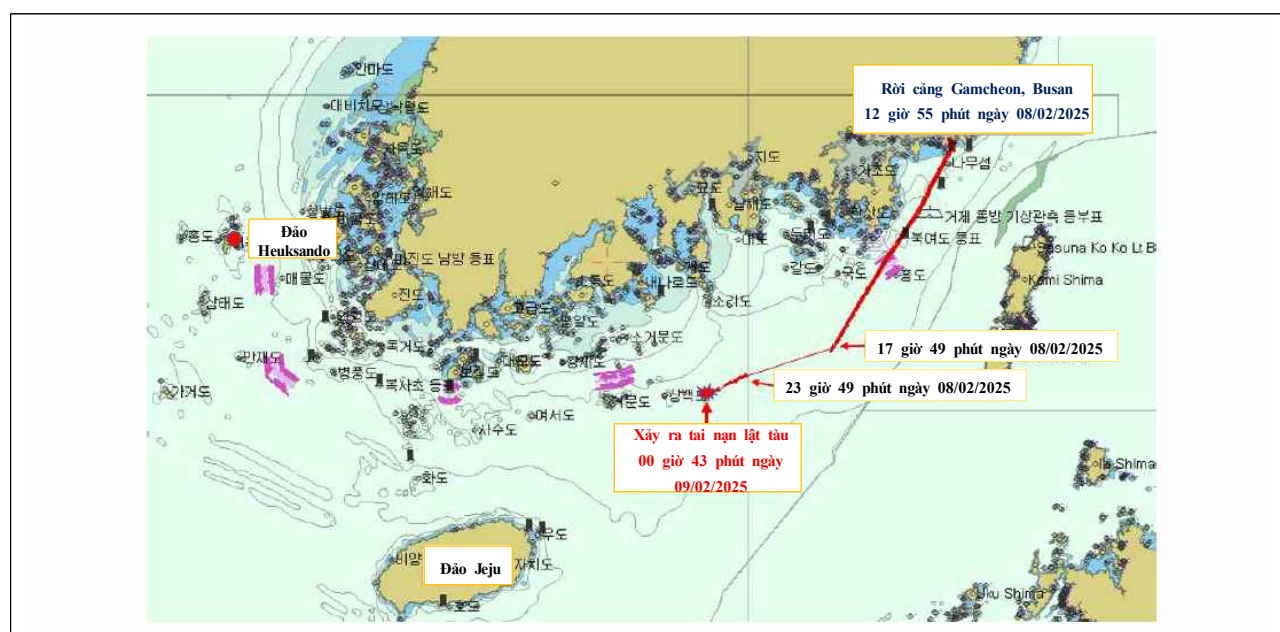
3

Diễn biến vụ tai nạn

3. Diễn biến vụ tai nạn

3.1 Rời cảng và đợt khai thác thứ nhất

3.1.1 Tàu cá số hiệu 22 Seogyong rời cảng Gamcheon, Busan vào khoảng 12 giờ 55 phút ngày 08/02/2025, với 14 người trên tàu, bao gồm thuyền trưởng. Sau khi rời cảng, tàu tiếp tục hành trình về hướng Tây y¹⁰⁾ để đến ngư trường ở vùng biển phía Tây đảo Heuksando; tại vùng biển này, cảnh báo biển động g¹¹⁾ đang có hiệu lực.



<Hình 10> Hải trình của tàu từ khi rời cảng đến thời điểm xảy ra tai nạn

3.1.2 Khoảng 19 giờ ngày 08/02, sau khi rời cảng được khoảng 07 tiếng, tàu tiến hành thả lưới lần thứ nhất. Đến khoảng 23 giờ cùng ngày, tàu thu lưới và đánh bắt được khoảng 15 thùng hải sản (mỗi thùng khoảng 25 kg).

3.1.3 Số hải sản đánh bắt được bảo quản trong kho cấp đông nhanh. Lưới sử dụng trong hoạt động khai thác được kéo lên bằng tời và thu xếp ở giữa khu vực đuôi tàu, nhưng vẫn đang được trải trên boong để chuẩn bị cho lần khai thác tiếp theo.

10) Tín hiệu AIS của tàu được tiếp nhận từ sau khi tàu rời cảng Gamcheon, Busan đến khoảng 17 giờ 49 phút ngày 08/02/2025; tuy nhiên, không xác nhận được tín hiệu AIS trong khoảng 06 giờ sau đó, cho đến khoảng 23 giờ 49 phút cùng ngày.

11) Cảnh báo biển động tại vùng biển xa phía trong khu vực phía đông biển Namhae có hiệu lực từ 05 giờ ngày 08/02/2025 và được dỡ bỏ lúc 03 giờ ngày 09/02/2025.

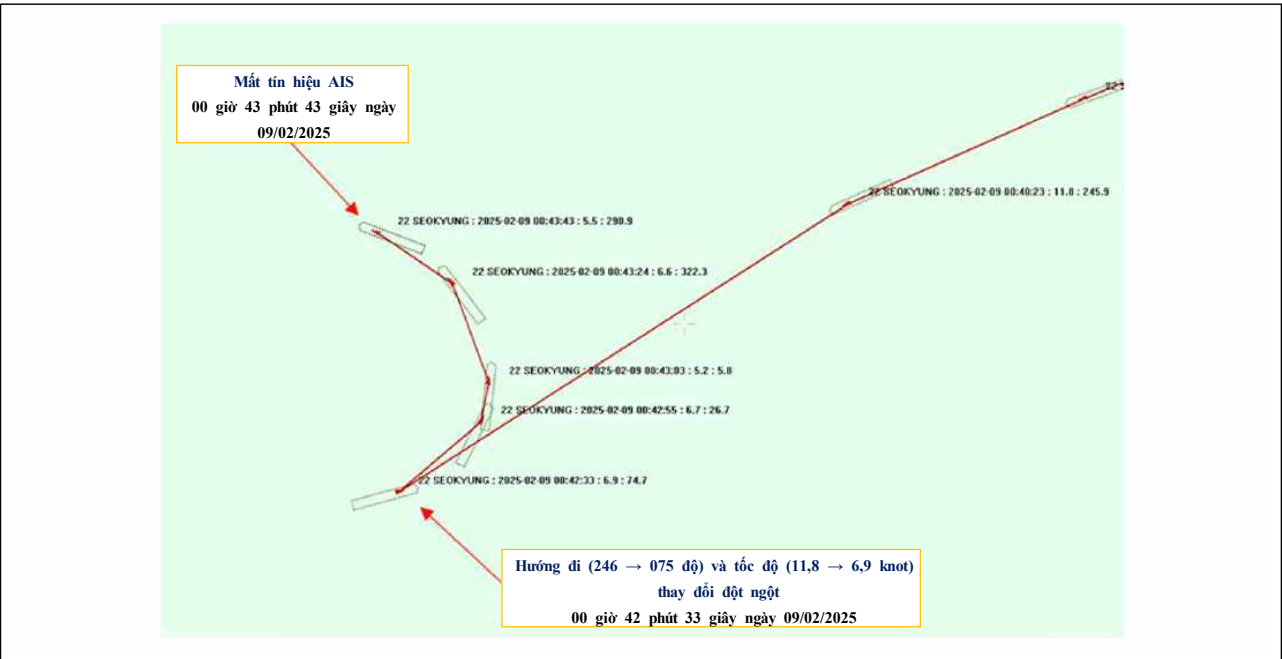
3.1.4 Ngoài ra, một phần lưới được để kéo dài đến tận mép đuôi tàu và đầu lưới được móc xích để cố định.¹²⁾ Theo lời khai của các thuyền viên sống sót, các tấm mở miệng lưới, có chức năng mở lưới theo chiều ngang trong quá trình khai thác, đã được móc vào lỗ bằng móc và chằng giữ cố định.

3.2 Tai nạn xảy ra

3.2.1 Sau lần khai thác thứ nhất, tàu tiếp tục hành trình về hướng Tây. Mặc dù thân tàu bị chao lắc do gió mạnh và sóng cao, nhưng tình trạng này không khác biệt đáng kể so với lúc hành trình trong điều kiện thời tiết xấu thông thường.¹³⁾

3.2.2 Tàu vẫn tiếp tục hành trình bình thường cho đến khoảng 00 giờ 40 phút ngày 09/02. Đến khoảng 00 giờ 41 phút, tàu được cho là đã đột ngột bị nghiêng ngang quá mức về mạn trái.

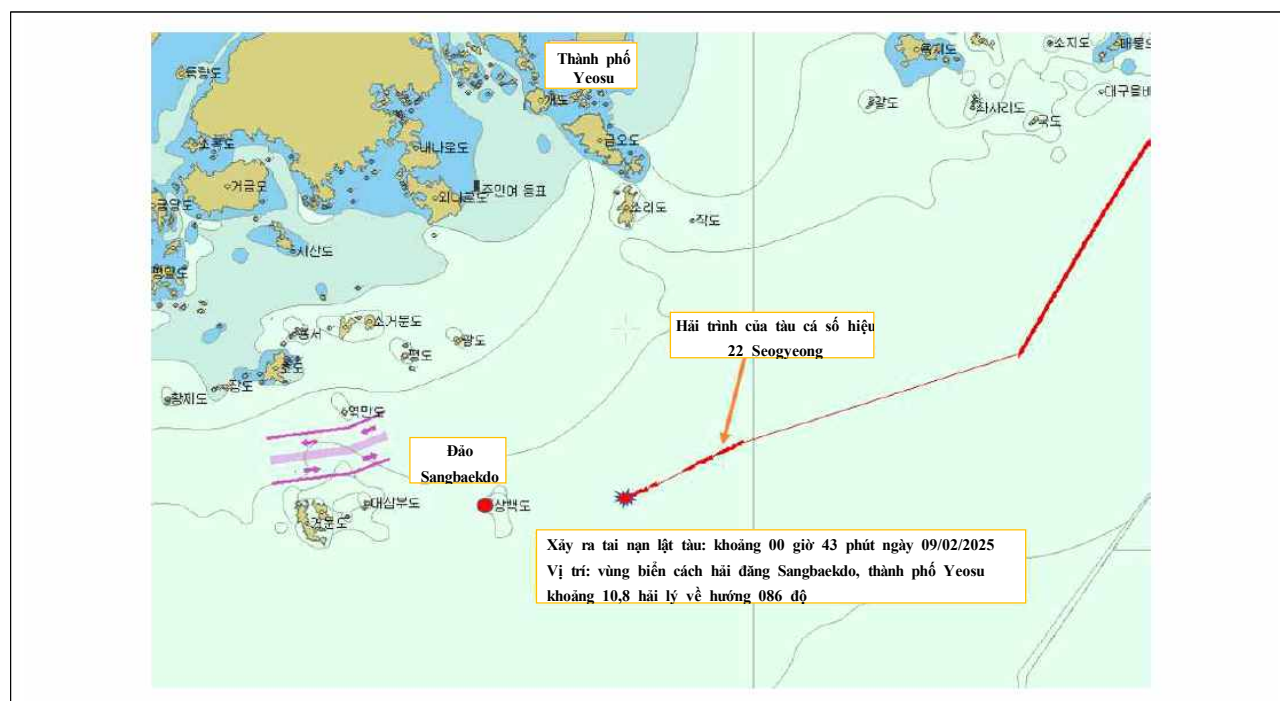
3.2.3 Khoảng 00 giờ 42 phút cùng ngày, tốc độ của tàu giảm đột ngột từ khoảng 11 knot xuống dưới 7 knot; hướng đi của tàu cũng thay đổi mạnh từ khoảng 250 độ sang khoảng 075 độ. Ngoài ra, xác nhận tín hiệu AIS của tàu đã bị mất vào khoảng 00 giờ 43 phút cùng ngày.



<Hình 11> Hải trình của tàu cá số hiệu 22 Seogyong vào thời điểm xảy ra tai nạn lật tàu (Tham khảo thông tin hải trình AIS)

12) Theo lời khai của một thuyền viên sống sót, phần cuối của lưới sử dụng trong lần khai thác thứ nhất được để dài khoảng 05-06 m trên boong đuôi tàu. Do phần cuối lưới đã được móc giữ nên lưới không thể tuột ra ngoài đuôi tàu.
13) Nội dung thống nhất trong lời khai của các thuyền viên sống sót.

- 3.2.4 Sau khi nghiêng về mạn trái, thân tàu không trở lại trạng thái ban đầu và tốc độ lật nghiêng ngày càng nhanh. Tàu được cho là đã bị lật trong vòng khoảng 05 phút kể từ khi bắt đầu nghiêng về mạn trái.
- 3.2.5 Thuyền viên đầu tiên rời khỏi khu vực sinh hoạt khai rằng: “Khi tôi từ phòng ngủ đi ra phòng ăn, nước đã ngập đến đầu gối và vẫn tiếp tục tràn vào.” Một thuyền viên sống sót khác khai rằng: “Trong vòng chưa đầy 01 phút kể từ khi tôi ra khỏi phòng ngủ, tàu đã nghiêng khoảng 45 độ.”
- 3.2.6 Từ việc nước biển đã ngập và vẫn tiếp tục tràn vào khi thuyền viên sống sót đi qua phòng ăn, có thể suy ra rằng trên boong chính của tàu khi đó cũng đã đọng một lượng lớn nước biển. Đồng thời, sau khi buồng máy bị ngập, máy phát điện và động cơ được cho là đã ngừng hoạt động.
- 3.2.7 Thời điểm xảy ra tai nạn lật tàu được ước tính vào khoảng 00 giờ 43 phút ngày 09/02/2025.¹⁴⁾ Vị trí xảy ra tai nạn nằm trên vùng biển cách hải đăng Sangbaekdo, thành phố Yeosu khoảng 10,8 hải lý về hướng 086 độ (vĩ độ Bắc 34°03’58”, kinh độ Đông 127°47’59”).
- 3.2.8 Tại thời điểm xảy ra tai nạn, cảnh báo biển động đang có hiệu lực tại vùng biển này. Gió thổi từ hướng Bắc Tây Bắc với tốc độ cực đại khoảng 15 m/s; độ cao sóng cực đại khoảng 2,5 m; tầm nhìn khoảng 03 dặm và thời tiết nhiều mây.



<Hình 12> Hải trình và vị trí xảy ra tai nạn của tàu cá số hiệu 22 Seogyeong

14) Thời điểm thân tàu bị lật được ước tính là 00 giờ 43 phút ngày 09/02/2025, là thời điểm tín hiệu AIS bị mất.

3.3 Công tác tìm kiếm và cứu nạn

- 3.3.1 Trong quá trình thân tàu đột ngột nghiêng về mạn trái rồi bị lật, tàu không kịp báo tin về vụ tai nạn cho Cảnh sát biển và các cơ quan liên quan. Tàu chìm sau khi bị lật một lúc.
- 3.3.2 Do tàu đột ngột nghiêng về mạn trái rồi chìm, vụ chìm tàu chỉ được phát hiện khi tàu cá số hiệu 9 Haeseong đang đi gần đó yêu cầu tàu Cảnh sát biển xác minh vào khoảng 01 giờ 40 phút ngày 09/02/2025, với nội dung: “Không nhìn thấy tàu cá số hiệu 22 Seogyeong trên ra-đa và tàu cũng không trả lời liên lạc.”
- 3.3.3 Khoảng 01 giờ 41 phút cùng ngày, tàu Cảnh sát biển đã chuyển thông tin trên cho Đoàn Cảnh sát biển Yeosu; cơ quan này sau đó xác nhận đã mất tín hiệu vị trí của tàu cá số hiệu 22 Seogyeong. Ngay sau khi xác nhận vụ việc, Cảnh sát biển điều động các tàu đến hiện trường và bắt đầu triển khai ứng phó khẩn cấp.
- 3.3.4 Sau khi tai nạn xảy ra, hoạt động tìm kiếm, cứu nạn trên biển được tiến hành với sự điều động tham gia của tàu Cảnh sát biển, tàu Hải quân, máy bay, tàu công vụ và tàu dân sự. Các thợ lặn biển sâu cũng được triển khai để tìm kiếm bên trong tàu và dưới nước.
- 3.3.5 Thông qua hoạt động tìm kiếm và cứu nạn, trong số 05 người ở trên bè cứu sinh, 04 thuyền viên nước ngoài được cứu sống, còn thuyền trưởng người Hàn Quốc đã tử vong. 04 người Hàn Quốc khác cũng được Cảnh sát biển cứu lên nhưng đều tử vong; 05 người còn lại, bao gồm trưởng bộ phận thông tin liên lạc, đã mất tích.

3.4 Thiệt hại

- 3.4.1. Trong vụ tai nạn này, trong tổng số 14 thuyền viên, có 04 người sống sót (02 người Việt Nam và 02 người Indonesia); 05 thuyền viên Hàn Quốc, bao gồm thuyền trưởng và trưởng buồng máy, đã tử vong; 05 thuyền viên, bao gồm trưởng bộ phận thông tin liên lạc, đã mất tích (03 người Hàn Quốc, 01 người Việt Nam và 01 người Indonesia). Còn tàu bị lật và chìm xuống biển.

3.4.2. Tình hình cứu nạn đối với các thuyền viên trên tàu cá số hiệu 22 Seogyeong được thể hiện trong bảng sau:

STT	Họ tên	Chức danh	Quốc tịch	Ghi chú
1	Phạm **	Thuyền viên	Việt Nam	Sống sót (04 người)
2	Hồng **	Thuyền viên	Việt Nam	
3	Adriz **	Thuyền viên	Indonesia	
4	Ahyaah **	Thuyền viên	Indonesia	
5	Park **	Trưởng vận hành tàu	Hàn Quốc	Mất tích (05 người)
6	Yang **	Thuyền viên (Trưởng bộ phận thông tin liên lạc)	Hàn Quốc	
7	Jang **	Thợ máy	Hàn Quốc	
8	Trần **	Thuyền viên	Việt Nam	
9	Da **	Thuyền viên	Indonesia	
10	Kim **	Thuyền trưởng	Hàn Quốc	Tử vong (05 người)
11	Park **	Trưởng buồng máy	Hàn Quốc	
12	Kim **	Thủy thủ boong	Hàn Quốc	
13	Kim **	Thuyền viên (Bếp trưởng)	Hàn Quốc	
14	Kim **	Thuyền viên	Hàn Quốc	

<Bảng 3> Danh sách thuyền viên trên tàu cá số hiệu 22 Seogyeong và tình hình cứu nạn

section

4

Phân tích vụ tai nạn

4. Phân tích vụ tai nạn

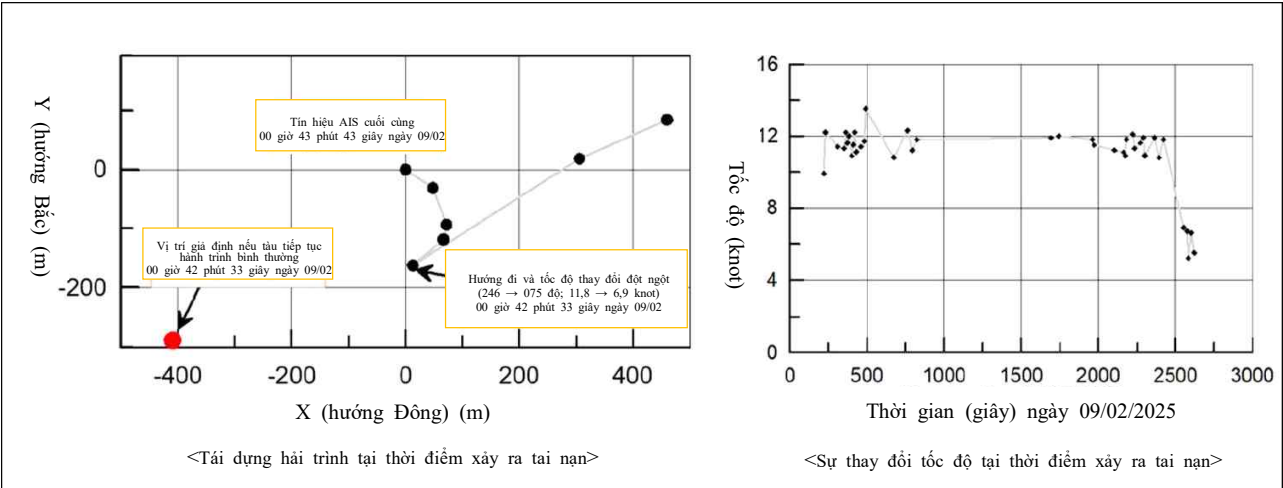
4.1 Phân tích hải trình

4.1.1 Xem xét dữ liệu AIS của tàu cá số hiệu 22 Seogyong ngay trước khi xảy ra tai nạn cho thấy, tín hiệu hành trình bình thường vẫn được tiếp nhận cho đến 00 giờ 40 phút 23 giây ngày 09/02. Tuy nhiên, trong tín hiệu lúc 00 giờ 42 phút 33 giây, hướng đi và tốc độ của tàu được xác nhận đã thay đổi đột ngột. Khoảng 01 phút 10 giây sau đó, tín hiệu AIS lúc 00 giờ 43 phút 43 giây là tín hiệu cuối cùng của tàu.

Tên tàu	Thời gian tiếp nhận	Tốc độ	Hướng đi	Vĩ độ, độ	Vĩ độ, phút	Vĩ độ, giây	Kinh độ, độ	Kinh độ, phút	Kinh độ, giây	
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:38:23	10.9	248.4	34	4	8.364	127	48	36.504	
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:39:23	11.9	247.2	34	4	3.4752	127	48	23.983	
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:39:55	10.8	250.6	34	4	1.236	127	48	17.269	
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:40:23	11.8	245.9	34	3	59.094	127	48	11.268	Được xác định là đang hành trình bình thường
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:42:33	6.9	74.7	34	3	53.215	127	47	59.863	Hướng đi và tốc độ thay đổi đột ngột
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:42:55	6.7	26.7	34	3	54.648	127	48	1.9548	
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:43:03	5.2	5.8	34	3	55.458	127	48	2.1708	
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:43:24	6.6	322.3	34	3	57.474	127	48	1.2348	
22 SEOKYUNG	2025-02-09 0:43:43	5.5	290.9	34	3	58.489	127	47	59.359	Tín hiệu AIS cuối cùng; sau đó mất tín hiệu

<Hình 13> Dữ liệu tín hiệu AIS của tàu cá số hiệu 22 Seogyong ngay trước khi xảy ra tai nạn

4.1.2 Hải trình và sự thay đổi tốc độ của tàu tại thời điểm xảy ra tai nạn, được tái dựng dựa trên thông tin AIS, được thể hiện trong hình dưới đây.

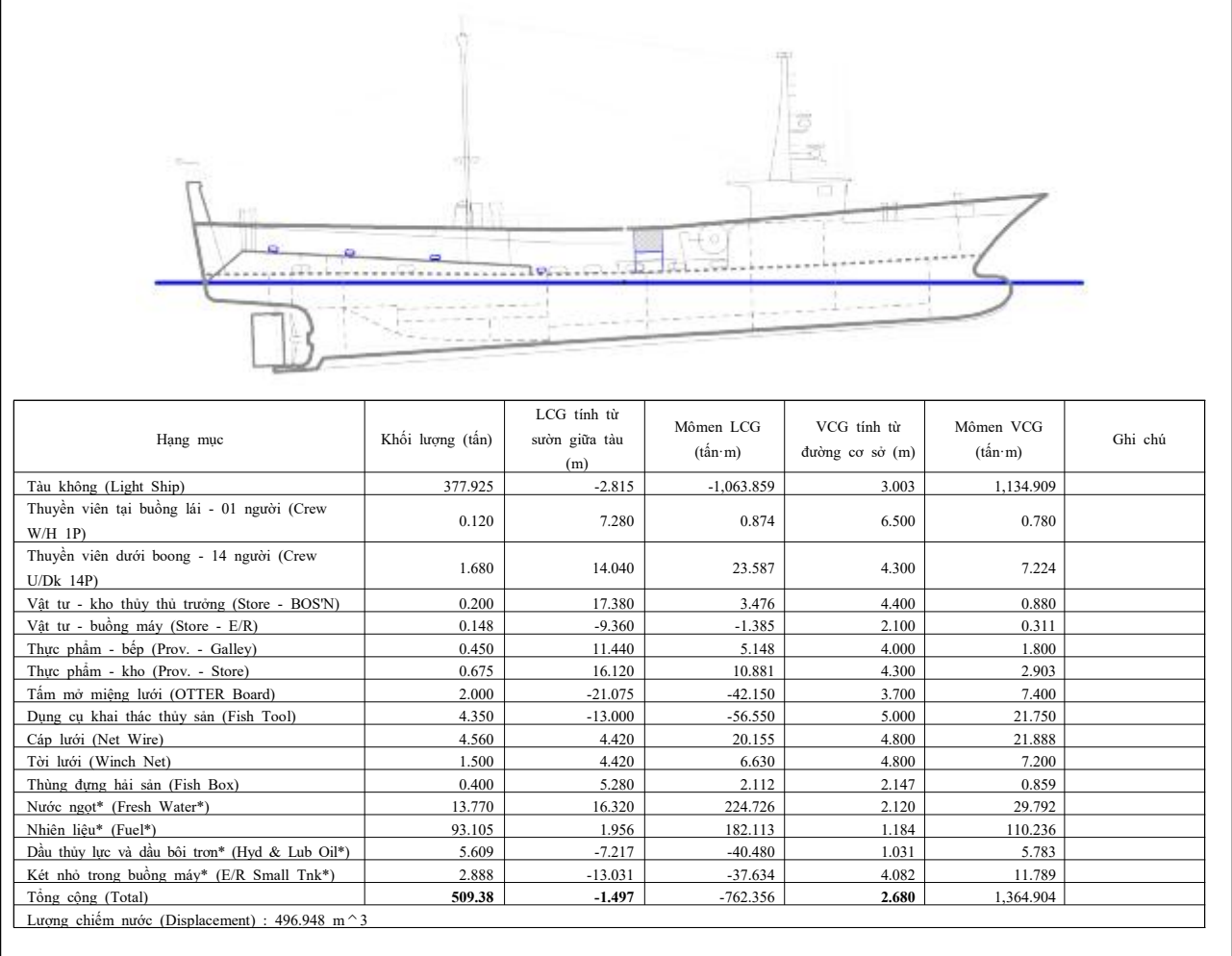


<Hình 14> Hải trình và sự thay đổi tốc độ của tàu cá số hiệu 22 Seogyong tại thời điểm xảy ra tai nạn

4.1.3 Qua phân tích dữ liệu hải trình, có thể xác nhận rằng tàu vẫn hành trình bình thường cho đến 00 giờ 40 phút 23 giây ngày 09/02. Khoảng 02 phút 10 giây¹⁵⁾ sau đó, tốc độ tàu giảm từ khoảng 12 knot xuống khoảng 7 knot, đồng thời hướng đi¹⁶⁾ thay đổi đột ngột từ khoảng 246 độ sang khoảng 075 độ.

4.2 Xem xét tình trạng chất tải và tính ổn định của tàu khi rời cảng

4.2.1 Trạng thái tải trọng khi đầy tải (Trường hợp A) theo bảng tính ổn định của tàu được thể hiện trong hình dưới đây. Ở trạng thái này, mớn nước mũi là 2,498 m, mớn nước lái là 3,129 m; độ chúi lái là 0,631 m và giá trị GM¹⁷⁾ là 0,925 m.



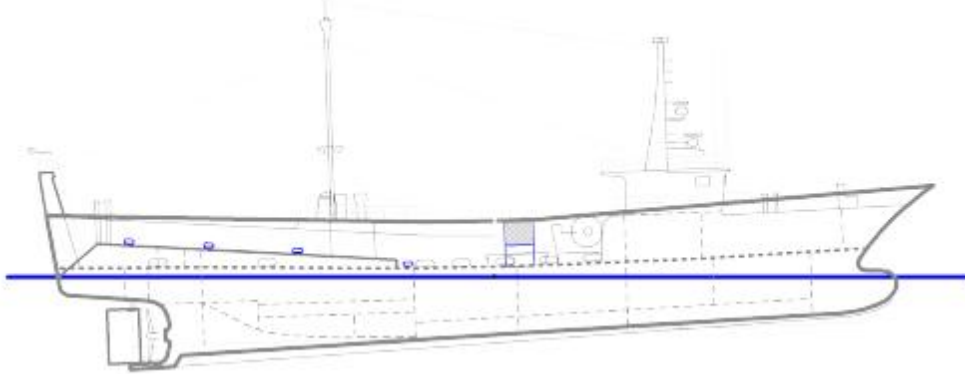
<Hình 15> Trạng thái đầy tải của tàu cá số hiệu 22 Seogyong theo bảng tính ổn định (Trường hợp A)

15) Không tiếp nhận được tín hiệu AIS nào trong khoảng 02 phút 10 giây, từ 00 giờ 40 phút 23 giây đến 00 giờ 42 phút 33 giây ngày 09/02.

16) Hướng đi tại đây không phải là hướng mà mũi tàu đang chỉ tới (góc phương vị), mà là hướng di chuyển thực tế của tàu.

17) GM (Metacentric Height, chiều cao tâm nghiêng) là đại lượng biểu thị bằng số khả năng thân tàu trở lại trạng thái ban đầu sau khi bị nghiêng sang một bên do tác động của ngoại lực như sóng, gió. Đây là khoảng cách giữa trọng tâm của tàu (G) và tâm nghiêng (M, Metacenter), tức giao điểm giữa đường tác dụng của lực nổi khi tàu ở trạng thái thẳng đứng và đường tác dụng của lực nổi khi tàu nghiêng một góc nhỏ.

4.2.2 Ngoài ra, trạng thái tải trọng khi tàu rời cảng (Trường hợp B), được xác định dựa trên lời khai của những người liên quan và các tài liệu khác về tình trạng chất tải của tàu, được thể hiện trong hình dưới đây. Ở trạng thái này, mớn nước mũi là 2,1656 m, mớn nước lái là 3,3188 m; độ chúi lái là 1,1622 m và giá trị GM là 0,757 m.



Hạng mục	Khối lượng (tấn)	LCG tính từ sườn giữa tàu (m)	Mômen LCG (tấn·m)	VCG tính từ đường cơ sở (m)	Mômen VCG (tấn·m)	Ghi chú
Tàu không (Light Ship)	377.925	-2.815	-1,063.859	3.003	1,134.909	
Thuyền viên tại buồng lái - 01 người (Crew W/H 1P)	0.120	7.280	0.874	6.500	0.780	
Thuyền viên dưới boong - 14 người (Crew U/Dk 14P)	1.680	14.040	23.587	4.300	7.224	
Vật tư - kho thủy thủ trường (Store - BOS'N)	0.200	17.380	3.476	4.400	0.880	
Vật tư - buồng máy (Store - E/R)	0.140	-9.360	-1.310	2.100	0.294	
Thực phẩm - bếp (Prov. - Galley)	0.225	11.440	2.574	4.000	0.900	
Thực phẩm - kho (Prov. - Store)	0.337	16.120	5.432	4.300	1.449	
Tấm mở miệng lưới (OTTER Board)	2.000	-21.075	-42.150	3.700	7.400	
Dụng cụ khai thác thủy sản (Fish Tool)	4.350	-13.000	-56.550	5.000	21.750	
Cáp lưới (Net Wire)	4.560	4.420	20.155	4.800	21.888	
Tời lưới (Winch Net)	1.500	4.420	6.630	4.800	7.200	
Thùng đựng hải sản (Fish Box)	0.400	10.000	4.000	5.500	2.200	
Hải sản* (Fish*)	0.400	8.000	3.200	4.000	1.600	
Nước ngọt* (Fresh Water*)	10.000	16.444	164.440	1.767	17.670	
Nhiên liệu* (Fuel*)	29.100	6.426	186.997	1.473	42.864	
Dầu thủy lực và dầu bôi trơn* (Hyd & Lub Oil*)	5.609	-7.217	-40.480	1.031	5.783	
Két nhỏ trong buồng máy* (E/R Small Tnk*)	2.888	-13.031	-37.634	4.082	11.789	
Nước đá* (Ice*)	2.200	-7.783	-3.923	1.022	2.248	
Nước biển* (Sea Water*)	47.594	-5.646	-268.716	2.156	102.613	
Tổng cộng (Total)	491.228	-2.226	-1,093.257	2.833	1,391.441	
Lượng chiếm nước (Displacement) : 479.247 m ³						

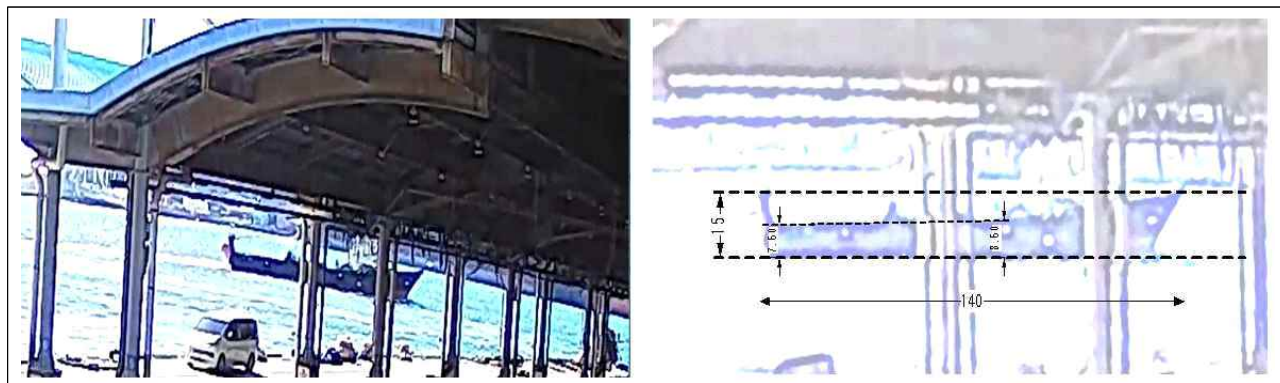
<Hình 16> Trạng thái tải trọng của tàu cá số hiệu 22 Seogyong khi rời cảng theo lời khai của những người liên quan và các tài liệu khác (Trường hợp B)

4.2.3 Trong trạng thái thể hiện tại <Hình 16>, phần phía trên của mũi quả lê hơi nhô lên khỏi mặt nước, còn ở phía đuôi tàu, mép dưới của đường trượt dùng để kéo lưới lên tàu nằm ngang với đường mặt nước.

4.2.4 Tuy nhiên, trạng thái tải trọng này là giá trị ước tính có cân nhắc đến lời khai của những người liên quan khác trong hoàn cảnh thuyền trưởng và các thuyền viên chủ chốt đều đã tử vong hoặc mất tích. Vì vậy, việc xác định đây chính xác là trạng thái tải trọng của tàu tại thời điểm rời cảng vẫn có những hạn chế nhất định.

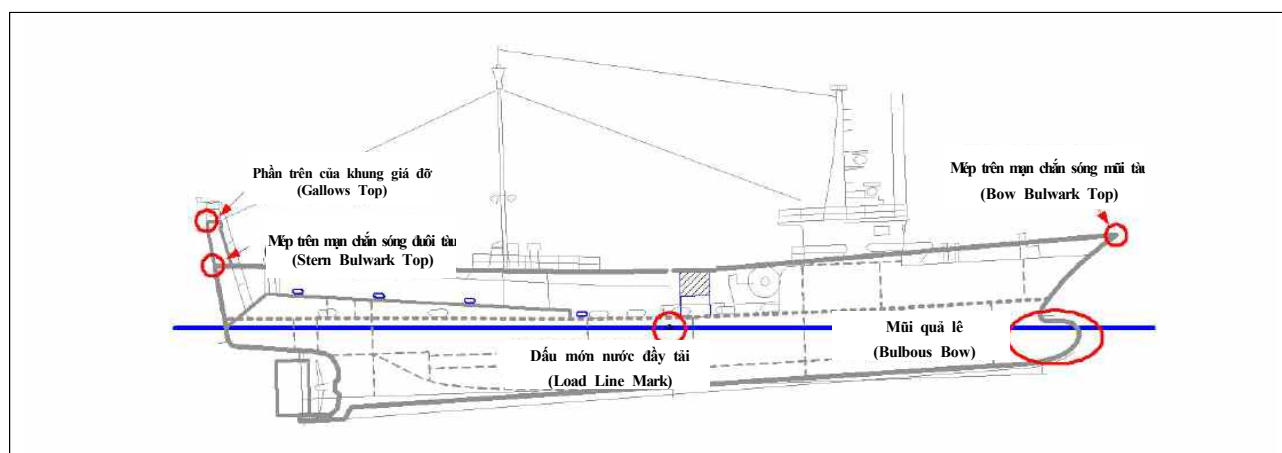
4.2.5 Do đó, việc kiểm tra trạng thái nổi trên mặt biển và mớn nước của tàu thông qua hình ảnh camera giám sát (CCTV) ghi lại khi tàu rời cảng Gamecheon, Busan, sau đó tính toán ngược trạng thái tải trọng, cũng có thể là một phương pháp hữu hiệu để ước tính tình trạng chất tải của tàu tại thời điểm rời cảng.

4.2.6 Trong hoàn cảnh hiện nay, khi các thuyền viên chủ chốt đã tử vong hoặc mất tích và tàu đã chìm, hình ảnh CCTV ghi lại lúc tàu rời cảng được xem là tư liệu khách quan phản ánh trung thực nhất trạng thái tải trọng của tàu vào thời điểm đó. Hình ảnh được trích xuất từ video CCTV và tài liệu phân tích¹⁸⁾ được thể hiện dưới đây.



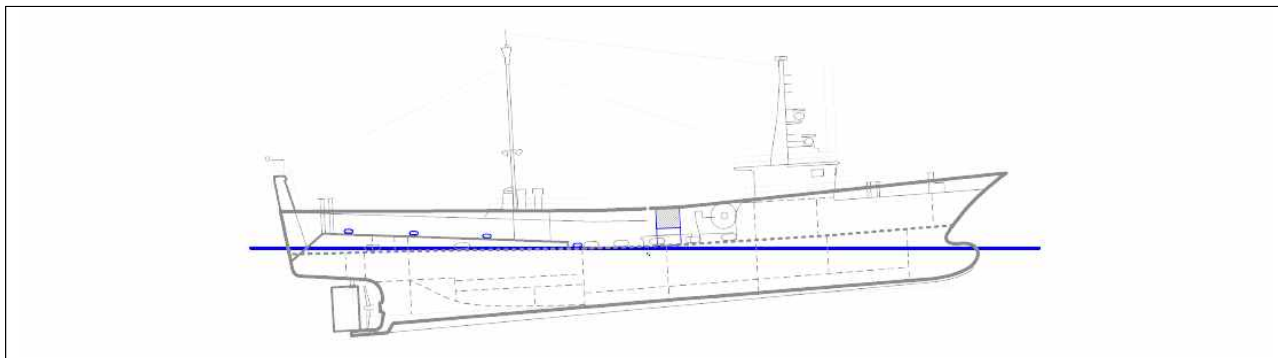
<Hình 17> Tàu cá số hiệu 22 Seogyong ngay sau khi rời cảng (hình ảnh trích xuất từ camera giám sát)

4.2.7 Quan sát hình ảnh cho thấy phần mép trên của mạn chắn sóng tại mũi tàu cao hơn một chút hoặc gần ngang bằng với phần trên của khung giá đỡ ở đuôi tàu. Tại khu vực đuôi tàu, đường mép trên của mạn chắn sóng có vẻ gần như song song với mặt nước. Căn cứ vào trạng thái này, mớn nước của tàu được xác định là 2,19 m ở mũi tàu và khoảng 4,01 m ở đuôi tàu.



<Hình 18> Các vị trí dùng để xác định trạng thái mớn nước của tàu cá số hiệu 22 Seogyong

18) Trích dẫn một phần tài liệu phân tích trong Báo cáo dịch vụ mô phỏng tai nạn lật tàu cá số hiệu 22 Seogyong.

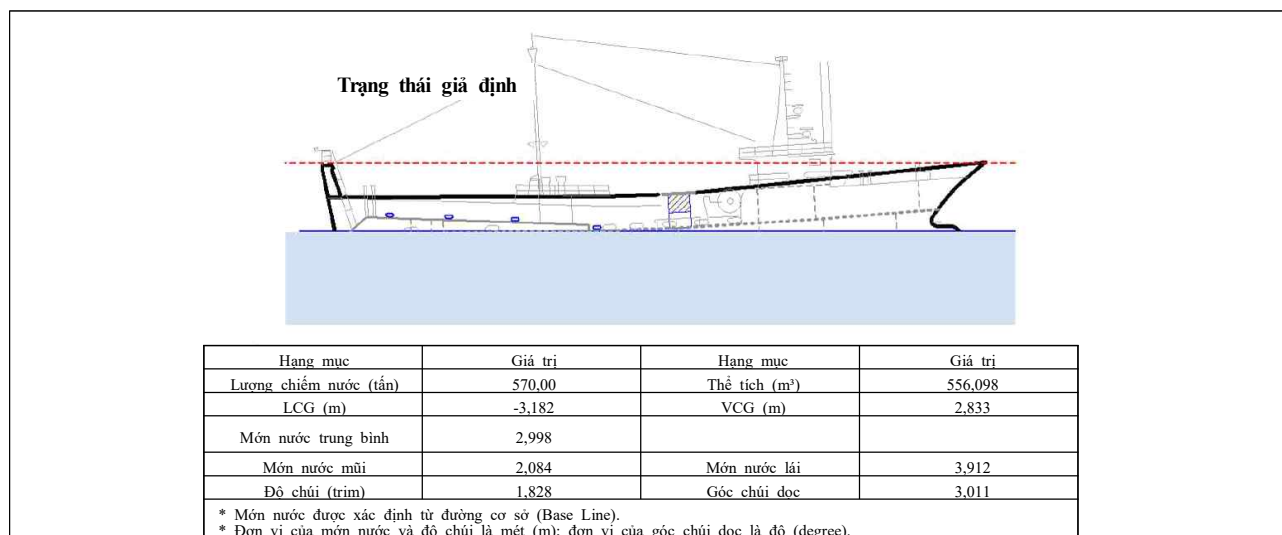


<Hình 19> Ước tính trạng thái thân tàu cá số hiệu 22 Seogyeong dựa trên hình ảnh CCTV ngay sau khi rời cảng

4.2.8 Hình trên thể hiện trạng thái thân tàu được ước tính dựa trên dữ liệu CCTV ghi lại vào thời điểm tàu rời cảng. Trạng thái này gần như tương đồng với hình ảnh thực tế khi tàu rời cảng. So với trạng thái tải trọng tại <Hình 16>, được xác định có cân nhắc đến lời khai của những người liên quan, thân tàu trong hình chìm sâu hơn và dấu mốn nước đầy tải nằm dưới mặt nước biển.

4.2.9 Tuy nhiên, do tàu đang trong trạng thái hành trình nên phần mốn nước tăng thêm do hiện tượng chìm xuống khi hành trình¹⁹⁾ được tính toán là khoảng 0,1 m. Sau khi loại trừ phần này, mốn nước trung bình trước khi rời cảng được ước tính là 2,998 m; mốn nước mũi là 2,084 m; mốn nước lái là 3,912 m và mốn nước tương đương là 3,402 m²⁰⁾.

4.2.10 Ngoài ra, lượng chiếm nước ở trạng thái mốn nước này là khoảng 570 tấn. Trong khi đó, theo bảng tính ổn định của tàu, lượng chiếm nước khi đầy tải là 509,38 tấn. Như vậy, tàu được tính toán là đã chở vượt khoảng 61 tấn tại thời điểm rời cảng.



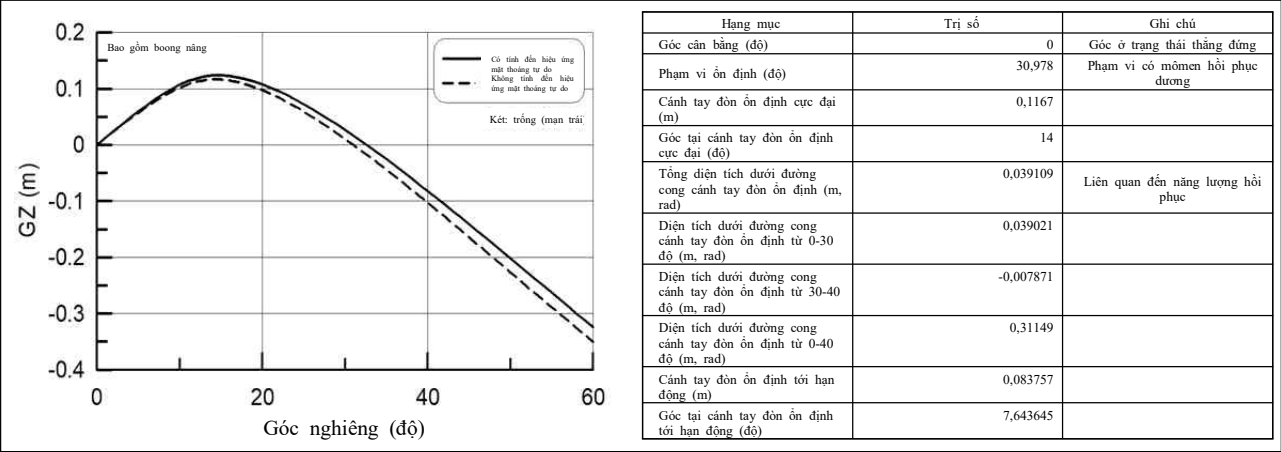
<Hình 20> Trạng thái của tàu cá số hiệu 22 Seogyeong khi rời cảng được ước tính cuối cùng dựa trên hình ảnh camera giám sát

19) Hiện tượng chìm xuống khi hành trình: Khi tàu hành trình, dòng chảy hình thành xung quanh thân tàu làm áp suất giảm, khiến thân tàu chìm sâu hơn. Trung bình, khi tàu chạy ở tốc độ tối đa, mức chìm xuống phát sinh tương đương khoảng 10% mốn nước. Trích dẫn từ Báo cáo dịch vụ mô phỏng tai nạn lật tàu cá số hiệu 22 Seogyeong.

20) Giá trị được tính bằng cách cộng chiều cao sống tàu 0,404 m vào mốn nước trung bình tính từ đường cơ sở (Base Line based draft - mốn nước cơ sở) là 2,998 m.

4.2.11 Tại thời điểm này, đường cong cánh tay đòn ổn định và các trị số liên quan đến tính ổn định được thể hiện trong hình dưới đây. Giá trị GM là 0,717 m, đáp ứng mức quy định 0,619 m theo tiêu chuẩn ổn định đối với tàu cá.

4.2.12 Tuy nhiên, mạn khô ở trạng thái này được tính là 0,287 m, thấp hơn mức 0,419 m được yêu cầu trong Hướng dẫn vận hành tàu an toàn kèm theo bảng tính ổn định của tàu. Ngoài ra, món nước tương đương là 3,402 m, vượt 0,132 m²¹⁾ so với mức 3,270 m được yêu cầu trong hướng dẫn.



<Hình 21> Ước tính cuối cùng về trạng thái tải trọng của tàu cá số hiệu 22 Seogyong trước khi rời cảng

4.3 Xem xét nguyên nhân gây tai nạn lật tàu

4.3.1 Tàu cá số hiệu 22 Seogyong bị lật vào khoảng 00 giờ 43 phút ngày 09/02/2025 khi đang hành trình đến ngư trường ở vùng biển phía Tây. Theo lời khai của các thuyền viên sống sót, trong khi tàu đang hành trình bình thường, thân tàu đột ngột nghiêng mạnh về mạn trái. Trước khi thân tàu bị nghiêng, không xuất hiện các dấu hiệu bất thường nào, ví dụ như va đập từ bên ngoài.

4.3.2 Tàu không kịp báo cáo vụ tai nạn cho các cơ quan liên quan và cũng không phát tín hiệu cấp cứu. Các thuyền viên chủ chốt có thể biết nguyên nhân xảy ra tai nạn, bao gồm thuyền trưởng, đều đã tử vong hoặc mất tích. Thân tàu hiện cũng đang nằm dưới đáy biển ở độ sâu khoảng 70 m, vì vậy việc xác định chính xác nguyên nhân tai nạn còn nhiều hạn chế.

4.3.3 Do đó, có thể xác định nguyên nhân tai nạn bằng cách xem xét các nguyên nhân khác nhau có khả năng khiến tàu bị lật, xác định những nguyên nhân có khả năng xảy ra cao, rồi từng bước thu hẹp phạm vi nguyên nhân.

21) Hướng dẫn vận hành tàu an toàn quy định: “Do tàu này được ấn định mạn khô mùa hè là 419 mm, nên trong mọi trạng thái, món nước tương đương không được vượt quá 3,270 m.”

4.3.4 Các nguyên nhân chính có thể dẫn đến lật tàu gồm va chạm, mắc cạn, quay vòng do bề lái hết mức, lưới đánh cá bị mắc, tấm mở miệng lưới bị tuột và thân tàu mất tính ổn định. Trong số này, va chạm, mắc cạn và quay vòng do bề lái hết mức đều gây ra chuyển động đột ngột của thân tàu mà thuyền viên có thể dễ dàng nhận biết. Vì vậy, khả năng những tình huống này xảy ra trong vụ tai nạn là thấp.

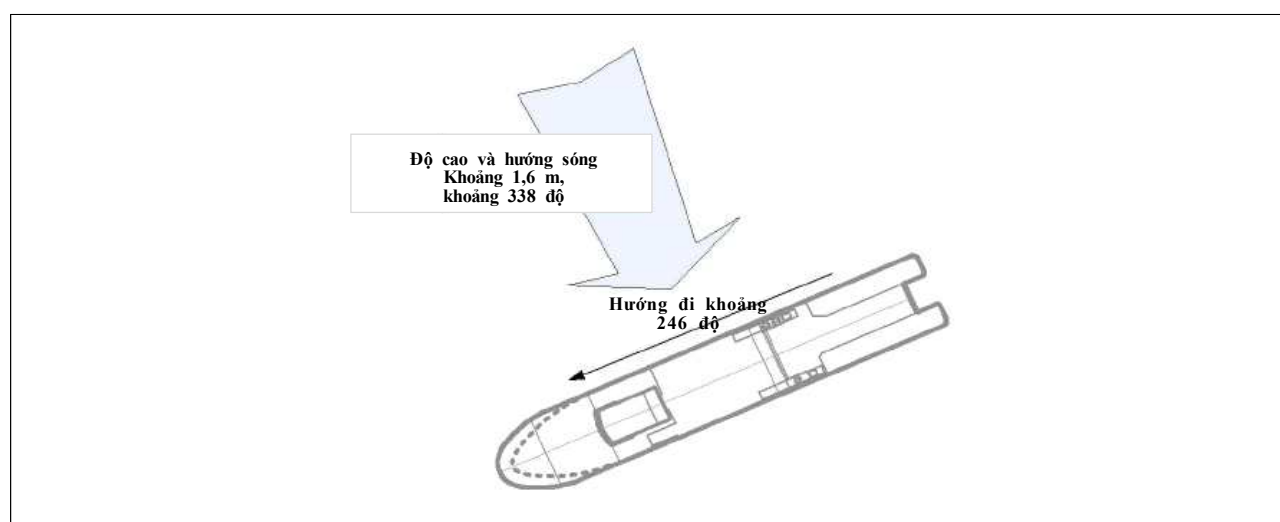
4.3.5 Ngoài ra, theo lời khai của thuyền viên sống sót, đầu lưới đã được chằng giữ để không trượt về phía đuôi tàu và các tấm mở miệng lưới cũng được chằng giữ để không bị tuột. Các tình huống này nếu xảy ra cũng sẽ gây rung và chao lắc mạnh cho thân tàu nên khả năng xảy ra được đánh giá là thấp.

4.3.6 Vì vậy, cần tập trung xem xét vấn đề mất tính ổn định của thân tàu bằng cách phân tích trạng thái chuyển động của tàu khi chịu gió và sóng từ hướng chính ngang mạn phải vào thời điểm xảy ra tai nạn; phân tích tính ổn định của tàu khi rời cảng; đồng thời mô phỏng ảnh hưởng của nước biển tràn lên boong và nước xâm nhập vào thân tàu.

4.4 Phân tích trạng thái chuyển động của thân tàu tại thời điểm xảy ra tai nạn

4.4.1 Phân tích trạng thái chuyển động của thân tàu tại thời điểm xảy ra tai nạn cho thấy, vào khoảng 00 giờ 40 phút 23 giây ngày 09/02/2025, ngay trước khi hướng đi và tốc độ của tàu thay đổi đột ngột, tàu đang chạy theo hướng khoảng 246 độ với tốc độ khoảng 11,8 knot.

4.4.2 Như đã xem xét tại mục 2.5, tình trạng khí tượng trên biển vào thời điểm đó có gió thổi từ hướng Bắc Tây Bắc với tốc độ khoảng 10,8 m/s; độ cao sóng có ý nghĩa khoảng 1,6 m và sóng đến từ hướng Bắc Tây Bắc. Như thể hiện trong hình dưới đây, tại thời điểm xảy ra tai nạn, sóng²²⁾ đánh vào tàu từ hướng khoảng 90 độ bên mạn phải.



<Hình 22> Hướng đi và hướng sóng tại thời điểm xảy ra tai nạn của tàu cá số hiệu 22 Seogyong

22) Sóng có thể là sóng đa hướng truyền đến từ nhiều hướng khác nhau hoặc sóng đơn hướng chỉ truyền đến từ một hướng.

- 4.4.3 Theo kết quả tính toán chuyển động của thân tàu do sóng gây ra²³⁾, trong trường hợp sóng đơn hướng có độ cao khoảng 1,6 m, giá trị có ý nghĩa của góc lắc ngang là khoảng 3,0 độ và giá trị cực đại là khoảng 6,0 độ. Ngoài ra, khi độ cao sóng khoảng 2,0 m, góc lắc ngang có thể đạt cực đại khoảng 7,2 độ.
- 4.4.4 Các giá trị lắc ngang này chưa đủ lớn để trực tiếp làm tàu bị lật. Tuy nhiên, chúng được đánh giá là đã làm suy giảm tính ổn định của tàu và ảnh hưởng đáng kể đến quá trình lật tàu.

Độ cao sóng có ý nghĩa (m)	Chuyển động nhấp nhô lên xuống (Heave)		Lắc ngang (Roll)		Lắc dọc (Pitch)	
	Giá trị ý nghĩa (m)	Giá trị cực đại (m)	Giá trị ý nghĩa (độ)	Giá trị cực đại ²⁴⁾ (độ)	Giá trị ý nghĩa (độ)	Giá trị cực đại (độ)
1.5	0.8126	1.6252	2.7384	5.4768	0.3492	0.6984
1.6	0.8658	1.7316	2.9336	5.8672	0.3562	0.7124
1.7	0.9182	1.8364	3.1228	6.2456	0.3624	0.7248
1.8	0.9700	1.94	3.2988	6.5976	0.3680	0.7360
1.9	1.0212	2.0424	3.4556	6.9112	0.3736	0.7472
2.0	1.0720	2.1440	3.6224	7.2448	0.3776	0.7552

<Chuyển động của thân tàu trong trường hợp sóng đơn hướng>

Độ cao sóng có ý nghĩa (m)	Chuyển động nhấp nhô lên xuống (Heave)		Lắc ngang (Roll)		Lắc dọc (Pitch)	
	Giá trị ý nghĩa (m)	Giá trị cực đại (m)	Giá trị ý nghĩa (độ)	Giá trị cực đại (độ)	Giá trị ý nghĩa (độ)	Giá trị cực đại (độ)
1.5	0.6418	1.2836	1.9612	3.9224	2.2446	4.4892
1.6	0.6932	1.3864	2.1120	4.2240	2.3604	4.7208
1.7	0.7444	1.4888	2.2590	4.5180	2.4692	4.9384
1.8	0.7956	1.5912	2.3972	4.7944	2.5718	5.1436
1.9	0.8468	1.6936	2.5208	5.0416	2.6694	5.3388
2.0	0.8978	1.7956	2.6450	5.2900	2.7604	5.5208

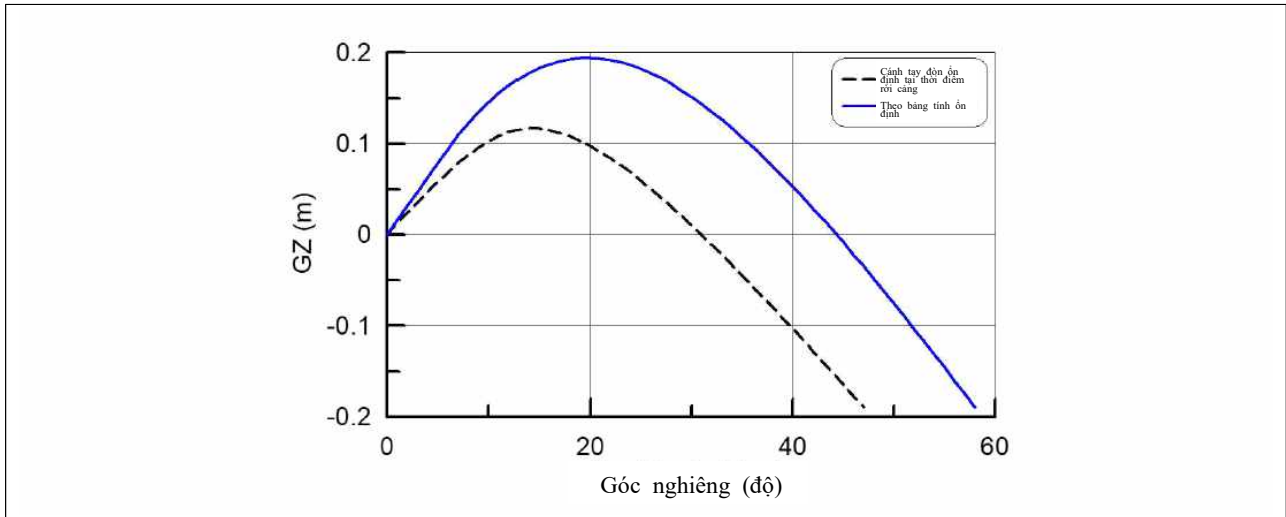
<Chuyển động của thân tàu trong trường hợp sóng đa hướng>

<Hình 23> Phân tích chuyển động của thân tàu cá số hiệu 22 Seogyeong tại thời điểm xảy ra tai nạn

4.5 Phân tích tính ổn định của tàu trong trạng thái đầy tải và ảnh hưởng của việc nước tràn vào

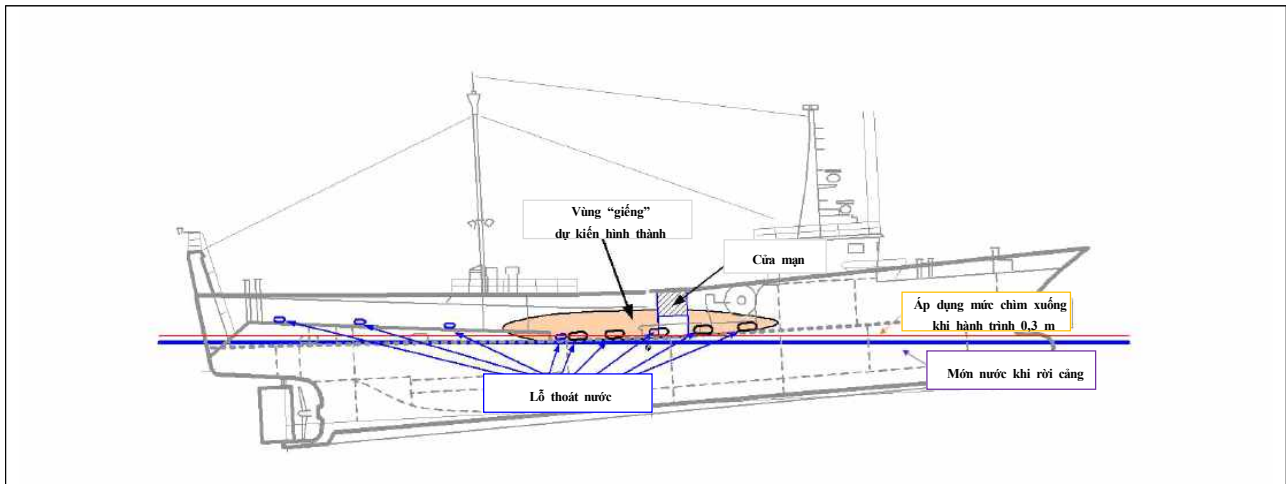
- 4.5.1 Như đã xem xét tại mục 4.2, trạng thái tải trọng và tính ổn định khi rời cảng, tại thời điểm tàu rời cảng, mớn nước trung bình được ước tính là khoảng 2,998 m và mạn khô khoảng 0,287 m. Khi so sánh cánh tay đòn ổn định ở trạng thái này với cánh tay đòn ổn định ở trạng thái đầy tải trong bảng tính ổn định thì kết quả như <Hình 24> dưới đây.
- 4.5.2 Quan sát hình cho thấy, tại thời điểm rời cảng, cánh tay đòn ổn định của tàu nhỏ hơn so với trạng thái đầy tải trong bảng tính ổn định; đồng thời, năng lượng hồi phục²⁴⁾ cũng giảm xuống còn khoảng một phần ba.

23) Tham khảo Báo cáo dịch vụ mô phỏng tai nạn lật tàu cá số hiệu 22 Seogyeong.
24) Diện tích phần dương dưới đường cong cánh tay đòn ổn định.



<Hình 24> So sánh cánh tay đòn ổn định của tàu cá số hiệu 22 Seogyeong ở trạng thái đầy tải theo bảng tính ổn định và tại thời điểm rời cảng

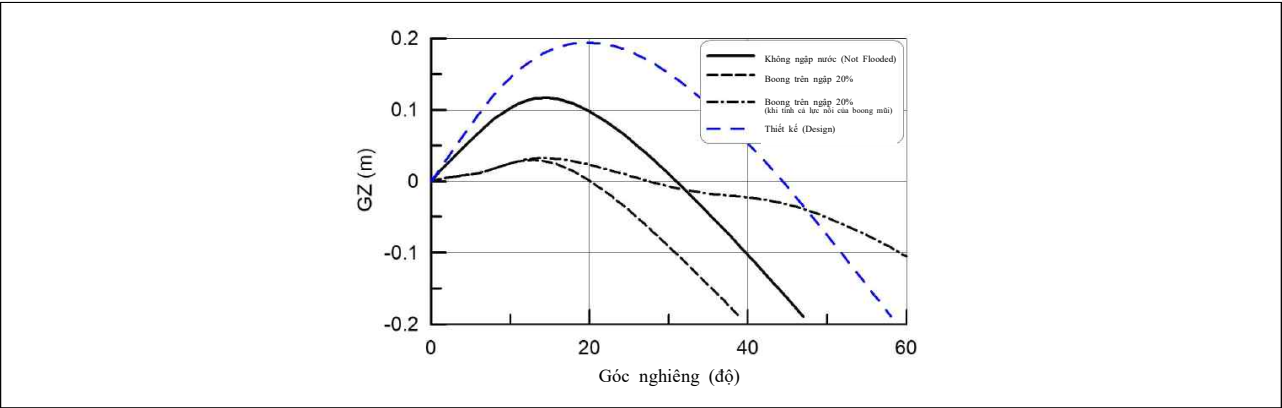
4.5.3 Ngoài ra, vào thời điểm xảy ra tai nạn, tàu đang chạy với tốc độ khoảng 11,8 knot; do đó, mức chìm xuống khi hành trình có thể đạt cực đại khoảng 0,376 m. Nếu giả định tại thời điểm đó mức chìm xuống khi hành trình là khoảng 0,3 m, mép dưới của lỗ thoát nước tại đầu ngoài boong trên ở khu vực giữa tàu có thể nằm thấp hơn mặt nước biển.



<Hình 25> Trạng thái mớn nước và lỗ thoát nước của tàu cá số hiệu 22 Seogyeong tại thời điểm xảy ra tai nạn

4.5.4 Trong trạng thái này, khi thân tàu chịu sóng từ hướng chính ngang mạn phải, nước biển có thể tràn vào và thoát ra qua các lỗ thoát nước trên boong. Nếu lượng nước biển tràn lên boong đột ngột tăng cao do sóng lớn, nước có thể đọng lại tại vùng giếng ở giữa boong trên.

4.5.5 Giả định nước biển tràn lên boong trên không thoát được, hình thành vùng đọng nước và ngập đến khoảng 20% chiều cao của mạn chắn sóng, cánh tay đòn ổn định của tàu được thể hiện trong hình dưới đây.



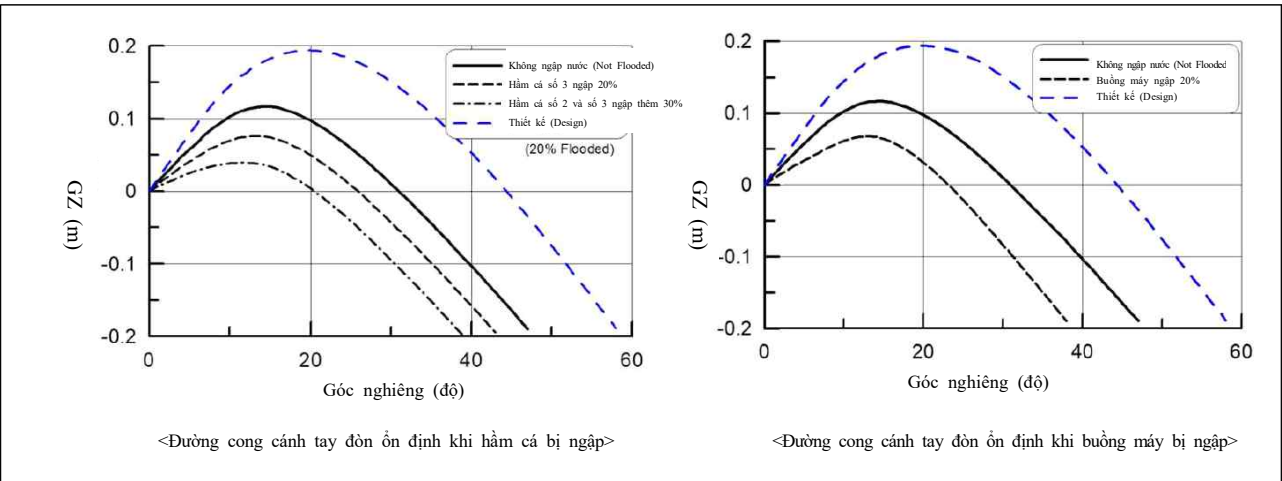
<Hình 26> Cánh tay đòn ổn định khi nước biển động trên boong trên của tàu cá số hiệu 22 Seogyong (khoảng 20%)

4.5.6 Quan sát biểu đồ cho thấy, khi nước biển động trên boong, ảnh hưởng của hiệu ứng mặt thoáng tự do của nước biển kết hợp với việc trọng tâm tàu dâng cao khiến tính ổn định của tàu suy giảm nghiêm trọng.

4.5.7 Trong khi đó, một thuyền viên sống sót khai rằng khi từ phòng ngủ trên tàu đi qua phòng ăn để ra boong, nước biển trong phòng ăn đã ngập đến đầu gối; khi người này định đi lên buồng lái, nước biển đã dâng đến cổ.

4.5.8 Từ đó có thể suy luận rằng nước biển trên boong không thoát được mà tiếp tục tích tụ; sau khi vượt quá giới hạn thích hợp, nước đã tràn vào khu vực sinh hoạt. Khi thân tàu bắt đầu nghiêng về mạn trái, nước biển được cho là đã tràn nhanh hơn vào các khoang bên trong tàu, bao gồm khu vực sinh hoạt.

4.5.9 Ngoài ra, khi thân tàu đột ngột nghiêng mạnh, cửa kín nước có thể đã bật mở hoặc nắp hầm cá bị bung ra, khiến nước biển tràn vào buồng máy và hầm cá, đây là những khoang có diện tích mặt thoáng lớn. Khi giả định tình huống này và tính toán cánh tay đòn ổn định, kết quả được thể hiện như hình dưới đây.



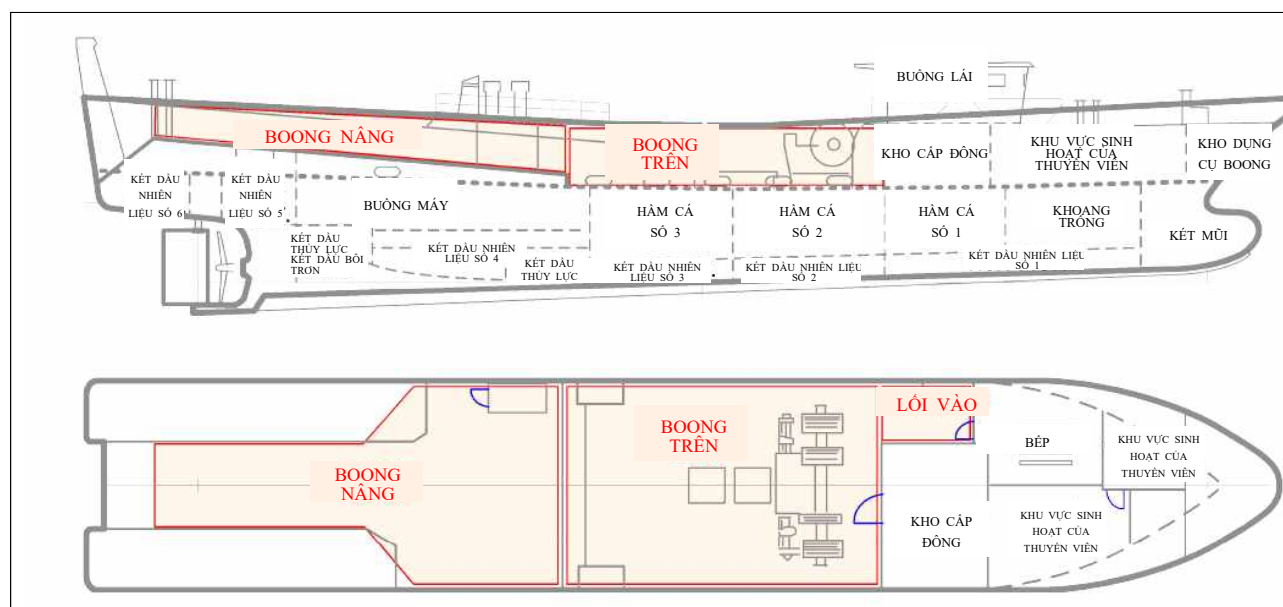
<Hình 27> Đường cong cánh tay đòn ổn định khi hầm cá và buồng máy của tàu cá số hiệu 22 Seogyong bị ngập

4.5.10 Biểu đồ bên trái trong hình trên thể hiện trường hợp hầm cá số 3 bị ngập khoảng 20%, và trường hợp hầm cá số 2 cũng bị ngập thêm 30%. Có thể thấy cánh tay đòn ổn định nhỏ hơn so với trước khi bị ngập.

4.5.11 Biểu đồ bên phải thể hiện trường hợp buồng máy bị ngập khoảng 20%. Tương tự, cánh tay đòn ổn định cũng nhỏ hơn so với trước khi bị ngập, cho thấy độ ổn định của thân tàu đã suy giảm.

4.6 Mô phỏng quá trình lật và chìm tàu

4.6.1 Tiếp theo, nhóm điều tra tiến hành dùng thí nghiệm mô phỏng lật tàu²⁵⁾ để phân tích²⁶⁾ nhằm xác định tàu cá số hiệu 22 Seogyeong bị lật trong những điều kiện nào. Để thực hiện mô phỏng, các khoang bên trong thân tàu, buồng trên và buồng nâng đã được mô hình hóa.

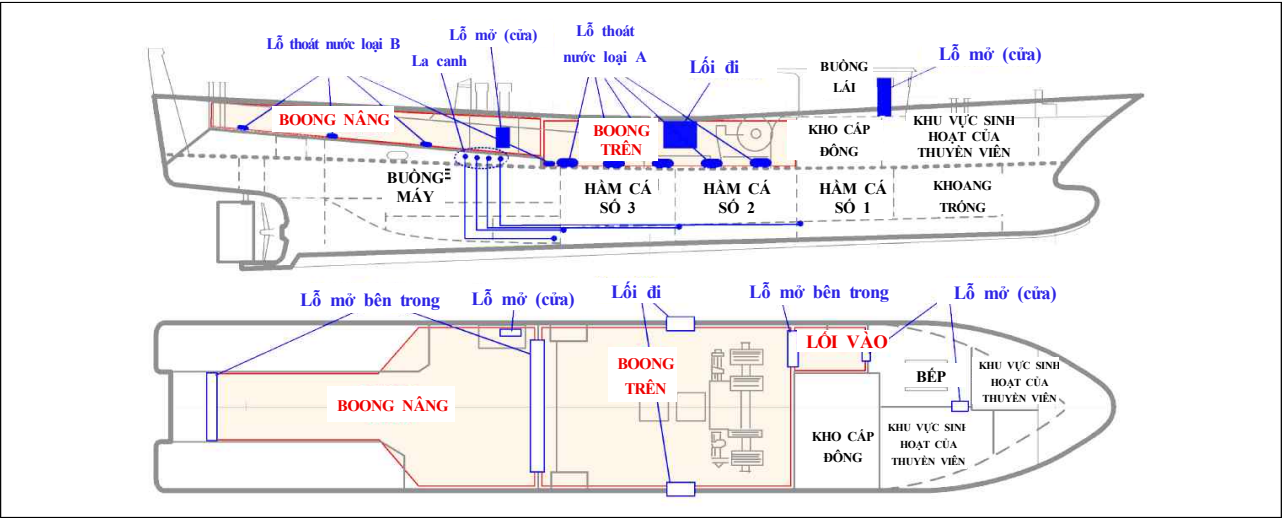


Hình 28> Sơ đồ khái quát mô hình hóa các khoang bên trong và buồng tàu cá số hiệu 22 Seogyeong

4.6.2 Các lỗ mở mà qua đó nước biển có thể tràn vào thân tàu được thể hiện trong hình dưới đây. Các lỗ mở giữa những khoang bên trong được thiết lập dưới dạng cửa. Ở đuôi tàu, lỗ mở được thiết lập dựa trên giả định rằng nước biển có thể tràn từ bên ngoài vào buồng nâng; đồng thời giả định nước biển có thể chảy tự do trên boong.

25) Giả định cơ bản: Mớn nước tại thời điểm xảy ra tai nạn là 2,998 m; tàu chịu sóng ngang có độ cao sóng có ý nghĩa 2,0 m; mức chìm xuống khi hành trình là 0,3 m; nước biển tràn lên boong.

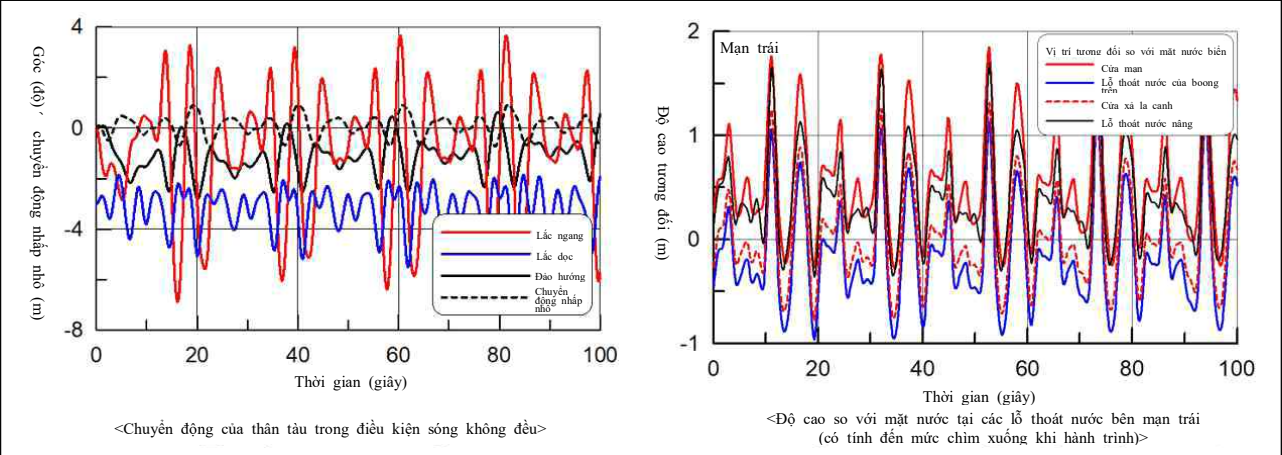
26) Sóng trên biển chuyển động không đều nên không thể xác định chính xác tàu sẽ bị lật sau bao lâu. Vì vậy, thời gian chỉ được sử dụng để tham khảo; nội dung phân tích tập trung vào quá trình dẫn đến việc tàu bị lật.



<Hình 29> Mô hình hóa vị trí các lỗ mở được sử dụng trong mô phỏng

4.6.3 Trước tiên, nhóm điều tra tính toán chuyển động của thân tàu và độ cao tương đối giữa lỗ thoát nước với mặt nước biển để xác định liệu nước biển có khả năng tràn lên boong hay không. Độ cao tương đối là chênh lệch độ cao giữa mặt nước biển và lỗ thoát nước của tàu. Khi giá trị này là số dương, lỗ thoát nước nằm cao hơn mặt nước biển.

4.6.4 Hình dưới đây thể hiện kết quả tính toán chuyển động của thân tàu và độ cao tương đối của các lỗ thoát nước khi tàu chịu gió và sóng từ hướng chính ngang mạn phải trong điều kiện độ cao sóng có ý nghĩa là 2,0 m.



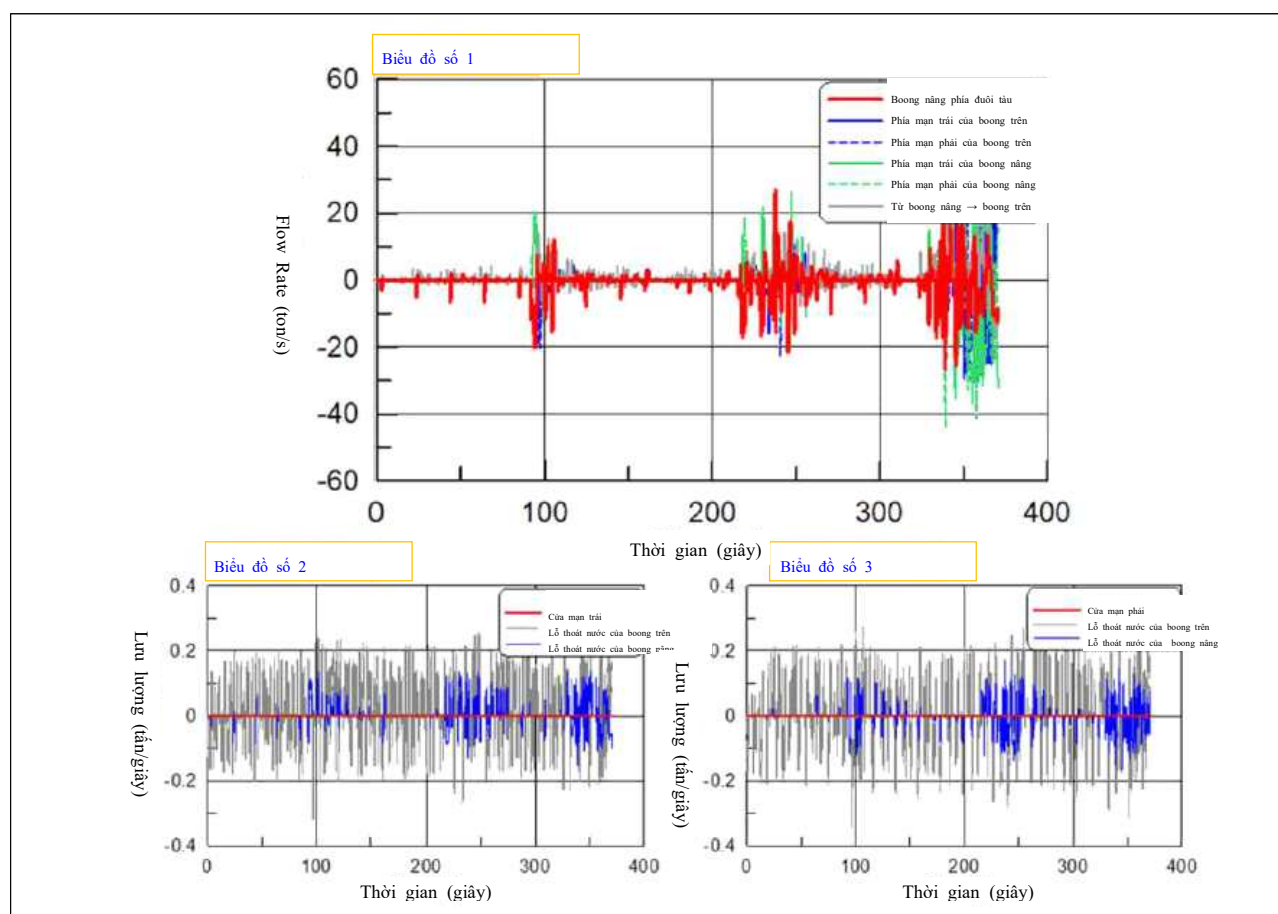
<Hình 30> Kết quả mô phỏng chuyển động của thân tàu và độ cao tương đối của các lỗ thoát nước

4.6.5 Kết quả xác nhận cho thấy, dưới tác động của gió thổi từ mạn phải, thân tàu lắc ngang trong trạng thái lệch về mạn trái, tức phía có giá trị âm. Khi phân tích độ cao giữa các lỗ thoát nước bên mạn trái và mặt nước biển, lỗ thoát nước ở giữa boong trên liên tục di chuyển lên xuống qua mặt nước; thời gian nằm dưới mặt nước và thời gian nằm trên mặt nước gần như bằng nhau.

4.6.6 Ngoài ra, kết quả cũng cho thấy cửa mạn đôi khi hạ xuống dưới mặt nước biển. Từ đó, có thể ước tính rằng một lượng lớn nước biển đã tràn lên boong vào thời điểm xảy ra tai nạn.

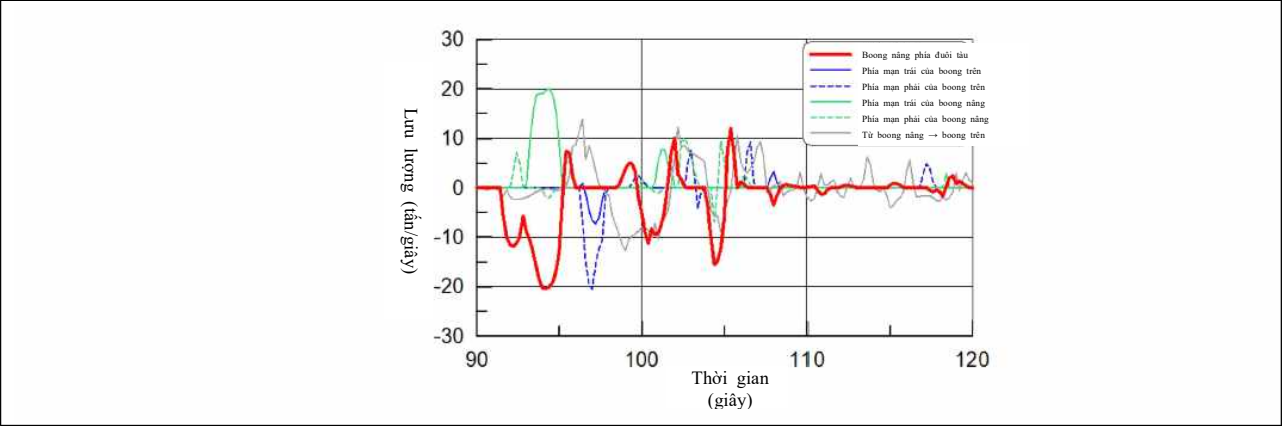
4.6.7 Tiếp theo, nhóm điều tra mô phỏng lưu lượng nước biển chảy vào và thoát ra qua từng lỗ mở trên boong. Các biểu đồ kết quả trong <Hình 31> thể hiện lưu lượng nước biển tính bằng tấn mỗi giây qua các lỗ mở. Trong đó, giá trị âm biểu thị nước biển chảy từ biển vào tàu, còn giá trị dương biểu thị nước biển được thoát ra khỏi tàu.

4.6.8 Quan sát biểu đồ số 1 cho thấy, vào khoảng giây thứ 100, 220 và 330, một lượng lớn nước biển đã tràn vào từ phía đuôi tàu. Biểu đồ số 2 và số 3 thể hiện nước biển đã tràn lên boong được thoát ra qua các lỗ thoát nước. Ban đầu, nước được thoát ra tương đối thuận lợi; tuy nhiên, từ khoảng giây thứ 330 trở đi, nước biển trên boong không còn được thoát ra thuận lợi qua các lỗ thoát nước.



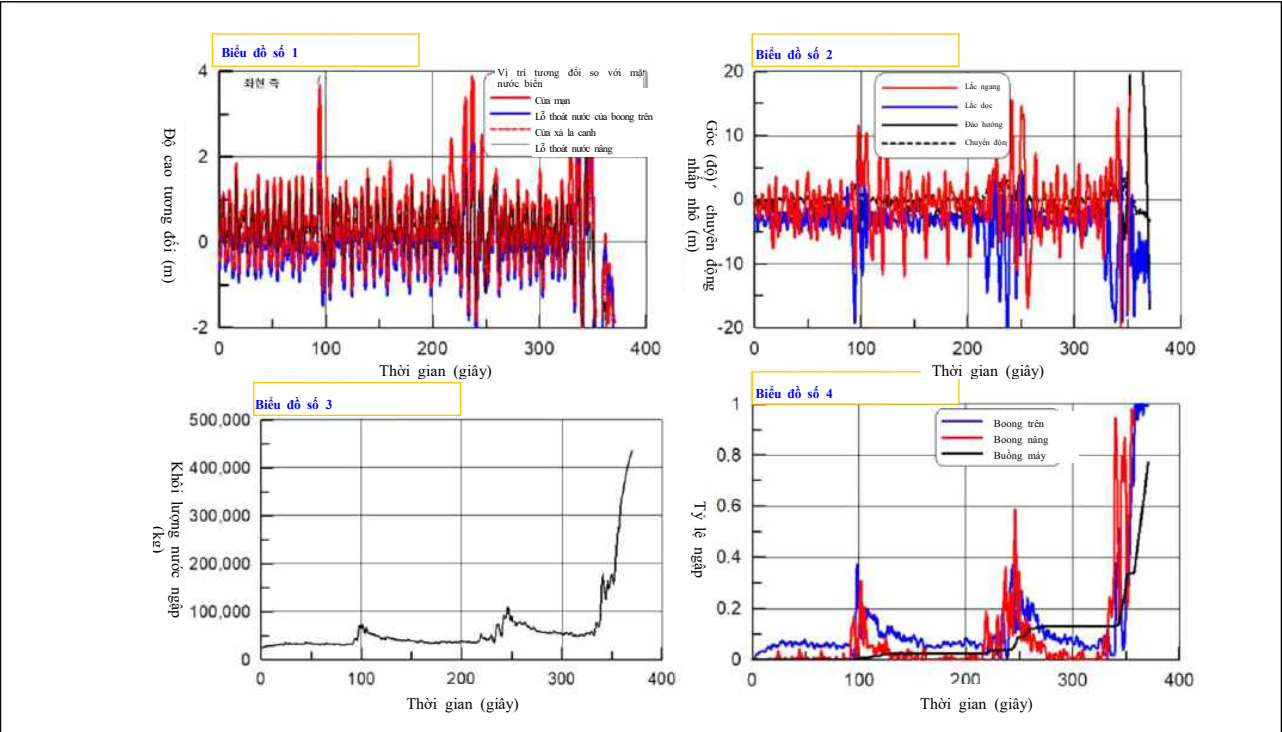
<Hình 31> Kết quả mô phỏng lưu lượng nước biển chảy vào và thoát ra trên boong

4.6.9 Khi phóng to kết quả về lưu lượng nước biển chảy vào và thoát ra tại thời điểm khoảng giây thứ 100, ta có hình dưới đây. Kết quả xác nhận rằng từ khoảng giây thứ 92 đến giây thứ 95, một lượng lớn nước biển đã tràn qua đuôi tàu vào boong nâng.



<Hình 32> Mô phỏng lưu lượng nước biển chảy vào và thoát ra trên boong

4.6.10 Cuối cùng, nhóm điều tra mô phỏng quá trình chìm của tàu bằng cách điều chỉnh²⁷⁾ lưu lượng nước biển tràn vào qua các lỗ mở khác nhau. Kết quả mô phỏng trong điều kiện nước biển khó xâm nhập vào bên trong tàu nhất được thể hiện trong hình dưới đây.



<Hình 33> Kết quả mô phỏng (trong điều kiện nước biển khó xâm nhập vào bên trong tàu nhất)

4.6.11 Trong các kết quả mô phỏng, biểu đồ số 1 thể hiện vị trí tương đối giữa lỗ thoát nước và mặt nước biển. Qua đó có thể thấy lỗ thoát nước liên tục di chuyển lên xuống qua mặt nước biển.

27) (Giả định 1) Tất cả các lỗ mở đều mở; (Giả định 2) Ngoài các điều kiện của Giả định 1, nâng cao cửa vào buồng máy thêm 0,2 m; (Giả định 3) Ngoài các điều kiện của Giả định 2, thu hẹp cửa ra vào khu vực thượng tầng; (Giả định 4) Đóng cửa mạn.

- 4.6.12 Biểu đồ số 2 thể hiện chuyển động của thân tàu. Có thể thấy góc nghiêng ngang tăng đột ngột vào khoảng giây thứ 350. Biểu đồ số 3 thể hiện tổng lượng chất lỏng chuyển động bên trong tàu có thể gây ra hiệu ứng mất thoáng tự do²⁸⁾. Kết quả cho thấy từ khoảng giây thứ 350, lượng chất lỏng này tăng đột ngột lên khoảng 400 tấn.
- 4.6.13 Biểu đồ số 4 thể hiện tỷ lệ ngập nước theo từng khu vực. Vào khoảng giây thứ 250, phần lớn boong trên và boong nâng đã bị ngập; đến khoảng giây thứ 400, toàn bộ các khu vực, bao gồm buồng máy, bị ngập hoàn toàn và tàu bị lật.
- 4.6.14 Kết quả mô phỏng cho thấy, do gió mạnh và sóng lớn từ phía mạn phải, thân tàu lắc ngang trong trạng thái lệch về mạn trái; đồng thời, các lỗ thoát nước liên tục di chuyển lên xuống qua mặt nước biển.
- 4.6.15 Ngoài ra, do chuyển động của nước biển và dao động của thân tàu, một lượng lớn nước biển đã tràn vào thân tàu. Đặc biệt, kết quả cho thấy lượng nước biển tràn vào qua khu vực đuôi tàu rất lớn.
- 4.6.16 Trong khi thân tàu tiếp tục dao động, biên độ lắc ngang đột ngột tăng mạnh, đồng thời lượng nước biển tràn vào các khoang bên trong tàu cũng tăng đáng kể. Theo kết quả tính toán, ngay cả trong trường hợp giả định điều kiện nước biển khó xâm nhập vào tàu nhất, cụ thể là: ① cửa mạn được đóng; ② cửa vào buồng máy được nâng cao; và ③ cửa ra vào khu vực thượng tầng được thu hẹp, tàu vẫn bị lật.
- 4.6.17 Tổng hợp các kết quả cho thấy, khi đang hành trình trong điều kiện thời tiết xấu, tàu chịu gió mạnh và sóng lớn từ hướng chính ngang mạn phải. Theo đó, một lượng lớn nước biển tràn vào từ khu vực đuôi tàu và các vị trí khác được cho là đã dồn lại ở giữa boong trên, tạo thành một vùng đọng nước dạng “giếng”.
- 4.6.18 Theo thời gian, lượng nước biển đọng trong vùng “giếng” trên boong trên ngày càng tăng. Phần nước biển không kịp thoát qua các lỗ thoát nước đã tràn vào các khoang bên trong tàu. Kết quả phân tích²⁹⁾ cho thấy tình trạng ngập nước tại các khoang này đã làm tính ổn định của tàu suy giảm nhanh chóng, cuối cùng dẫn đến việc tàu bị lật.

4.7 Vượt quá mớn nước đầy tải khi rời cảng

- 4.7.1 Để tính toán tính ổn định nhằm đánh giá khả năng đi biển của tàu, việc xác định trạng thái tải trọng tại thời điểm rời cảng là rất quan trọng. Tuy nhiên, thuyền trưởng và các thuyền viên chủ chốt đã tử vong hoặc mất tích, còn thân tàu đã chìm dưới đáy biển nên rất khó xác định chính xác trạng thái tải trọng của tàu khi rời cảng.

28) Bắt đầu từ khoảng 25 tấn, bao gồm dầu nhiên liệu và các chất lỏng khác.

29) Tham khảo Báo cáo dịch vụ mô phỏng tai nạn lật tàu cá số hiệu 22 Seogyong.

- 4.7.2 Nhóm điều tra cũng đã thử tái dựng trạng thái tải trọng dựa trên lời khai của một số thuyền viên sống sót và những người có liên quan. Tuy nhiên, phần lớn thông tin đều dựa trên trí nhớ hoặc chỉ là suy đoán từ những dữ kiện rời rạc về việc xếp tải, nên trên thực tế vẫn có những hạn chế trong việc xác định chính xác trạng thái tải trọng của tàu.
- 4.7.3 Do đó, nhóm điều tra đã kiểm tra hình ảnh CCTV ghi lại thời điểm tàu rời cảng, coi đây là bằng chứng có thể mang tính khách quan nhất trong điều kiện hiện tại để xác định trạng thái tải trọng của tàu khi đó. Hình ảnh CCTV không cho biết từng khoang trên tàu được chất tải bao nhiêu, nhưng cho phép xác định mớn nước của tàu, từ đó ước tính trạng thái tải trọng và xem tàu có vượt quá mớn nước đầy tải khi rời cảng hay không.
- 4.7.4 Kết quả như đã trình bày tại mục 4.2, xét trạng thái tải trọng và tính ổn định khi rời cảng, mớn nước tương đương của tàu khi đang cập cầu trước lúc rời cảng được ước tính là 3,402 m. Ở trạng thái mớn nước này, lượng chiếm nước của tàu là khoảng 570 tấn, lớn hơn khoảng 61 tấn so với lượng chiếm nước 509,38 tấn ở trạng thái đầy tải ghi trong bảng tính ổn định. Như vậy, tàu được xác định đã ở trong tình trạng quá tải.
- 4.7.5 Không thể xác định chính xác phần trọng lượng vượt quá giới hạn bắt nguồn từ đâu. Có thể tàu đã chở nhiều dầu nhiên liệu, nước biển và các chất khác; hoặc trọng lượng tàu không tải đã tăng³⁰⁾ do ngư cụ, trang thiết bị tích lũy theo thời gian, việc sửa chữa thân tàu, sơn chông thêm nhiều lớp và tình trạng xuống cấp theo tuổi tàu. Cũng có thể nhiều yếu tố nêu trên đã cùng tác động, khiến tàu vượt quá mớn nước đầy tải.
- 4.7.6 Mớn nước đầy tải là giới hạn tải trọng tối đa để tàu cá có thể hoạt động an toàn. Đường này có vai trò quan trọng trong việc bảo đảm lực nổi dự trữ cho thân tàu, ngăn ngừa tàu bị lật do sóng tràn vào hoặc do ngoại lực, đồng thời duy trì chức năng thoát nước của các lỗ thoát nước.
- 4.7.7 Theo đó, Điều 4 của Luật Tàu cá quy định tàu cá có chiều dài từ 24 m trở lên phải đánh dấu mớn nước đầy tải theo thông báo của Bộ Hải dương và Thủy sản; đồng thời quy định: “Không ai được phép điều động tàu vượt quá mớn nước đầy tải đã được đánh dấu.”
- 4.7.8 Ngoài ra, Hướng dẫn vận hành tàu an toàn³¹⁾ của tàu này quy định: “Do vùng hoạt động của tàu là vùng ven bờ và ven khơi, tàu được ấn định mạn khô mùa hè là 419 mm; vì vậy, trong mọi trạng thái vận hành, mớn nước tương đương không được vượt quá 3,270 m.” Tuy nhiên, trong chuyến đi xảy ra tai nạn, tàu được ước tính đã rời cảng với mớn nước tương đương vượt quá giới hạn khoảng 0,132 m.

30) Tăng trọng lượng tàu không tải (Light weight increase/Increase in Lightweight): Hiện tượng trọng lượng thực tế của tàu tăng lên so với trọng lượng tàu không tải tại thời điểm thiết kế. Nguyên nhân có thể bao gồm trọng lượng của hàng chục lớp sơn tích tụ qua nhiều lần sơn tàu, việc ốp thêm tấm thép (Doubling) khi sửa chữa thân tàu, cũng như việc bổ sung thiết bị khai thác và ngư cụ. Hiện tượng này làm suy giảm tính ổn định và giảm lực nổi dự trữ của thân tàu.

31) Tham khảo mục 7. Hướng dẫn vận hành tàu an toàn được ghi trong bảng tính ổn định của tàu cá số hiệu 22 Seogyong.

4.7.9 Khi rời cảng, tàu phải kiểm tra món nước đầy tải được đánh dấu trên mạn tàu có bị vượt quá hay không và chỉ được rời cảng khi bảo đảm tuân thủ giới hạn này. Tuy nhiên, tàu đã không thực hiện được yêu cầu đó. Đây được phán đoán là một yếu tố làm suy giảm tính ổn định của thân tàu và góp phần gây ra tai nạn lật tàu.

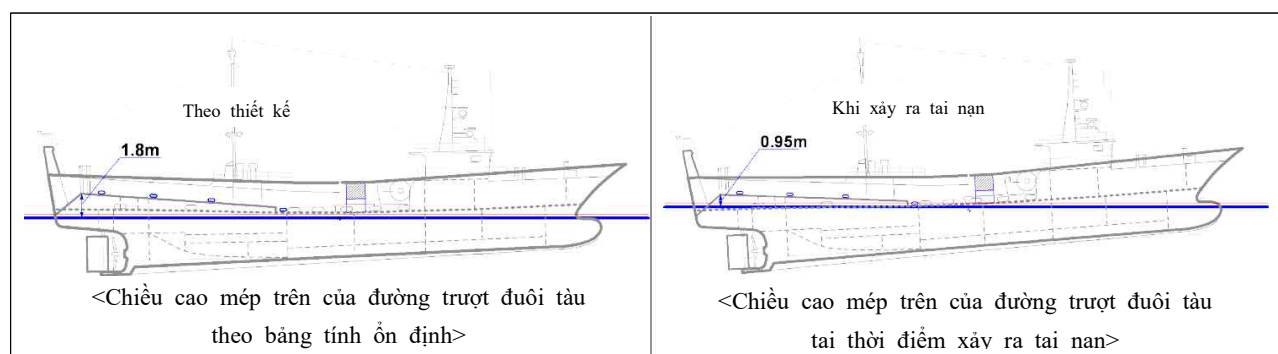
4.8 Không đóng cửa đường trượt phía đuôi tàu

4.8.1 Vào thời điểm xảy ra tai nạn, do ảnh hưởng của sóng lớn và gió mạnh từ hướng chính ngang mạn phải, lượng nước biển tràn vào tàu nhiều hơn lượng có thể thoát ra qua các lỗ thoát nước. Kết quả tính toán mô phỏng lật tàu cho thấy khu vực đuôi tàu là nơi có lượng nước biển tràn vào lớn nhất.

4.8.2 Theo bảng tính ổn định của tàu, nếu tàu rời cảng trong trạng thái đầy tải, mép trên của đường trượt đuôi tàu sẽ nằm cao hơn mặt nước biển khoảng 1,8 m.

4.8.3 Tuy nhiên, vào thời điểm xảy ra tai nạn, do tàu rời cảng trong trạng thái vượt quá món nước đầy tải nên thân tàu chìm sâu hơn. Theo đó, độ cao của mép trên đường trượt đuôi tàu được ước tính³²⁾ chỉ còn khoảng 0,95 m so với mặt nước biển.

4.8.4 Nếu tính thêm việc tàu chìm xuống khoảng 0,3 m do hiện tượng chìm xuống khi hành trình, mép trên của đường trượt đuôi tàu chỉ còn cao hơn mặt nước biển khoảng 0,65 m. Vì vậy, trong điều kiện thời tiết xấu và sóng cao, đây được cho là trạng thái nước biển có thể dễ dàng tràn vào qua đường trượt đuôi tàu.



<Hình 34> So sánh độ cao đường trượt đuôi tàu cá số hiệu 22 Seogyong

4.8.5 Trong khi đó, cửa đường trượt là một tấm thép được đóng bằng cách nâng một đầu lên, dựng đứng và cố định lại. Để cố định cửa đường trượt theo cách này, phía trên cửa không được có lưới đánh cá hoặc các vật cản khác.

32) Tham khảo Báo cáo dịch vụ mô phỏng tai nạn lật tàu cá số hiệu 22 Seogyong.

- 4.8.6 Tuy nhiên, theo lời khai của nhiều người sống sót, vào khoảng 23 giờ ngày 08/02, sau khi kết thúc đợt khai thác thứ nhất, tấm lưới đã sử dụng dài khoảng 160 m được thu xếp trên boong đuôi tàu để chuẩn bị cho lần thả lưới tiếp theo mà không được chằng buộc. Một phần lưới được đặt kéo dài đến tận mép đuôi tàu, sau đó đầu lưới được móc xích để cố định³³⁾.
- 4.8.7 Trong trạng thái này, không thể dựng và cố định cửa đường trượt. Kết quả xác minh cũng cho thấy, ngoại trừ trường hợp tàu lưới kéo cỡ lớn đầy ắp cá và đang quay về cảng, trong quá trình khai thác, cửa đường trượt thường không được đóng và cố định để có thể nhanh chóng thả lưới.
- 4.8.8 Việc để cửa đường trượt liên tục mở trong khi hành trình có thể giúp nâng cao hiệu quả khai thác, chẳng hạn như cho phép thả lưới nhanh chóng; tuy nhiên, điều này có thể gây ra vấn đề nghiêm trọng đối với việc bảo đảm tính ổn định của thân tàu.
- 4.8.9 Đặc biệt, trong điều kiện thời tiết xấu như tại thời điểm xảy ra tai nạn, một lượng lớn nước biển có thể tràn vào qua đường trượt. Nước biển động trên boong sẽ dồn qua lại giữa hai mạn, làm suy giảm nhanh chóng tính ổn định³⁴⁾. Nước cũng có thể tràn vào bên trong tàu, gây ra tình huống nguy hiểm khiến thân tàu bị lật chỉ trong chốc lát.
- 4.8.10 Theo đó, Điều 134 Tiêu chuẩn trang thiết bị tàu cá (Trang thiết bị an toàn tại các lỗ mở trên boong, v.v.) quy định: “Phía trên đường dốc đuôi tàu lưới kéo phải lắp đặt thiết bị bảo vệ thích hợp như cửa chắn, lưới hoặc thiết bị tương tự, có chiều cao bằng với mạn chắn sóng hoặc lan can bảo vệ liền kề.”
- 4.8.11 Ngoài ra, Hướng dẫn vận hành tàu an toàn³⁵⁾ của tàu này quy định: “Để bảo đảm mạn khô của tàu, trong khi hành trình, tất cả các thiết bị đóng kín ngăn nước phải luôn được đóng, trừ khi cần mở để ra vào.”
- 4.8.12 Cửa đường trượt của tàu không đơn thuần là cửa phục vụ công việc mà còn là kết cấu tạo thành ranh giới kín ngăn nước của thân tàu. Vì vậy, đóng cửa đường trượt trong khi hành trình là biện pháp thiết yếu để bảo đảm mạn khô, duy trì tính ổn định của thân tàu và ngăn nước biển xâm nhập.
- 4.8.13 Tuy nhiên, sau khi kết thúc đợt khai thác thứ nhất, tàu được cho là đã tiếp tục hành trình mà không đóng cửa đường trượt để chuẩn bị cho đợt khai thác tiếp theo. Do đó, một lượng lớn nước biển đã tràn qua đường trượt lên boong và được suy đoán là một trong những nguyên nhân làm suy giảm tính ổn định của thân tàu.

33) Theo lời khai của người sống sót, đầu lưới được cố định để ngăn lưới trượt khỏi đuôi tàu rồi mắc vào chân vịt hoặc trôi mất. Tấm mở miệng lưới cũng được chằng buộc bằng cách móc móc sắt vào lỗ để ngăn bị tuột khỏi tàu.

34) Khi nước biển động trên boong, hiệu ứng mặt thoáng tự do của nước sẽ ngay lập tức làm giảm mô-men hồi phục ngang giúp duy trì khả năng tự cân bằng của thân tàu.

35) Tham khảo mục 7. Hướng dẫn vận hành tàu an toàn được ghi trong bảng tính ổn định của tàu cá số hiệu 22 Seogyong.

4.8.14 4.8.14 Mặt khác, khi thân tàu bị nghiêng ngang, ngư cụ và các phụ kiện được trải trên boong để phục vụ công việc khai thác sẽ dồn về một bên. Những ngư cụ và phụ kiện bị dồn lệch này có thể chắn các lỗ thoát nước, làm chậm quá trình thoát lượng nước biển đã tràn vào tàu, do đó có thể gây ảnh hưởng bất lợi đến tính ổn định của thân tàu.

4.9 Điều động tàu không phù hợp trong điều kiện thời tiết xấu

- 4.9.1 Như đã trình bày ở trên, trước khi xảy ra tai nạn, tàu đang hành trình trong vùng biển có cảnh báo biển động với hướng đi khoảng 246 độ và tốc độ khoảng 11-12 knot. Gió thổi từ hướng bắc tây bắc với tốc độ khoảng 10-12 m/s; độ cao sóng khoảng 2 m và hướng sóng là bắc tây bắc.
- 4.9.2 Trong điều kiện thời tiết xấu nêu trên, tàu vẫn tiếp tục hành trình trong trạng thái liên tục chịu gió mạnh và sóng cao đập trực tiếp từ hướng chính ngang mạn phải.
- 4.9.3 Trong tình huống này, biên độ lắc ngang của thân tàu sẽ tăng, làm tàu mất tính ổn định và gia tăng nguy cơ bị lật. Để tránh nguy hiểm, tàu được khuyến nghị điều chỉnh hướng đi sao cho đón gió và sóng ở góc khoảng 25-35 độ so với hướng chính mũi tàu, đồng thời giảm xuống tốc độ tối thiểu vẫn có thể duy trì khả năng điều động tàu³⁶).
- 4.9.4 Liên quan đến vấn đề này, nhằm bảo đảm tàu cá hành trình an toàn trong điều kiện thời tiết xấu, Bộ Hải dương và Thủy sản cùng Liên đoàn Trung ương Hợp tác xã Thủy sản Hàn Quốc đã ban hành Quy tắc khai thác an toàn³⁷), trong đó hướng dẫn: “Để tránh lực va đập của sóng, nếu có thể, cần điều khiển tàu sao cho đón sóng chéo từ phía mũi tàu bên mạn trái hoặc mạn phải.”
- 4.9.5 Trong điều kiện thời tiết xấu, để giảm chuyển động và lực va đập lên thân tàu, tàu cần chuyển hướng về phía mạn phải để đón sóng chéo từ phía mũi tàu bên mạn trái hoặc mạn phải, thay vì để sóng đập trực tiếp từ hướng chính ngang mạn phải. Đồng thời, tàu cần giảm xuống tốc độ tối thiểu vẫn có thể duy trì khả năng điều động để bảo đảm an toàn, nhưng tàu đã không thực hiện các biện pháp này trên thực tế.

36) Phương pháp chạy tàu đối sóng (Heave to): Phương pháp hướng mũi tàu về phía gió và sóng, sau đó tiến với tốc độ tối thiểu vẫn có thể duy trì khả năng điều động tàu. Thông thường, nên để tàu đón gió và sóng ở góc khoảng 25-35 độ về phía mạn trái hoặc mạn phải so với hướng mũi tàu. (Sổ tay ứng phó khẩn cấp dành cho thuyền trưởng, trang 14, Bộ Hải dương và Thủy sản, 2019)

37) Quy tắc khai thác an toàn dành cho ngư dân, chủ động bảo vệ an toàn cho chính mình (ban hành tháng 7 năm 2021).

section

5

Kết luận

5. Kết luận

- 5.1 Tai nạn này được cho là xảy ra do sự tác động tổng hợp của nhiều yếu tố: tàu cá số hiệu 22 Seogyong hành trình trong vùng biển có thời tiết xấu khi đang ở trạng thái vượt quá mớn nước đầy tải, khiến tính ổn định của thân tàu bị suy giảm; gió mạnh và sóng lớn từ hướng chính ngang mạn phải làm chuyển động của thân tàu tăng lên; đồng thời, lượng lớn nước biển tràn lên boong qua đường trượt đuôi tàu và các vị trí khác đã làm ngập các khoang bên trong tàu, khiến tính ổn định suy giảm nhanh chóng.
- 5.2 Kết quả mô phỏng lật tàu cho thấy, do gió mạnh và sóng lớn từ hướng chính ngang mạn phải, thân tàu lắc ngang trong trạng thái lệch về mạn trái; các lỗ thoát nước liên tục di chuyển lên xuống qua mặt nước biển. Ngoài ra, do chuyển động của nước biển và dao động của thân tàu, một lượng lớn nước biển đã tràn vào tàu, đặc biệt là qua khu vực đuôi tàu.
- 5.3 Trong trường hợp tính toán mô phỏng với sóng bất quy tắc, vào khoảng giây thứ 350 kể từ khi bắt đầu mô phỏng, biên độ lắc ngang của thân tàu đột ngột tăng mạnh, đồng thời lượng nước biển tràn vào các khoang bên trong tàu cũng tăng nhanh. Kết quả cho thấy tàu vẫn bị lật ngay cả trong mô phỏng giả định điều kiện nước biển khó xâm nhập vào bên trong tàu nhất.
- 5.4 Kết quả phân tích trạng thái tải trọng của tàu qua hình ảnh CCTV tại thời điểm rời cảng cho thấy tàu được cho là đã rời cảng trong trạng thái vượt quá mớn nước đầy tải. Tàu lẽ ra phải kiểm tra và tuân thủ mớn nước đầy tải để bảo đảm lực nổi dự trữ và tính ổn định của thân tàu, nhưng tàu đã không thực hiện được yêu cầu này.
- 5.5 Trong khi hành trình, tàu lẽ ra phải đóng cửa đường trượt đuôi tàu để duy trì tính ổn định của thân tàu, nhưng có thể đưa ra phán đoán rằng tàu đã không thực hiện. Vì vậy, trong điều kiện thời tiết xấu, một lượng lớn nước biển đã tràn lên boong qua đường trượt đuôi tàu và đây được suy đoán là một trong những nguyên nhân làm suy giảm tính ổn định của thân tàu.
- 5.6 Khi hành trình trong vùng biển có thời tiết xấu, để giảm chuyển động và lực va đập lên thân tàu, tàu lẽ ra phải chuyển hướng về phía mạn phải để đón sóng chéo từ phía mũi tàu bên mạn trái hoặc mạn phải, thay vì để sóng đập trực tiếp từ hướng chính ngang mạn phải, đồng thời phải giảm xuống tốc độ tối thiểu vẫn có thể duy trì khả năng điều động để bảo đảm an toàn, nhưng tàu đã không thực hiện các biện pháp này.

section

6

Bài học kinh nghiệm

6. Bài học kinh nghiệm

6.1 Kiểm tra và ngăn ngừa việc vượt mớn nước đầy tải trước khi rời cảng

- 6.1.1 Thuyền trưởng cần nhận thức rằng việc xếp tải trong giới hạn mớn nước đầy tải là yếu tố then chốt để bảo đảm khả năng đi biển của tàu; đồng thời phải nắm rõ giới hạn tải trọng tối đa theo bảng tính ổn định và lưu ý không để dầu nhiên liệu, nước ngọt, ngư cụ cùng các vật dụng khác được xếp vượt quá giới hạn này.
- 6.1.2 Ngoài ra, trước khi rời cảng, thuyền trưởng phải trực tiếp kiểm tra bằng mắt thường mớn nước tại phần mũi, đuôi và giữa thân tàu để xác định tàu có vượt quá mớn nước đầy tải hay không. Nếu phát hiện tàu vượt quá giới hạn, bắt buộc phải điều chỉnh lượng tải và chỉ được rời cảng sau khi bảo đảm không còn vượt quá mớn nước đầy tải.
- 6.1.3 Bên cạnh đó, cần quản lý thân tàu nhằm hạn chế tối đa tình trạng tăng trọng lượng tàu không tải do tàu xuống cấp theo thời gian, chẳng hạn như định kỳ đưa ngư cụ không sử dụng, phụ tùng dự phòng, phế thải và các vật dụng khác lên bờ.
- 6.1.4 Đồng thời, dầu mớn nước đầy tải trên thân tàu phải được sơn lại và bảo dưỡng định kỳ để tránh bị ăn mòn hoặc phai mất, qua đó giúp thuyền viên có thể xác định chính xác trạng thái tải trọng của tàu bất cứ lúc nào.

6.2 Đóng cửa đường trượt để bảo đảm tính ổn định của tàu

- 6.2.1 Thuyền trưởng cần nhận thức rằng nếu không đóng cửa đường trượt sau khi kết thúc hoạt động khai thác, nước biển có thể tràn vào qua đường trượt trong khi hành trình, gây ngập bên trong tàu và dẫn đến nguy hiểm nghiêm trọng đối với an toàn của tàu. Vì vậy, cửa đường trượt bắt buộc phải được đóng trong khi hành trình.
- 6.2.2 Ngoài ra, sau khi kết thúc hoạt động khai thác, phải thu dọn ngư cụ, thiết bị và các vật dụng được đặt quanh cửa đường trượt rồi đóng cửa lại. Đặc biệt, khi có cảnh báo thời tiết như cảnh báo biển động hoặc dự báo thời tiết xấu, phải kiểm tra lại tình trạng cửa đường trượt để bảo đảm an toàn.

6.2.3 Bên cạnh đó, ngư cụ, phụ kiện và thùng đựng cá đã sử dụng trong hoạt động khai thác phải được cất giữ hoàn toàn, tránh để chúng dồn về một bên do chuyển động của thân tàu, làm chấn các lỗ thoát nước và làm chậm quá trình thoát nước biển.

6.2.4 Chủ tàu cá và các cơ quan liên quan như Liên đoàn Trung ương Hợp tác xã Thủy sản Hàn Quốc cần nhận thức rằng nếu để cửa đường trượt mở trong khi hành trình, khi thời tiết xấu, nước biển có thể tràn vào thân tàu và dẫn đến tai nạn lật tàu tương tự vụ việc này. Vì vậy, cần thường xuyên đào tạo thuyền trưởng và thuyền viên tàu cá về tầm quan trọng của cửa đường trượt đối với an toàn của tàu, yêu cầu đóng cửa trong khi hành trình, phương pháp quản lý cửa và tầm quan trọng của việc cất giữ ngư cụ.

6.3 Nắm vững và thực hiện kỹ năng điều động tàu nhằm bảo đảm an toàn trong điều kiện thời tiết xấu

6.3.1 Thuyền trưởng và sĩ quan hàng hải cần nắm vững kỹ thuật điều động tàu trong điều kiện thời tiết xấu, cụ thể là điều khiển tàu đón sóng chéo từ phía mũi tàu bên mạn trái hoặc mạn phải và hành trình ở tốc độ tối thiểu vẫn có thể duy trì khả năng điều động. Đồng thời, phải áp dụng kỹ thuật này trong thực tế để bảo đảm an toàn cho tàu và thuyền viên.

6.3.2 Chủ tàu cá và các cơ quan liên quan như Liên đoàn Trung ương Hợp tác xã Thủy sản Hàn Quốc cần nhận thức rằng nếu tàu liên tục chịu sóng và gió từ hướng chính ngang thân tàu trong điều kiện thời tiết xấu, chuyển động lắc ngang sẽ tăng lên và làm gia tăng nguy cơ lật tàu. Vì vậy, cần nỗ lực phòng ngừa tai nạn tái diễn, chẳng hạn như thường xuyên tổ chức đào tạo thuyền trưởng và sĩ quan hàng hải về các kỹ thuật điều động được khuyến nghị để có thể hành trình an toàn trong điều kiện thời tiết xấu.

section

7

Kiến nghị

7. Kiến nghị

7.1 Tăng cường quản lý, giám sát nhằm ngăn ngừa tàu cá vượt quá mức nước đầy tải

7.1.1 Bộ Hải dương và Thủy sản cần triển khai các biện pháp phòng ngừa tái diễn, bao gồm phổ biến bài học từ tai nạn này cho thuyền trưởng và chủ tàu cá tại các địa phương để bảo đảm tàu không rời cảng trong trạng thái vượt quá mức nước đầy tải; đồng thời tiến hành kiểm tra thực tế nhằm xác định việc tuân thủ mức nước đầy tải của các tàu cá.

7.2 Tăng cường đào tạo an toàn về việc đóng cửa đường trượt và kỹ năng điều động tàu trong điều kiện thời tiết xấu

7.2.1 Bộ Hải dương và Thủy sản cần triển khai các biện pháp phòng ngừa tái diễn phù hợp với đặc điểm của tàu lưới kéo cỡ lớn, ví dụ như tổ chức đào tạo chuyên biệt về tầm quan trọng của cửa đường trượt đuôi tàu và yêu cầu đóng cửa trong khi hành trình, đồng thời biên soạn và phân phát tài liệu hướng dẫn về các biện pháp an toàn.

7.2.2 Ngoài ra, cần triển khai các biện pháp phòng ngừa tái diễn như đào tạo để thuyền trưởng và sĩ quan hàng hải trên các tàu cá nắm vững kỹ thuật điều động tàu an toàn trong điều kiện thời tiết xấu, bao gồm điều chỉnh tốc độ và hướng đi; đồng thời biên soạn và phân phát tài liệu tuyên truyền.



Bộ Hải dương và Thủy sản

Tòa án Xét xử An toàn Hàng hải Trung ương