

[Báo cáo đặc biệt 2025-003]



Báo cáo điều tra đặc biệt về tai nạn hàng hải

- Tai nạn chìm tàu cá số hiệu Geumseong 135 -

Ngày xảy ra tai nạn: 08.11.2024

Ngày công bố: 02.10.2025



Ban điều tra đặc biệt

Trọng tài An toàn Hàng hải Trung ương

Nội dung tham khảo

Báo cáo này được sử dụng để xác định nguyên nhân của các vụ tai nạn hàng hải theo Điều 18.3 [Luật về Điều tra và Phán quyết các tai nạn hàng hải] và chia sẻ các bài học kinh nghiệm để ngăn ngừa các vụ tai nạn hàng hải tương tự trong tương lai, bản báo cáo không được sử dụng làm cơ sở để yêu cầu chịu trách nhiệm hoặc chỉ trích về tai nạn hàng hải.

Chúng tôi xin lưu ý rằng các điều luật liên quan và tên của các tổ chức được trích dẫn trong báo cáo này được soạn thảo dựa trên căn cứ vào thời điểm lập báo cáo này.

Mục lục

1. Tóm tắt vụ tai nạn	1
2. Thông tin sự việc	5
2.1 Thông số kỹ thuật của tàu	7
2.2 Quản lý tàu và hoạt động khai thác	9
2.3 Thành phần thuyền viên	10
2.4 Tình hình đội tàu của tàu Geumseong 135	10
2.5 Phương thức đánh bắt bằng lưới vây cỡ lớn	12
2.6 Tính toán tính ổn định của tàu Geumseong 135	15
3. Diễn biến tai nạn	19
3.1 Xuất cảng và đợt khai thác thứ nhất	21
3.2 Đợt khai thác thứ hai và diễn biến tai nạn	22
3.3 Công tác tìm kiếm và cứu nạn	24
3.4 Thiệt hại	25
4. Phân tích tai nạn	27
4.1 Phân tích hải trình	29
4.2 Xem xét nguyên nhân lật úp và chìm tàu	32
4.3 Mô phỏng lật úp và chìm tàu	36
4.4 Ứng phó không phù hợp khi đánh bắt quá mức sản lượng cá	39
4.5 Phản ánh không đầy đủ các lực bổ sung trong tính toán độ ổn định	40
5. Kết luận	43

6. Khuyến cáo	47
6.1 Tăng cường hoạt động khai thác an toàn khi đánh bắt quá mức sản lượng cá ..	49
6.2 Phản ánh tất cả các lực bổ sung bên ngoài tác động khi kéo lưới trong tính toán độ ổn định	51

section

1

Tóm tắt vụ tai nạn

1. Tóm tắt vụ tai nạn

- 1.1 Tàu Geumseong 135 là tàu chính của đội tàu đánh cá lưới vây cỡ lớn, với tổng trọng tải 129 tấn. Vào khoảng 11:49 ngày 07 tháng 11 năm 2024, tàu xuất phát từ Cảng Seogwipo, Thành phố Seogwipo, Tỉnh Jeju để ra khơi đánh bắt với tổng cộng 27 người trên tàu, bao gồm thuyền trưởng và trưởng ngư trường và các thuyền viên khác. Cùng thời điểm này, các tàu trong đội hình là tàu thu lưới Geumseong 103, Geumseong 122 và tàu vận chuyển hải sản Geumseong 117 cũng cùng xuất phát.
- 1.2 Tàu chính di chuyển trên vùng biển phía Nam và phía Tây đảo Jeju để tìm ngư trường, và tại vùng biển phía Tây Bắc đảo Jeju, từ khoảng 21:50 đến 23:00 ngày 07/11/2024, tàu đã tiến hành đánh bắt khai thác đợt đầu tiên. Sản lượng đánh bắt đạt khoảng 1.200 thùng cá thu¹⁾.
- 1.3 Sau vụ đánh bắt khai thác đầu tiên, tàu di chuyển về phía Đông khoảng 5,7 hải lý và đến vị trí đánh bắt lần thứ hai vào khoảng 00:00 ngày 08/11 và bắt đầu thả lưới vào khoảng 00:10 cùng ngày.
- 1.4 Sau khi thả lưới, tàu chính tiến hành kéo thu hồi lưới (kéo phần lưới về phía đuôi tàu trừ lưới đựng cá) cho đến khoảng 00:50 cùng ngày. Trong đợt đánh bắt thứ hai, một khối lượng cá thu rất lớn đã tập trung trong lưới, đến mức có thể tiến hành mức cá ra khỏi lưới ngay cả khi chưa kéo lưới lên tàu hoàn toàn.
- 1.5 Khi công việc thu lưới gần hoàn tất, tàu Geumseong 117 đã tiếp cận tàu chính để ghép mạn. Vào khoảng 00:53 ngày 08/11/2024, hai tàu đã tiến hành thao tác ghép mạn theo cách để mũi và đuôi tàu quay ngược hướng nhau và vị trí ghép mạn được điều chỉnh sao cho lưới được nằm ở giữa hai tàu.
- 1.6 Sau khi hoàn tất công tác ghép mạn, từ khoảng 00:57 cùng ngày, tàu chính bắt đầu dùng lưới hình tam giác (gắn với cần câu) để mức hải sản từ lưới thu cá và chuyển dần vào khoang chứa cá của tàu Geumseong 117.
- 1.7 Cho đến khoảng 04:10 cùng ngày, tàu chính vừa tiếp tục thu lưới vừa tiến hành chuyển cá. Đến thời điểm đó, 5 khoang cá trên tàu vận chuyển Geumseong 117 đã được chất đầy cá..²⁾

¹⁾ Một thùng ước khoảng 20kg, do đó sản lượng đánh bắt lần thứ nhất là khoảng 24 tấn.

- 1.8 Mặc dù khoang cá của tàu Geumseong 117 đã chứa đầy hải sản đánh bắt, nhưng trong lưới thu cá vẫn còn lại một lượng cá thu rất lớn, ước tính gấp đôi khối lượng đã bốc xếp. Tình huống này đòi hỏi phải huy động một tàu vận chuyển khác để tiếp tục chuyển số cá còn lại.
- 1.9 Tàu Geumseong 117 rời vị trí ghép mạn, tháo dây cáp neo đã được buộc ở mạn phải và chuyển trả lại cho tàu chính để di chuyển về cảng Busan tiêu thụ hải sản. Tàu chính thu hồi dây cáp neo và móc nó vào cáp tời của cần cầu phía trên buồng lái để chuẩn bị cho việc ghép mạn với tàu vận chuyển tiếp theo.
- 1.10 Sau đó, tàu Geumseong 117 đã tháo dây neo phía mũi đang buộc vào tàu chính. Ngay khi dây neo phía mũi được tháo ra, tàu chính bắt đầu nghiêng về phía mạn phải. Một lúc sau, khi dây neo phía đuôi cũng được tháo ra, tàu chính đột ngột nghiêng mạnh về phía mạn phải, dẫn đến lật úp và sau đó toàn bộ thân tàu chìm hoàn toàn xuống biển.
- 1.11 Trong vụ tai nạn này, trong tổng số 27 thuyền viên, 13 người đã được cứu sống, 5 thuyền viên Hàn Quốc bao gồm trưởng máy đã thiệt mạng, và 9 thuyền viên (7 người Hàn Quốc, 2 người Indonesia) bao gồm thuyền trưởng bị mất tích.

²⁾ Một khoang cá có thể chứa khoảng 2.300 thùng, và tổng thể tàu có thể chở xấp xỉ 12.000 thùng (khoảng 240 tấn) - (Theo lời khai của các thuyền viên sống sót).

section

2

Thông tin sự việc

2. Thông tin sự việc

2.1 Thông số kỹ thuật của tàu

2.1.1 Tàu Geumseong 135 là một tàu đánh cá bằng lưới vây cỡ lớn được đóng tại Nhà máy đóng tàu Izutsuzosen, Nhật Bản và được hạ thủy vào ngày 24/11/1989. Thông số kỹ thuật của tàu là tổng trọng tải 129 tấn, chiều dài 36.67 mét, chiều rộng 7.50 mét, chiều cao 3.12 mét, và được trang bị một động cơ diesel hàng hải có công suất tối đa 793 kW.

Tên tàu	Tàu Geumseong 135
Quốc tịch	Hàn Quốc
Cảng đăng kiểm	Thành phố Busan
Loại tàu	Tàu cá (tàu đánh cá lưới vây cỡ lớn)
Chủng loại săn bắt/đánh bắt chính	Cá thu
Khu vực đánh bắt	Vùng biển ven bờ
Chủ tàu/ Người vận hành tàu	Công ty thủy sản Geum-ah
Số người trên tàu tối đa (người)	28 người
Nhà máy đóng tàu	Izutsuzosen, Nagasaki, Nhật Bản
Ngày hạ thủy	24/11/1989
Cơ quan kiểm định tàu	Tổng công ty An toàn Giao thông Hàng hải Hàn Quốc
Tổng trọng tải (tấn)	129,00
Chiều dài (m)	36,67
Chiều rộng (m)	7,50
Chiều cao (m)	3,12
Động cơ chính	Động cơ diesel hàng hải
Công suất tối đa (kW)	793
Chân vịt	1, kiểu chân vịt bước thay đổi
Bánh lái	1

<Bảng 1> Thông số kỹ thuật chính của tàu Geumseong 135



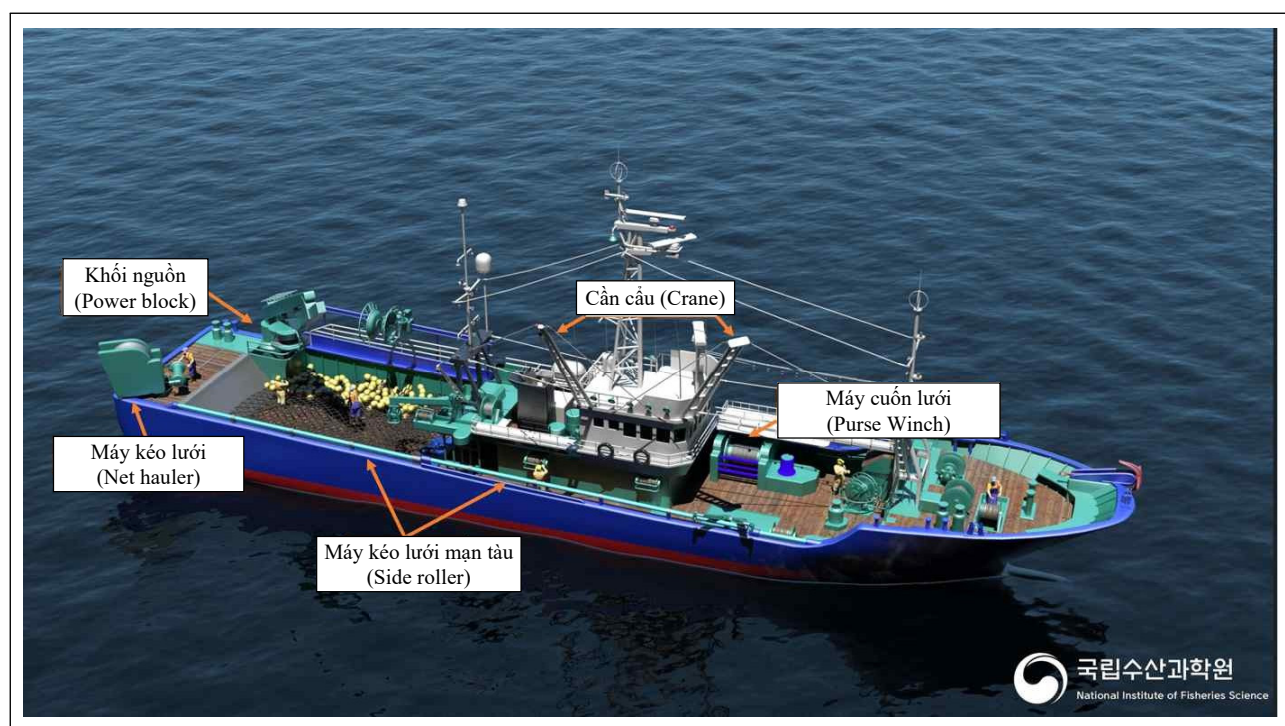
<Hình 1> Toàn cảnh tàu Geumseong 135 (trên) và sơ đồ bố trí chung (dưới)

2.1.2 Tàu Geumseong 135 là tàu cá bằng thép, kiểu boong giữa, hoạt động trong ngành đánh bắt bằng lưới vây cỡ lớn. Cấu trúc tàu từ mũi về phía dưới boong chính bao gồm: khoang mũi tàu, phòng thuyền viên, buồng máy, tiếp theo là phòng thuyền viên phía đuôi, và ở cuối là buồng máy lái (Steering gear room). Buồng lái được bố trí phía trên buồng máy.

2.1.3 Buồng lái của tàu chính được trang bị các thiết bị hàng hải và thông tin chính sau: 02 máy radar hàng hải có chức năng hỗ trợ phòng tránh va chạm tự động (ARPA), 02 thiết bị định vị vệ tinh (GPS Plotter), thiết bị nhận dạng tự động (AIS), thiết bị vô tuyến điện sóng cực ngắn (VHF), và 03 máy dò cá.

2.2 Quản lý tàu và hoạt động khai thác

- 2.2.1 Tàu Geumseong 135 là tàu hoạt động trong lĩnh vực đánh bắt bằng lưới vây cỡ lớn³⁾ theo quy định của Luật Thủy sản, đã trải qua đợt kiểm tra định kỳ vào ngày 23/06/2023 và kiểm tra giữa kỳ loại 2 vào ngày 13/06/2024 do Tổng công ty An toàn Giao thông Hàng hải Hàn Quốc thực hiện. Giấy chứng nhận của tàu có hiệu lực đến ngày 22/06/2028.
- 2.2.2 Cảng chính của tàu Geumseong 135 là cảng Gamcheon, Busan. Thông thường, tàu xuất bến vào ngày 19 âm lịch và quay trở về cảng vào khoảng ngày 14 âm lịch tháng sau, với lịch trình đánh bắt trên biển khoảng 25 ngày mỗi chuyến. Đội tàu hoạt động theo mô hình một đội tàu lưới vây lớn gồm tổng cộng 6 tàu⁴⁾, hoạt động đánh bắt tại các vùng biển như biển Tây, biển Nam, biển Đông và vùng biển quanh đảo Jeju.
- 2.2.3 Hoạt động đánh bắt diễn ra quanh năm, mỗi ca đánh bắt thường bắt đầu từ 20:00 đến 08:00 ngày hôm sau. Vào khoảng tháng 11, đội tàu đánh bắt tại vùng biển gần đảo Jeju, chủ yếu là cá thu, với sản lượng đánh bắt trung bình hàng ngày khoảng 6.000 thùng.



<Hình 2> Các thiết bị chính phục vụ đánh bắt của tàu lưới vây cỡ lớn (theo tài liệu của Viện Khoa học Thủy sản Quốc gia)

³⁾ Nghề lưới vây cỡ lớn: Là loại hình ngư nghiệp sử dụng lưới vây để đánh bắt hải sản bằng một tàu cá có động cơ với tổng trọng tải từ 50 tấn trở lên (Khoản 1, Điều 8, Điều 21 (Các loại hình ngư nghiệp ven bờ) của Nghị định thực thi Luật Ngư nghiệp).

⁴⁾ Đội tàu hoạt động: Bao gồm tàu chính Geumseong 135 (chở lưới và thực hiện đánh bắt), 2 tàu dẫn đàn (Geumseong 122, Geumseong 103 - thăm dò đàn cá và gom cá), và 3 tàu vận chuyển (Geumseong 117, Geumseong 127, Geumseong 97 - vận chuyển sản phẩm đánh bắt về đất liền).

2.2.4 Trên boong chính của tàu được lắp đặt các thiết bị bao gồm: máy kéo lưới, ròng rọc thủy lực để sắp xếp lưới đã kéo lên boong, và máy kéo lưới mạn tàu. Buồng lái được trang bị sonar⁵⁾ (sử dụng sóng phản xạ siêu âm để dò tìm đàn cá) và máy dò cá (dùng để phát hiện sự phân bố theo chiều dọc của các loài cá mục tiêu, đo độ sâu ngư trường, và xác định trạng thái đáy biển).

2.3 Thành phần thuyền viên

2.3.1 Vào thời điểm xảy ra tai nạn, trên tàu Geumseong 135 có tổng cộng 27 thuyền viên. Trong đó, có 16 thuyền viên là người Hàn Quốc (bao gồm thuyền trưởng, máy trưởng và trưởng ngư trường) và 11 thuyền viên còn lại là công dân Indonesia.

2.3.2 Thuyền trưởng tàu có bằng Thuyền trưởng hạng 6, với tổng kinh nghiệm làm việc trên tàu khoảng 24 năm. Ông đã có khoảng 18 năm 1 tháng làm việc trên các tàu cá hoạt động ven bờ với vị trí thuyền trưởng. Ông đã bắt đầu làm việc tại tàu này vào ngày 08/05/2024, khoảng 6 tháng trước khi vụ tai nạn xảy ra.

2.3.3 Máy trưởng tàu có bằng Máy trưởng hạng 6, với tổng kinh nghiệm làm việc trên tàu khoảng 24 năm 2 tháng. Ông đã có khoảng 17 năm 7 tháng làm việc trên các tàu cá ven bờ với vị trí máy trưởng và đã bắt đầu làm việc tại tàu này vào ngày 05/05/2022, khoảng 18 tháng trước khi vụ tai nạn xảy ra.

2.3.4 Trưởng ngư trường tàu có bằng Thuyền trưởng hạng 6, với tổng kinh nghiệm làm việc trên tàu khoảng 23 năm. Ông đã có khoảng 18 năm làm việc trên các tàu cá ven bờ với vị trí thuyền trưởng. Kinh nghiệm làm trưởng ngư trường của ông là khoảng 10 tháng. Ông đã bắt đầu làm việc tại tàu này vào ngày 01/05/2024 và làm việc được khoảng 5 tháng.

2.4 Tình hình đội tàu của tàu Geumseong 135

2.4.1 Tàu chính đã được cấp phép khai thác lưới vây vùng ven bờ⁶⁾ để hoạt động nghề lưới vây cỡ lớn, với thời hạn hiệu lực từ ngày 01/01/2023 đến ngày 31/12/2027.

2.4.2 Đội tàu gồm tổng cộng 6 chiếc: Tàu Geumseong 135 là tàu chính; tàu Geumseong 103 và Geumseong 122 là tàu dẫn đàn; tàu Geumseong 117, Geumseong 127 và Geumseong 97 là tàu vận chuyển.

⁵⁾ SONAR (SOund Navigation And Ranging) : Thiết bị xác định phương hướng và khoảng cách của đàn cá thông qua sóng âm.

⁶⁾ Giấy phép khai thác lưới vây vùng ven bờ: Theo Điều 40 Luật Ngư nghiệp, tàu cá có động cơ với tổng trọng tải từ 10 tấn trở lên phải được Bộ trưởng Bộ Hải dương và Thủy sản cấp phép hoạt động ngư nghiệp. Theo đó, chủ sở hữu tàu là Công ty TNHH Geum-a Fisheries đã được cấp giấy phép liên quan.

Loại	Tên tàu (Tổng trọng tải, Công suất máy)	Chiều dài (m)	Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)
Tàu chính (1)	Geumseong 135 (129 tấn, 1,080 mã lực)	36,67	7,5	3,12
Tàu dẫn đàn (2)	Geumseong 103 (85 tấn, 1,768 mã lực, dẫn đàn chính)	35	6,4	3,15
	Geumseong 122 (84 tấn, 915 mã lực, dẫn đàn phụ)	34,62	6,25	3,05
Tàu vận chuyển (3)	Geumseong 117 (247 tấn, 1,170 mã lực)	46,7	8,3	4,2
	Geumseong 127 (241 tấn, 1,500 mã lực)	42,72	7,8	3,55
	Geumseong 97 (197 tấn, 1,600 mã lực)	41,44	7,7	3,7

<Bảng 2> Thông số kỹ thuật chính của các tàu trong đội tàu Geumseong 135

2.4.3 Tàu Geumseong 135 đóng vai trò là tàu chính quan trọng nhất trong đội tàu lưới vây cỡ lớn, thực hiện các công việc khai thác như thả lưới và kéo lưới và còn được gọi là tàu lưới.

2.4.4 Tàu Geumseong 103 là tàu dẫn đàn chính, thực hiện các nhiệm vụ như dò tìm đàn cá và dẫn dụ cá. Nó còn được gọi là tàu thăm dò cá hoặc tàu dẫn cá. Vào thời điểm xảy ra sự cố, khi tàu chính chuyển giao sản phẩm đánh bắt cho tàu vận chuyển Geumseong 117, tàu Geumseong 103 đã được sử dụng để kết nối và kéo dây neo từ mạn trái của tàu vận chuyển, nhằm duy trì một khoảng cách an toàn cố định giữa tàu vận chuyển và tàu chính.



<Hình 3> Toàn cảnh tàu Geumseong 103

2.4.5 Tàu Geumseong 122 là tàu dẫn đàn phụ, thực hiện các nhiệm vụ như dò tìm đàn cá và dẫn dụ cá. Khi tàu chính chuyển sản lượng đánh bắt sang tàu vận chuyển, tàu Geumseong 122 có vai trò kết nối một dây neo dài vào mạn trái của tàu chính và kéo căng để ngăn lưới trôi xuống dưới đáy tàu chính, đồng thời duy trì khoảng cách an toàn giữa tàu chính và tàu vận chuyển.



<Hình 4> Toàn cảnh tàu Geumseong 122

2.4.6 Các tàu Geumseong 117, Geumseong 127 và Geumseong 97 là tàu vận chuyển, có nhiệm vụ tiếp nhận và chở sản phẩm đánh bắt về cảng. Trong chuyến khai thác này, tàu Geumseong 117 là chiếc đầu tiên tiếp cận tàu chính để nhận chuyển giao sản phẩm đánh bắt.



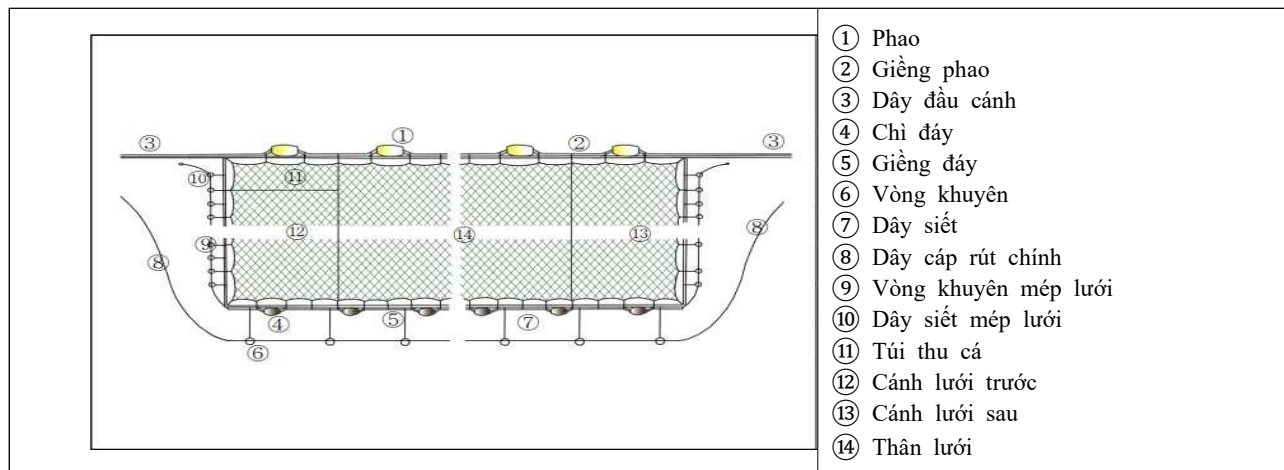
<Hình 5> Toàn cảnh tàu Geumseong 117

2.5 Phương thức đánh bắt bằng lưới vây cỡ lớn

2.5.1 Nghề lưới vây cỡ lớn là phương pháp đánh bắt thủy sản bằng cách sử dụng đội tàu và ngư cụ⁷⁾ hợp pháp đã được cấp phép để vây hoặc bao vây đàn cá.

2.5.2 Trong nghề lưới vây cỡ lớn, việc khai thác sử dụng các loại ngư cụ sau: (1) ngư cụ có hình dạng chữ nhật dài, được cấu tạo từ cánh lưới, thân lưới và từng lưới; (2) ngư cụ được thiết kế để triển khai theo phương thẳng đứng trong nước bằng cách gắn vật liệu nổi (như phao) ở phía trên và vật liệu chìm (như chì) ở phía dưới; (3) ngư cụ được trang bị vòng siết và dây siết trên dây giềng lưới.

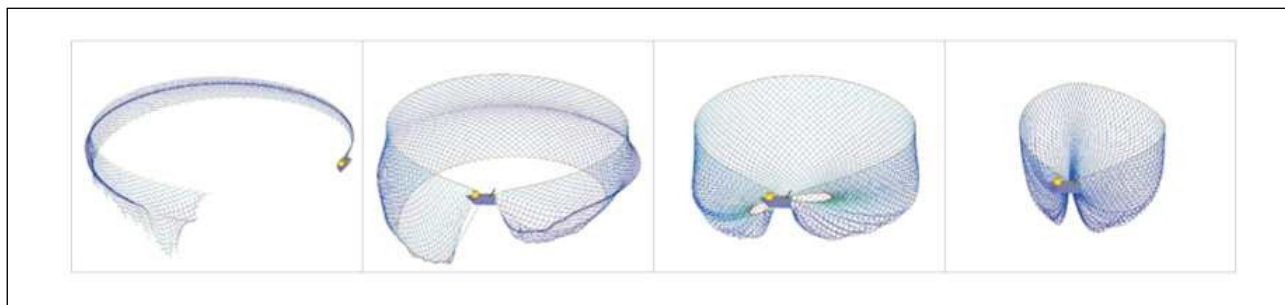
⁷⁾ Khoản 18, Điều 2 (Định nghĩa) của 「Luật Ngư nghiệp」 : Công cụ được sử dụng trực tiếp để đánh bắt hoặc thu hoạch thủy sản động thực vật.



<Hình 6> Sơ đồ cấu tạo ngư cụ lưới vây cỡ lớn
(Phụ lục 2, Phụ bản A-1 của Nghị định thi hành Luật Ngư nghiệp)

2.5.3 Phương thức đánh bắt bằng lưới vây cỡ lớn được chia thành hai loại chính dựa trên cách tập trung đàn cá: Một là phương pháp thả lưới sau khi dẫn dụ cá bằng ánh sáng⁸⁾, hai là phương pháp thả lưới dò cá sử dụng sonar và máy dò cá. Trong chuyến khai thác xảy ra vụ tai nạn này, đội tàu đã sử dụng phương pháp thả lưới dò cá sử dụng sonar và máy dò cá để phát hiện đàn cá.

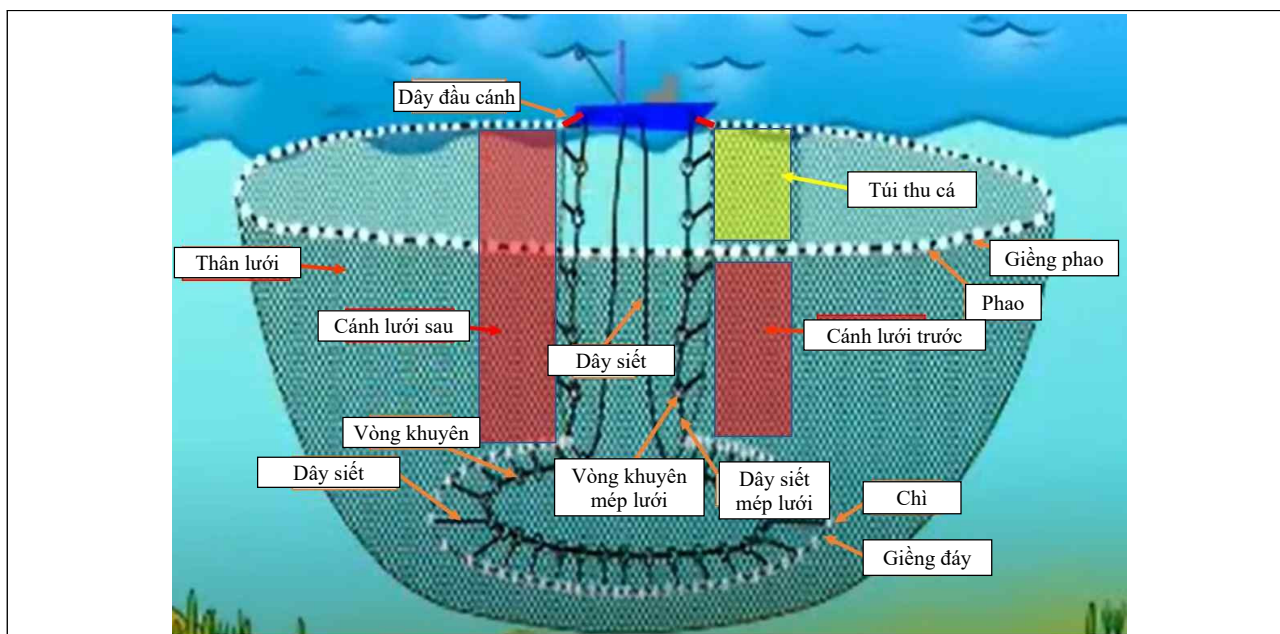
2.5.4 Quy trình khai thác theo phương pháp thả lưới dò cá như sau. Đầu tiên, sau khi tàu chính và tàu dẫn đàn sử dụng sonar và máy dò cá để thăm dò, tìm kiếm và xác định đàn cá, tàu chính di chuyển xung quanh đàn cá và chuyển một đầu dây lưới (dây siết và dây dẫn) cho tàu dẫn đàn phụ giữ, sau đó thả lưới theo một vòng tròn lớn quanh đàn cá để thả lưới. Sau đó, tàu chính quay trở lại gần điểm bắt đầu thả lưới và nhận lại đầu dây lưới đã chuyển cho tàu dẫn đàn phụ.



<Hình 7> Mô phỏng quá trình thả lưới vây cỡ lớn

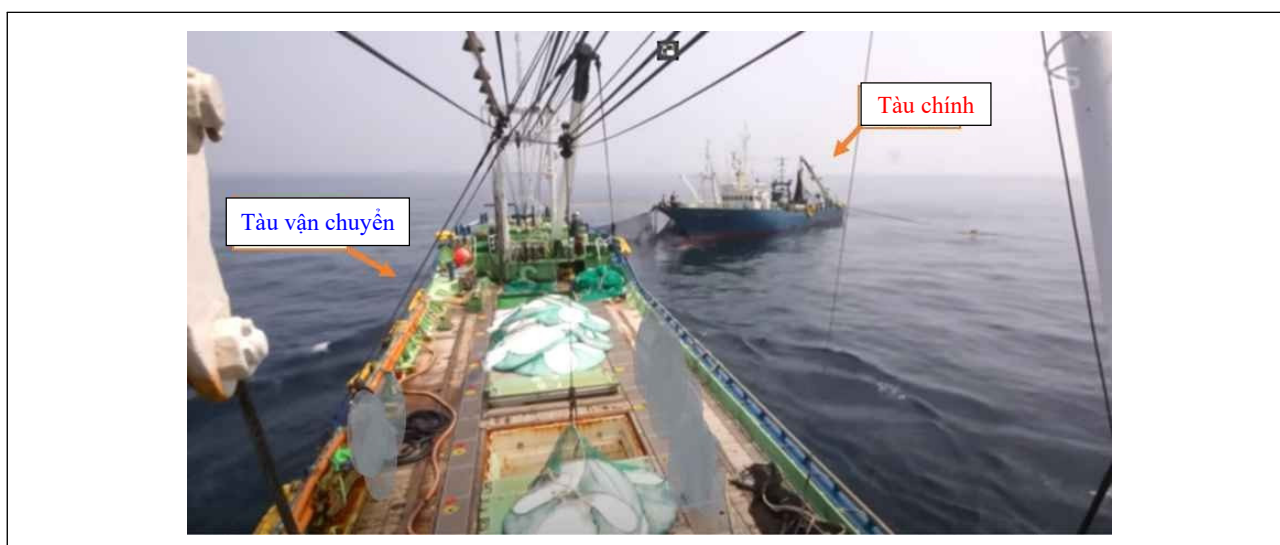
⁸⁾ Phương pháp thả lưới tập trung cá bằng đèn chi khác ở chỗ tàu hỗ trợ sử dụng đèn để tập trung đàn cá, còn quy trình khai thác sau khi tàu chính thả lưới theo vòng tròn thì giống với phương pháp thả lưới dò cá.

2.5.5 Tiếp theo, tàu chính sử dụng tời mũi và tời đuôi tàu để kéo dây dẫn, kéo lưới về sát phía tàu chính, sau đó tiến hành siết chặt dây vòng. Khi đó, sản phẩm đánh bắt sẽ bị giữ lại bên trong lưới.



<Hình 8> Sơ đồ bố trí các ngư cụ sau khi thả lưới

2.5.6 Trong khi tàu chính siết dây vòng và bắt đầu kéo lưới, tàu dẫn đàn phụ giữ và kéo dây lai ở mạn trái tàu chính và kéo để ngăn tàu chính bị kéo về phía lưới. Trong lúc đó, tàu vận chuyển tiếp cận từ mạn phải tàu chính, định hướng sao cho mũi tàu vận chuyển hướng về phía ngược lại với mũi tàu chính.



<Hình 9> Hình ảnh tàu vận chuyển tiếp cận mạn phải tàu chính (tàu tương tự)

2.5.7 Khi tàu chính kéo lưới đến một mức nhất định và sản phẩm đánh bắt đã tập trung lại một chỗ, tàu vận chuyển sẽ áp sát về phía lưới, kết nối dây neo do tàu chính chuyển sang vào khu vực mũi và đuôi tàu, rồi cố định dây cáp phao (dây chằng ngang) nằm giữa các phao của lưới vào mạn phải tàu vận chuyển.



<Hình 10> Ví dụ về hoạt động khai thác của một đội tàu lưới vây cỡ lớn khác

2.5.8 Trong trạng thái lưới được căng và bố trí ổn định, tàu chính sử dụng cần cẩu để xếp sản phẩm đánh bắt lên tàu vận chuyển bằng lưới dạng hình tam giác (còn gọi là lưới mức). Khi khoang chứa cá của tàu vận chuyển đã đầy, tàu này sẽ tách khỏi tàu chính và rời đi để vận chuyển sản phẩm đánh bắt đến điểm tiêu thụ, và tàu vận chuyển tiếp theo đang chờ sẵn sẽ tiếp tục kết nối với tàu chính và lưới để tiếp tục công việc xếp sản phẩm đánh bắt.

2.5.9 Trong suốt quá trình tàu chính và tàu vận chuyển được kết nối để bốc xếp sản phẩm đánh bắt, tàu dẫn đàn phụ giữ và kéo dây kéo ở mạn trái tàu chính, còn tàu dẫn đàn chính giữ và kéo dây kéo ở mạn trái tàu vận chuyển. Nhờ đó, tàu chính và tàu vận chuyển có thể duy trì khoảng cách thích hợp với tấm lưới ở giữa chúng và đảm bảo an toàn cho quá trình.

2.6 Tính toán tính ổn định của tàu Geumseong 135

2.6.1 Mặc dù không thể xác định chính xác trạng thái chất tải của tàu Geumseong 135 tại thời điểm xảy ra tai nạn do tàu đã bị chìm, nhưng dựa trên lời khai của các thuyền viên sống sót, lượng giãn nước tại thời điểm xảy ra tai nạn được ước tính tối đa khoảng 400 tấn (Trường hợp 1) và tối thiểu khoảng 380 tấn (Trường hợp 2)⁹⁾. Dựa trên các ước tính này, vị trí trọng tâm và đặc tính ổn định thân tàu đã được tính toán. Kết quả được tổng hợp trong các Hình 11, Hình 12 và Hình 13 ở chương tiếp theo.¹⁰⁾

⁹⁾ Chênh lệch giữa lượng giãn nước ước tính lớn nhất và nhỏ nhất của tàu chính tại thời điểm xảy ra sự cố là khoảng 20 tấn (khoảng 5% tổng trọng lượng), không có sự khác biệt đáng kể.

¹⁰⁾ Tham khảo dịch vụ mô phỏng sự cố tai nạn chìm tàu cá Geumseong 135.

Item	Weight (MT)	LCG from M/S (m)	LCG-m	VCG above B.L. (m)	VCG-m	Remark
Light Ship	308.848	-1.706	-526.895	2.941	908.322	
Crews & Effects	3.240	-6.333	-20.519	2.589	8.388	
Stores	1.156	3.423	3.957	3.595	4.156	
Small Tanks	2.909	-1.935	-5.629	3.339	9.713	
Fuel Oil*	21.000	-0.071	-1.491	1.353	28.413	
Fresh Water (P/S)	15.558	-8.269	-128.649	0.771	11.995	
Lub. Oil	0.775	3.790	2.937	1.008	0.781	
Hyd. Oil(P)	6.036	1.902	11.480	0.996	6.012	
Hyd. R.T.(C)	0.976	3.800	3.709	0.452	0.441	
Provision Store	1.525	-15.700	-23.943	3.150	4.804	
Provision in Galley	0.500	1.720	0.860	4.700	2.350	
Fishing Tools	38.250	-0.500	-19.125	5.400	206.550	
Total	400.773	-1.755	-703.308	2.974	1,191.925	
Displacement : 391.000 m ³						

<Hình 11> Vị trí trọng tâm tại giá trị tải trọng tối đa (Trường hợp 1)

Item	Weight (MT)	LCG from M/S (m)	LCG-m	VCG above B.L. (m)	VCG-m	Remark
Light Ship	308.848	-1.706	-526.895	2.941	908.322	
Crews & Effects	3.240	-6.333	-20.519	2.589	8.388	
Stores	1.156	3.423	3.957	3.595	4.156	
Small Tanks	2.909	-1.935	-5.629	3.339	9.713	
Fuel Oil*	21.000	-0.071	-1.491	1.353	28.413	
Fresh Water (P/S)	0	-8.269	0.000	0.771	0.000	
Lub. Oil	0.775	3.790	2.937	1.008	0.781	
Hyd. Oil(P)	6.036	1.902	11.480	0.996	6.012	
Hyd. R.T.(C)	0.976	3.800	3.709	0.452	0.441	
Provision Store	0.525	-15.700	-8.243	3.150	1.654	
Provision in Galley	0.500	1.720	0.860	4.700	2.350	
Fishing Tools	36	-0.500	-18.000	5.400	194.400	
Total	381.965	-1.460	-557.834	3.049	1,164.63	
Displacement : 372.649 m ³						

<Hình 12> Vị trí trọng tâm tại giá trị tải trọng tối thiểu (Trường hợp 2)

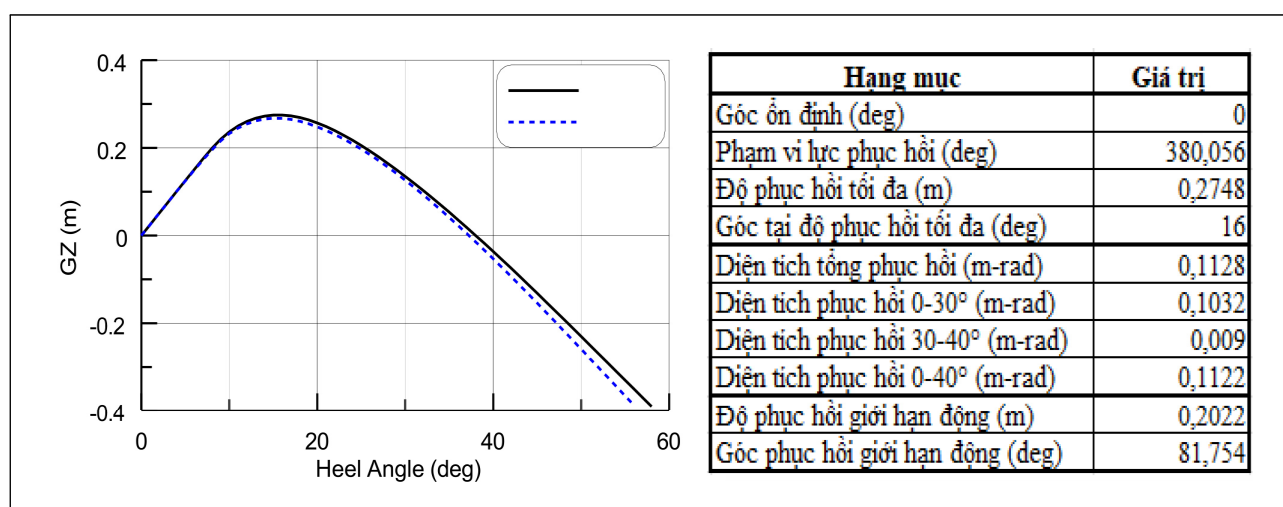
Loading Case 1			Loading Case 2		
Displacement (MT)	400.773		Displacement (MT)	379.785	
Displacement (m ³)	391.000		Displacement (m ³)	370.522	
KG from Base Line(m)	2.974		KG from Base Line(m)	3.049	
LCG from Midship (m)	-1.755		LCG from Midship (m)	-1.460	
Draft Mean (m)	2.635		Draft Mean (m)	2.572	
Trim by Stern (m)	0.2749	0.463°	Trim by Stern (m)	0.1816	0.306°
GM (m)	1.428		GM (m)	1.434	
Max. GZ (m)	0.275		Max. GZ (m)	0.268	
Stable Range (deg)	38.000		Stable Range (deg)	37.226	
Draft : Fwd 2.4976 m, Aft 2.7725 m			Draft : Fwd 2.4812 m, Aft 2.6628 m		

<Độ ổn định khi áp dụng tải trọng tối đa>

<Độ ổn định khi áp dụng tải trọng tối thiểu>

<Hình 13> Các thông số chính về tính ổn định của tàu Geumseong 135 (Giá trị ước tính)

2.6.2 Đường cong mô men phục hồi (GZ) của tàu chính, được xây dựng dựa trên kết quả tính toán nêu trên, được trình bày dưới đây.



<Hình 14> Đường cong mô men phục hồi và các thông số chính của tàu Geumseong 135

- 2.6.3 Nhìn vào đường cong trên, có thể thấy tính ổn định trong Trường hợp 1 có vẻ tốt hơn một chút so với trong Trường hợp 2. Ngoài ra, độ lớn đường cong phục hồi (GZ) lớn nhất là khoảng 0.275m, xảy ra ở góc nghiêng khoảng 16 độ, và góc nghiêng mà khả năng ổn định mất hoàn toàn là khoảng 38 độ.
- 2.6.4 Khi góc nghiêng ngang của tàu chính tăng lên, mô men phục hồi cũng tăng theo, đạt mức tối đa ở góc 16 độ, sau đó giảm dần khi vượt qua góc này. Nếu góc nghiêng ngang vượt quá 38 độ, có thể hiểu rằng tàu chính sẽ bị lật úp.
- 2.6.5 Đồng thời, mô men phục hồi cực đại tương ứng với cánh tay đòn phục hồi tối đa mà tàu có thể đạt được là khoảng 0.275m, và từ đó tính ra mô-men lực tối đa mà tàu chính có thể chịu được là 110.2 tấn-mét¹¹⁾.
- 2.6.6 Nếu giả định phần lưới đánh cá bị mắc vào thanh ray mạn tàu, và khoảng cách từ đường tâm trục tàu đến thanh ray mạn tàu là khoảng 4 mét với một lực hướng xuống tác động tại điểm đó, thì khi một lực 27.55 tấn (110.2 chia cho 4) tiếp tục tác động theo hướng xuống, tàu chính có thể bị lật úp.
- 2.6.7 Nếu hai cần cẩu phía trên buồng lái đang giữ dây cáp phao, và khoảng cách từ đỉnh cần cẩu đến trọng tâm tàu chính là khoảng 10 mét, thì chỉ cần một lực khoảng 11 tấn tác động theo hướng tạo mô-men lật là có thể khiến tàu bị lật úp. Nếu lực từ lưới tác động xuống tại thanh ray mạn tàu và lực tác động lên cần cẩu cùng phối hợp theo hướng gây nghiêng ngang, thân tàu có thể bị lật ngay cả với một lực nhỏ hơn.

¹¹⁾ Mô-men phục hồi lớn nhất 110.2 tấn-mét = GZ lớn nhất 0.275m × Lượng giãn nước tàu 400.773 tấn.

section

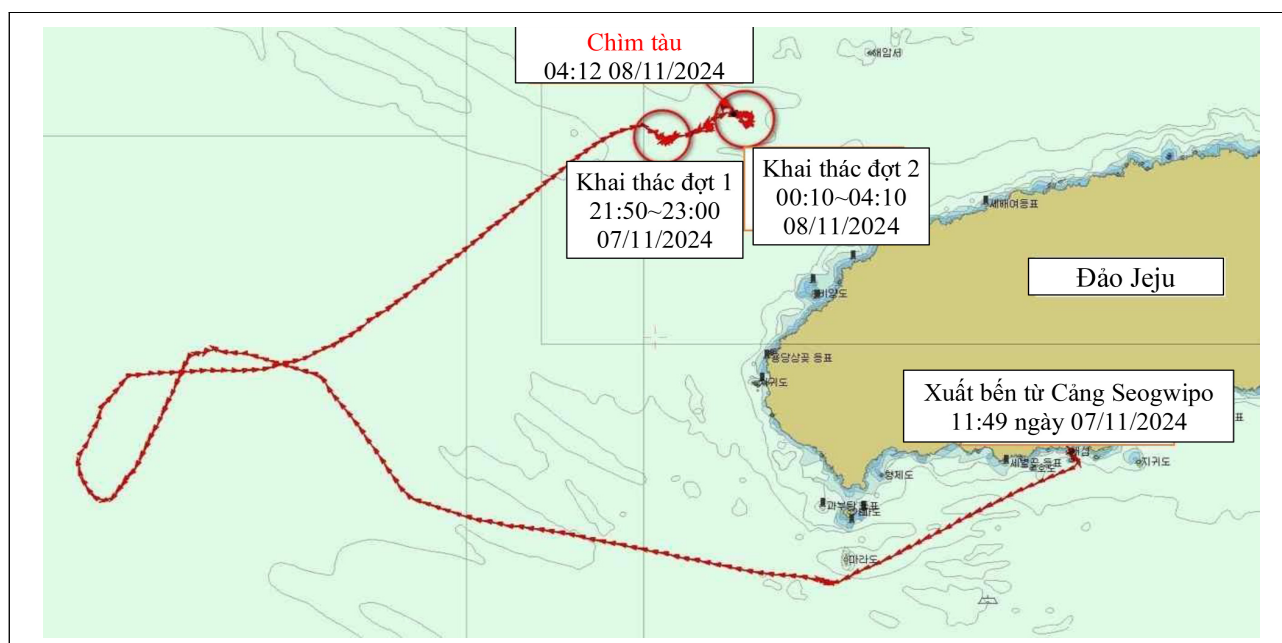
3

Diễn biến tai nạn

3. Diễn biến tai nạn

3.1 Xuất cảng và đợt khai thác thứ nhất

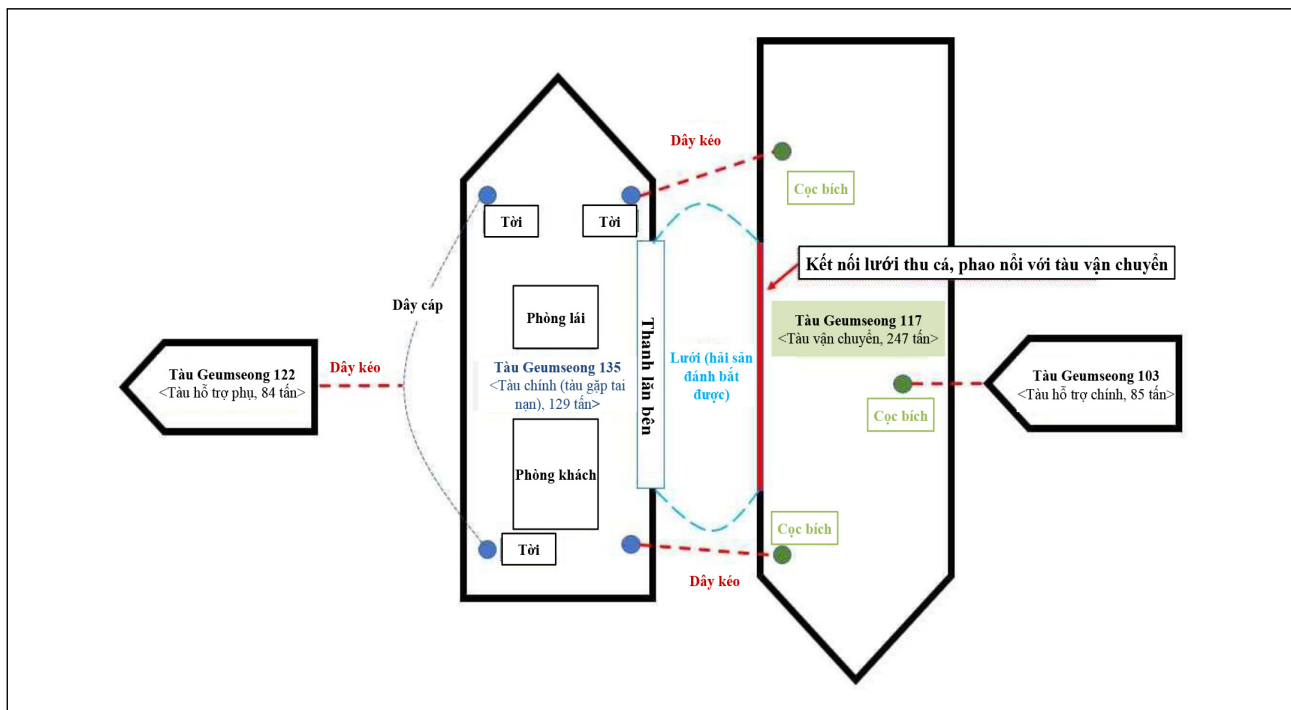
- 3.1.1 Tàu Geumseong 135 xuất bến cảng từ Cảng Seogwipo, Thành phố Seogwipo, Tỉnh Jeju vào khoảng 11:49 ngày 07/11/2024, với tổng cộng 27 người trên tàu, bao gồm thuyền trưởng và trưởng ngư trường. Cùng xuất bến lúc đó có tàu Geumseong 103, Geumseong 122 (tàu dẫn đàn) và tàu Geumseong 117 (một trong ba tàu vận chuyển), trong tổng số 6 tàu của đội hình bao gồm cả Geumseong 135.
- 3.1.2 Hai tàu vận chuyển còn lại là Geumseong 127 và Geumseong 97, sau khi dỡ sản phẩm đánh bắt từ vùng biển gần Jeonnam (khu vực đánh bắt trước đó) tại Busan, đã xuất bến và dự định gặp đội tàu tại khu vực khai thác.
- 3.1.3 Tàu chính di chuyển về phía Nam và phía Tây đảo Jeju để dò tìm đàn cá, và đã thực hiện đợt khai thác thứ nhất kéo dài khoảng 1 giờ 10 phút từ khoảng 21:50 ngày 07/11/2024 tại vùng biển Tây Bắc đảo Jeju. Sản lượng đánh bắt được vào thời điểm này là khoảng 1.200 thùng cá thu.



<Hình 15> Hải trình từ lúc xuất bến đến thời điểm xảy ra tai nạn

3.2 Đợt khai thác thứ hai và diễn biến tai nạn

- 3.2.1 Sau đợt khai thác thứ nhất, tàu chính di chuyển khoảng 5,7 hải lý về phía Đông và đến điểm khai thác thứ hai vào khoảng 00:00 ngày 08/11/2024. Tại đây, tàu đã chuyển dây siết và dây dẫn cho tàu dẫn đàn Geumseong 122 rồi bắt đầu thả lưới theo hình vòng tròn.
- 3.2.2 Vào khoảng 00:15 cùng ngày, sau khi hoàn tất thả lưới, tàu chính nhận lại dây siết và dây dẫn từ tàu dẫn đàn. Tàu chính kết nối cáp tời của mình với dây neo của tàu dẫn đàn phụ để tàu này có thể kéo tàu chính, và tàu dẫn đàn phụ di chuyển về phía giữa mạn trái tàu chính.
- 3.2.3 Sau đó, cho đến khoảng 00:50 cùng ngày, tàu chính tiếp tục thu dây siết và dây dẫn, tiến hành kéo lưới về phía đuôi tàu. Một lượng lớn cá thu đã tập trung trong lưới, đến mức có thể mức cá ra ngay cả khi chưa kéo hết lưới lên. ¹²⁾
- 3.2.4 Vào lúc sắp kết thúc việc kéo lưới, tàu vận chuyển Geumseong 117 tiếp cận để ghép mạn với tàu chính Geumseong 135. Đến khoảng 00:53 cùng ngày, hai tàu định vị ở thế đối đầu (mũi và đuôi tàu hướng ngược chiều nhau) và tiến hành ghép mạn sao cho mạn phải của hai tàu đối diện nhau.



<Hình 16> Tái hiện cảnh tàu chính và tàu vận chuyển khi ghép mạn cùng nhau

¹²⁾ Theo lời khai của người sống sót.

- 3.2.5 Thao tác neo buộc được thực hiện như sau: Đầu tiên, tàu chính chuyển dây neo đến mũi và đuôi của tàu vận chuyển Geumseong 117. Tàu vận chuyển móc các dây neo này vào bích mũi và bích đuôi để giữ khoảng cách giữa hai tàu không bị giãn ra.
- 3.2.6 Tiếp theo, để cố định một bên của lưới thu cá vào tàu vận chuyển, tàu chính sẽ chuyển dây cáp phao (dây phao) của lưới thu cá sang tàu vận chuyển. Trên tàu vận chuyển, dây cáp phao được kết nối với dây liên kết (còn gọi là dây chằng ngang) dọc theo mạn phải, từ mũi đến đuôi tàu, sao cho lưới nằm giữa tàu chính và tàu vận chuyển.
- 3.2.7 Sau khi hoàn tất thao tác neo buộc, đầu lưới dạng hình tam giác được gắn với cần cẩu của tàu chính sẽ được kết nối với tàu vận chuyển. Quá trình dùng lưới dạng này để mức sản phẩm đánh bắt đã được kéo lên và tập trung trong lưới thu cá, rồi chuyển vào khoang cá của tàu vận chuyển, được lặp lại nhiều lần để xếp đầy sản phẩm đánh bắt.
- 3.2.8 Trong khi chuyển giao sản phẩm đánh bắt, lưới thu cá được siết chặt tương ứng với khoảng trống tạo ra trong lưới. Công việc chuyển giao sản phẩm đánh bắt tiếp tục cho đến khoảng 04:10 ngày 08/11/2024, qua đó năm khoang cá của tàu vận chuyển Geumseong 117 đã được lấp đầy.¹³⁾
- 3.2.9 Mặc dù các khoang cá của tàu vận chuyển Geumseong 117 đã chứa đầy sản phẩm đánh bắt, nhưng trong lưới thu cá vẫn còn lại một lượng cá thu ước tính gấp khoảng 2 lần khối lượng đã chuyển. Tình huống này đòi hỏi phải thay thế tàu vận chuyển để tiếp tục chuyển số sản phẩm đánh bắt còn lại.
- 3.2.10 Các thuyền viên sống sót cho biết, thông thường, nếu sản lượng đánh bắt ít thì chuyển khai thác thường kết thúc sau khi hoàn tất việc chuyển giao lên tàu vận chuyển đầu tiên, nhưng chuyển khai thác này lại có sản lượng đánh bắt bất thường và lớn.¹⁴⁾
- 3.2.11 Tàu Geumseong 117 tháo dây cáp phao đã được buộc ở mạn phải và chuyển trả lại cho tàu chính để tách ra và di chuyển về cảng Busan tiêu thụ sản phẩm đánh bắt. Tàu chính thu hồi dây cáp phao và móc nó vào cáp tời của cần cẩu phía trên buồng lái để chuẩn bị cho việc neo buộc với tàu vận chuyển tiếp theo¹⁵⁾.
- 3.2.12 Sau đó, tàu Geumseong 117 tháo dây neo phía mũi đang kết nối với tàu chính, và ngay lúc đó tàu chính bắt đầu nghiêng về mạn phải. Một lúc sau, tàu Geumseong 117 tháo nốt dây neo phía đuôi, và ngay khi dây neo được tháo ra, tàu chính đột ngột nghiêng mạnh về mạn phải và bị lật úp. Ngay sau khi lật, thân tàu nhanh chóng chìm xuống biển.

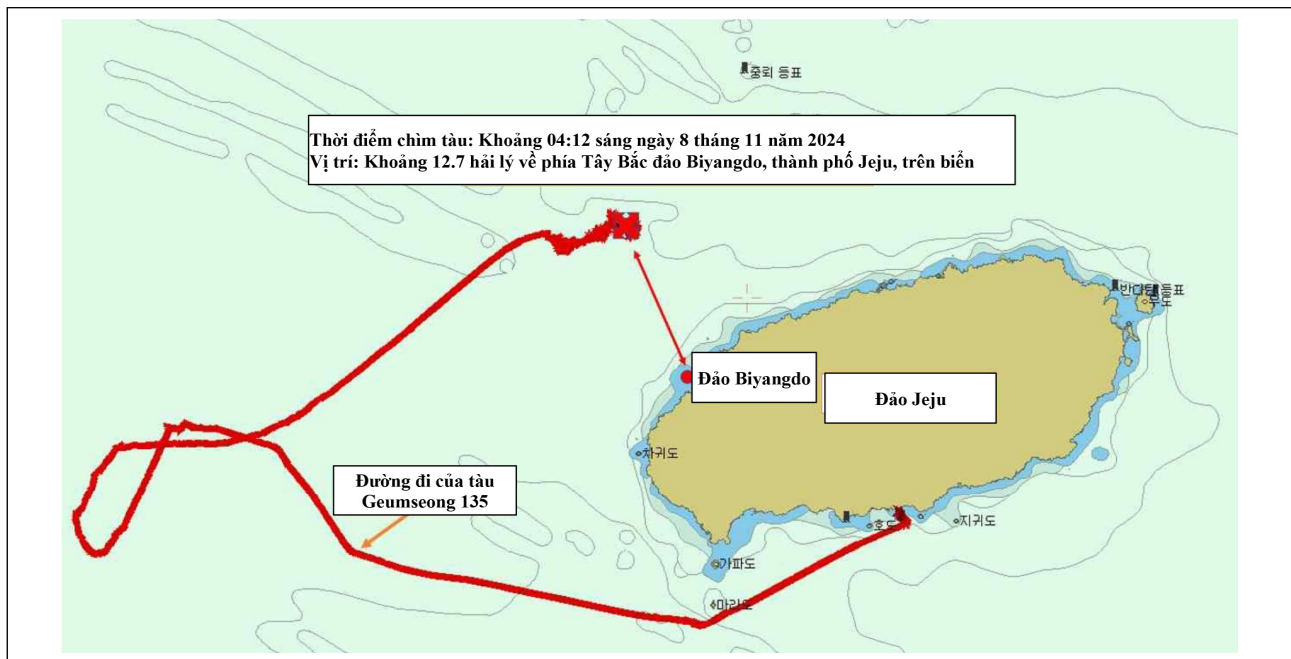
¹³⁾ Một khoang cá có thể chứa khoảng 2.300 thùng lớn (20kg), và tổng thể tàu có thể chở xấp xỉ 12.000 thùng.

¹⁴⁾ Dẫn theo lời khai của người sống sót.

¹⁵⁾ Tàu Geumseong 208, cùng thuộc công ty chủ quản, đang chờ xung quanh tàu Geumseong 135 để nhận chở sản phẩm đánh bắt.

3.2.13 Thời gian xảy ra vụ tai nạn chìm tàu là khoảng 04:12 ngày 08/11/2024. Vị trí xảy ra tai nạn là vùng biển cách mũi phía Bắc đảo Biyangdo, thị trấn Hallim, thành phố Jeju, 334 độ, khoảng 12.7 hải lý (Vĩ độ Bắc $33^{\circ}36'12''$, Kinh độ Đông $126^{\circ}07'11''$).

3.2.14 Tại thời điểm xảy ra tai nạn, không có cảnh báo thời tiết đặc biệt nào. Trên biển có gió Đông Bắc thổi với tốc độ khoảng 4 đến 6 mét/giây, độ cao sóng khoảng 1 mét, tầm nhìn khoảng 5 hải lý trong điều kiện thời tiết quang mây.¹⁶⁾



<Hình 17> Hải trình di chuyển của tàu và vị trí xảy ra tai nạn

3.3 Công tác tìm kiếm và cứu nạn

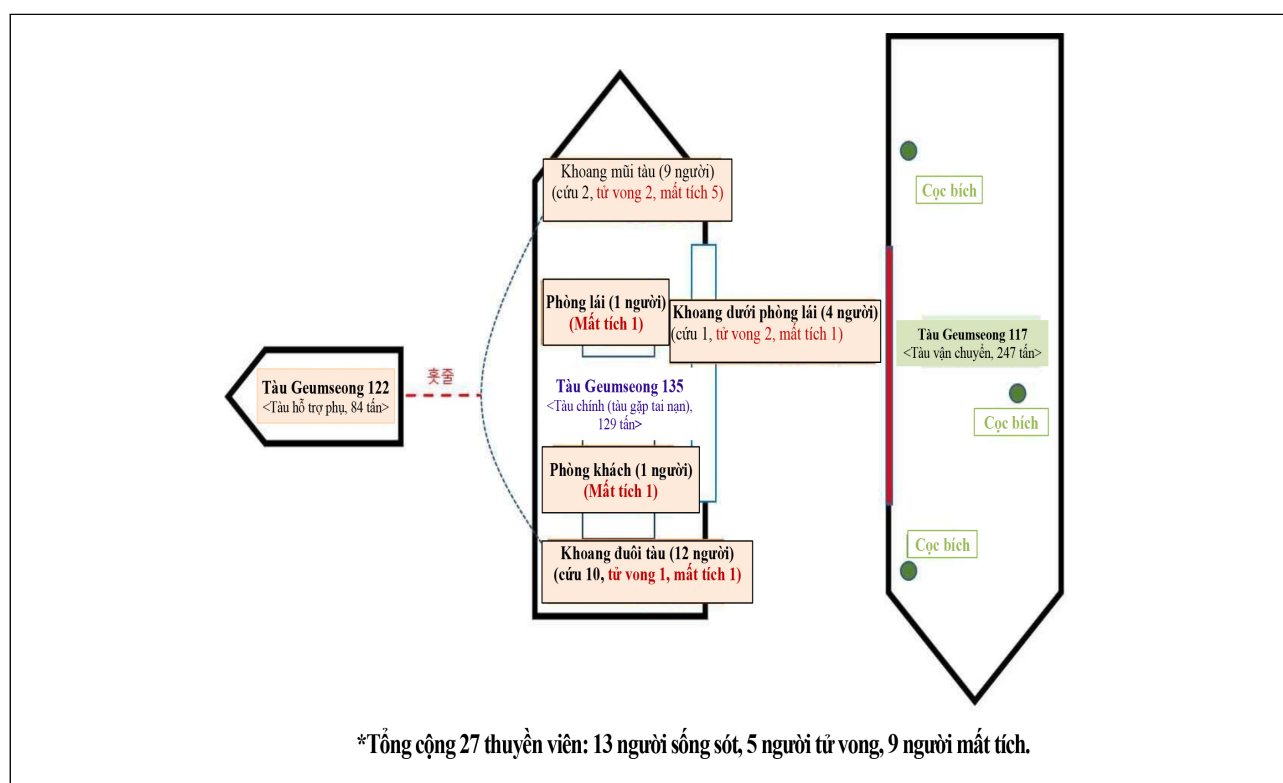
3.3.1 Khi tàu chính đột ngột bị lật úp, tất cả 27 thuyền viên trên tàu đều rơi xuống biển. Bao gồm 9 thuyền viên đang làm việc trên boong mũi, 1 người trong buồng lái, 1 người trong phòng ở, 4 người đang làm việc trên boong phía dưới buồng lái, và 12 người làm việc ở khu vực đuôi tàu.

3.3.2 Ngay khi tàu chính bị lật, tàu vận chuyển Geumseong 208¹⁷⁾ đang ở gần đó đã báo cáo sự cố cho Đồn Cảnh sát biển Jeju vào khoảng 04:31 ngày 08/11/2024. Ngay sau khi tiếp nhận thông tin, Cảnh sát biển đã triển khai ứng cứu khẩn cấp, bao gồm điều động tàu tuần tra đến hiện trường và yêu cầu hỗ trợ máy bay trực thăng.

¹⁶⁾ Tham khảo tài liệu quan sát của Cơ quan Khí tượng, báo cáo tình huống của Cảnh sát biển và lời khai của thuyền viên sống sót.

¹⁷⁾ Là tàu vận chuyển của công ty hợp tác, đã gia nhập khu vực khai thác để hỗ trợ hoạt động khai thác.

- 3.3.3 Hoạt động tìm kiếm cứu nạn trên biển đã được triển khai với sự huy động của tất cả tàu và máy bay từ Cảnh sát biển, Hải quân, các tàu công vụ và tàu dân sự¹⁸⁾. Công tác tìm kiếm bên trong con tàu bị lật cũng được tiến hành để giải cứu các thuyền viên có thể bị mắc kẹt bên trong.
- 3.3.4 Từ thời điểm xảy ra tai nạn cho đến ngày 24/12/2024, thông qua hoạt động tìm kiếm, 13 trong tổng số 27 thuyền viên đã được cứu sống. Năm thuyền viên Hàn Quốc, bao gồm trưởng máy, được tìm thấy bên trong tàu đã được cấp cứu nhưng đã tử vong, trong khi 9 thuyền viên mất tích, bao gồm thuyền trưởng, vẫn chưa được tìm thấy.



<Hình 18> Vị trí thuyền viên tại thời điểm xảy ra sự cố và tình hình cứu nạn

3.4 Thiệt hại

- 3.4.1 Trong vụ tai nạn này, trong tổng số 27 thuyền viên, 5 thuyền viên Hàn Quốc (bao gồm trưởng máy) đã thiệt mạng và 9 thuyền viên (7 người Hàn Quốc, 2 người Indonesia) bao gồm thuyền trưởng bị mất tích. Thân tàu bị lật úp và sau đó chìm xuống biển.

¹⁸⁾ Tổng lực lượng được huy động cho công tác tìm kiếm (từ 08/11/2024 đến 24/12/2024) bao gồm: 1.759 tàu thuyền, 172 máy bay, 368 pháo sáng được bắn, và 12.817 người tham gia tìm kiếm trên bộ (Theo Báo cáo tình hình của Ban Chỉ đạo Trung ương Khắc phục Sự cố, Bộ Hải dương và Thủy sản, ngày 24/12/2024).

3.4.2 Tình hình cứu hộ của các thuyền viên đã lên tàu Geumseong 135 được thể hiện trong bảng dưới đây.

No.	Họ tên	Chức vụ	Quốc tịch	Ghi chú
1	Lee ○ ○	Thuyền viên (Hoa tiêu)	Hàn Quốc	Còn sống (13 người)
2	Kim ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
3	Lee ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
4	Heo ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
5	Abdulgo ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
6	Hadi ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
7	Muhammad ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
8	Nuro ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
9	Roha ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
10	Roma ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
11	Suridno ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
12	Taufik ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
13	Sopi ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
14	Bae ○ ○	Thuyền trưởng	Hàn Quốc	Mất tích (9 người)
15	Gu ○ ○	Thuyền viên (Trưởng ngư trường)	Hàn Quốc	
16	Na ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
17	Kim ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
18	Park ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
19	Seo ○ ○	Thuyền viên (Bếp trưởng)	Hàn Quốc	
20	Jeon ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
21	Yan ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
22	Jiha ○ ○	Thuyền viên	Indonesia	
23	Joo ○ ○	Thuyền viên (Trưởng máy)	Hàn Quốc	Tử vong (5 người)
24	Lee ○ ○	Trưởng boong	Hàn Quốc	
25	Lee ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
26	Moon ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	
27	Han ○ ○	Thuyền viên	Hàn Quốc	

<Bảng 3> Tình hình cứu hộ thuyền viên trên tàu Geumseong 135

section

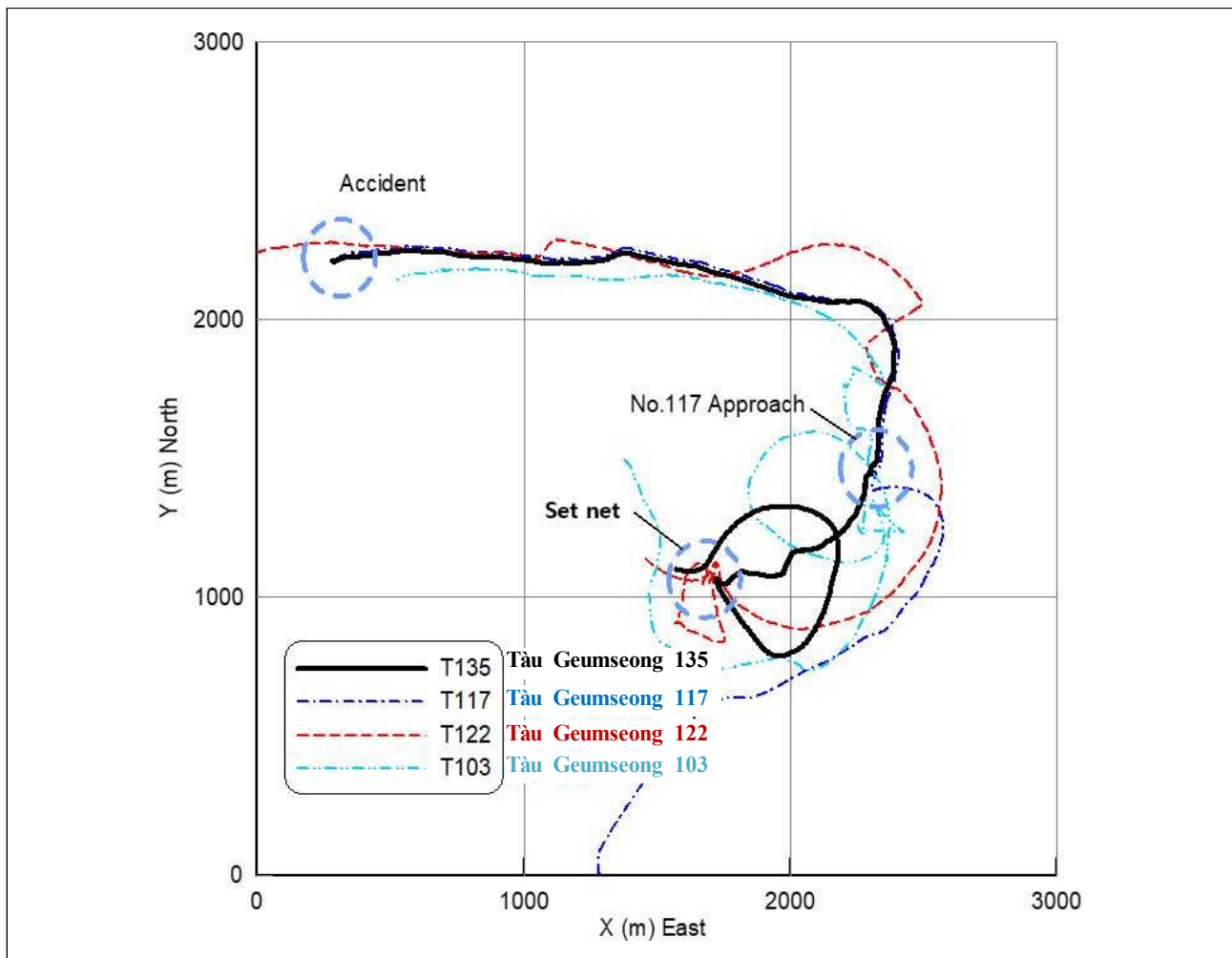
4

Phân tích tai nạn

4. Phân tích tai nạn

4.1 Phân tích hải trình

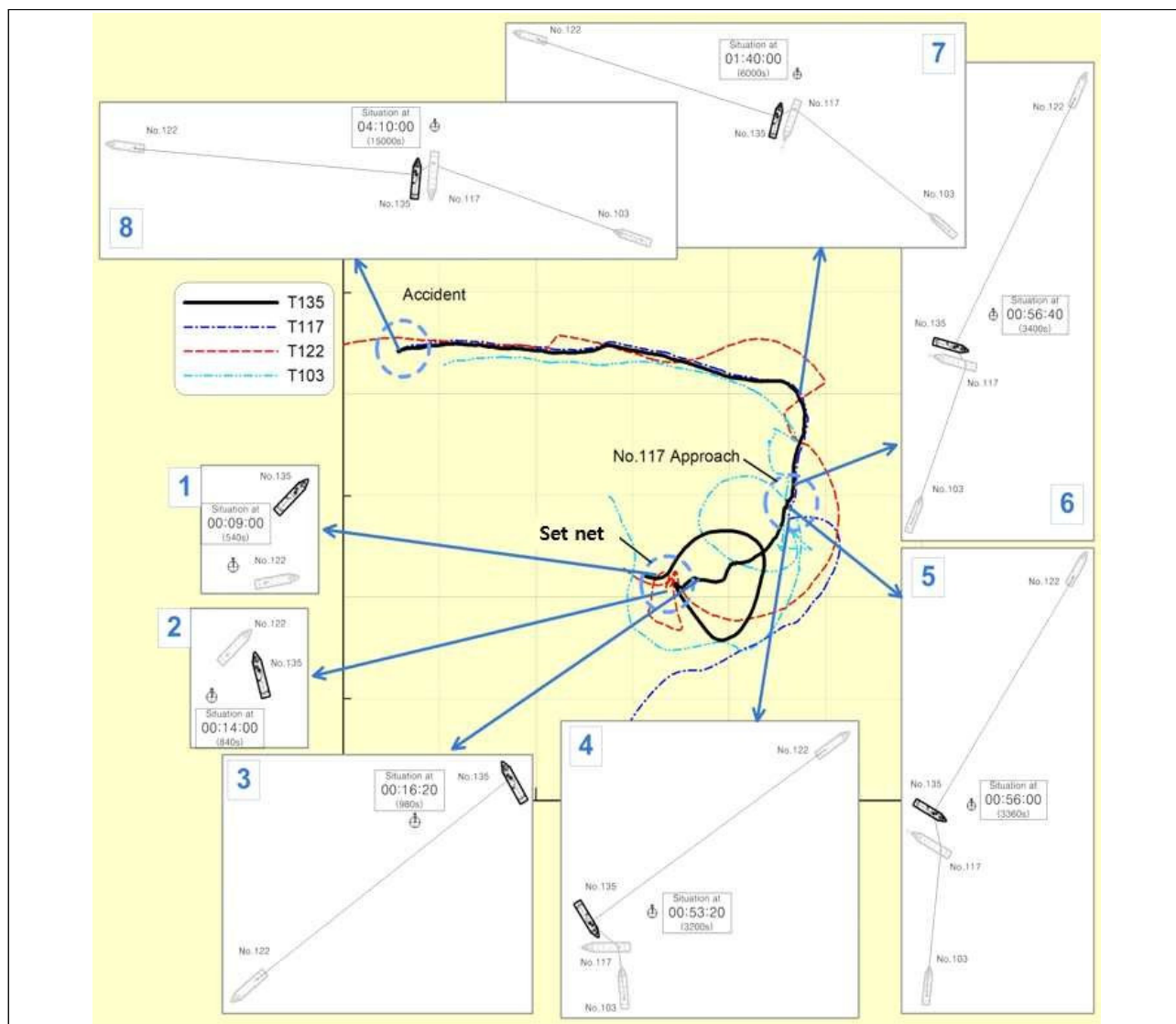
4.1.1 Dựa trên thông tin Hệ thống nhận dạng tự động tàu thủy (AIS) của các tàu tham gia vào quá trình khai thác, bao gồm tàu vận chuyển Geumseong 117, tàu dẫn đàn chính Geumseong 103, tàu dẫn đàn phụ Geumseong 122 và tàu chính Geumseong 135, hải trình tại thời điểm xảy ra sự cố đã được tái hiện lại¹⁹⁾. Hải trình tái hiện được thể hiện trong hình dưới đây.



<Hình 19> Hải trình của các tàu cá liên quan đến vụ tai nạn (Tọa độ gốc: Vĩ độ 33°35', Kinh độ 126°07')

¹⁹⁾ Tiêu chí tái hiện hải trình: ① Sử dụng dữ liệu AIS của tàu Geumseong 135 từ lúc xuất bến đến thời điểm xảy ra sự cố; đối với các tàu còn lại, sử dụng dữ liệu từ 00:08 ngày 08/11/2024 đến thời điểm xảy ra sự cố. ② Điểm chuẩn vị trí được đặt tại Vĩ độ Bắc 33°35', Kinh độ Đông 126°07'. ③ Mốc thời gian được đặt là 00:00 ngày 08/11/2024. (Tài liệu tham khảo từ Liên đoàn Hợp tác Kỹ thuật Công nghệ Đóng tàu và Hàng hải).

4.1.2 Môi quan hệ vị trí và tình hình hoạt động khai thác giữa các tàu cá tại các thời điểm²⁰⁾ chính trong đợt khai thác thứ hai như sau.



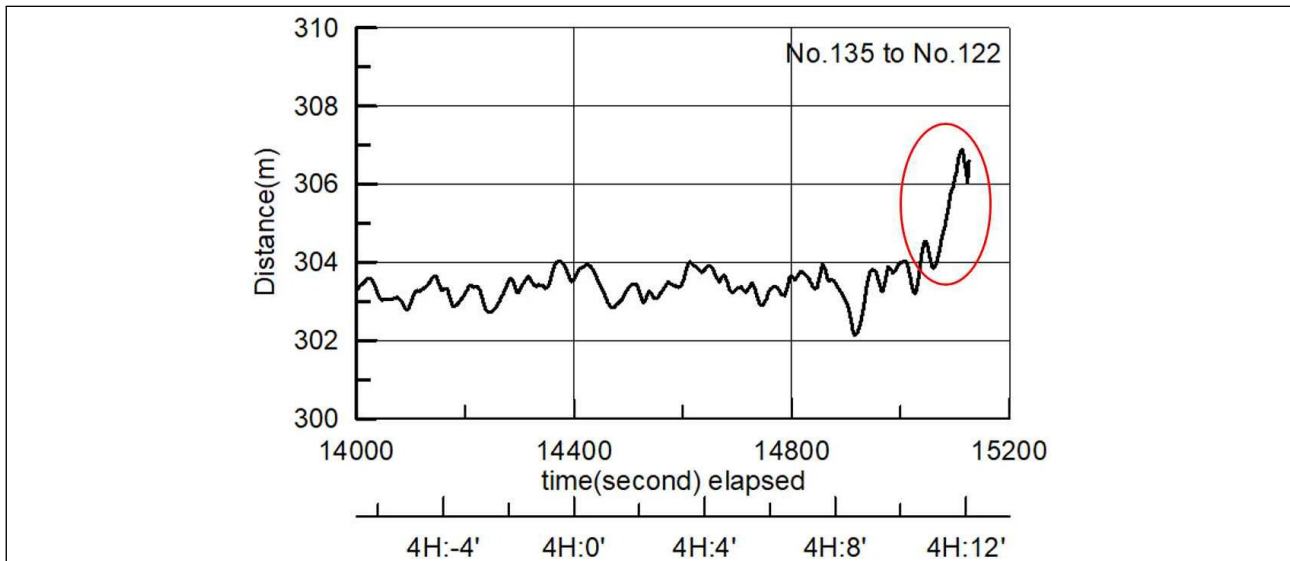
<Hình 20> Quan hệ vị trí giữa các tàu cá theo các mốc thời điểm chính

4.1.3 Mốc 1 là tình huống vào khoảng 00:09 ngày 08/11/2024, khi tàu chính Geumseong 135 chuyển dây siết và dây dẫn về phía lưới thu cá cho tàu dẫn đàn phụ Geumseong 122 và bắt đầu thả lưới bằng cách triển khai lưới theo hình tròn với đường kính khoảng 500 mét theo chiều kim đồng hồ.

4.1.4 Mốc 2 là tình huống vào khoảng 00:14, khi tàu chính quay trở lại sau khi thả lưới theo hình tròn, nhận lại dây siết và dây dẫn từ tàu Geumseong 122 và hai tàu kết nối với nhau. Sau đó, tàu chính vừa siết dây siết vừa trôi dạt về phía Đông.

²⁰⁾ Mốc thời gian: 00:00 ngày 08/11/2024

- 4.1.5 Mốc 3 là tình huống vào khoảng 00:16, khi dây kết nối tàu chính và tàu Geumseong 122 được giãn ra khoảng 300 mét. Sau đó, tàu Geumseong 122 từ vị trí phía Tây của tàu chính di chuyển ngược chiều kim đồng hồ và đến vị trí phía Đông Bắc của tàu chính như trong hình số 4.
- 4.1.6 Mốc 4 là tình huống vào khoảng 00:53, khi tàu vận chuyển Geumseong 117 tiếp cận tàu chính để nhận dây neo, và lúc này tàu dẫn đàn chính Geumseong 103 cũng tiếp cận tàu Geumseong 117 để kết nối dây neo.
- 4.1.7 Mốc 5 là tình huống vào khoảng 00:56, khi tàu chính và tàu Geumseong 117 được kết nối với nhau ở thể mũi và đuôi tàu đối ngược nhau. Ngoài ra, tàu Geumseong 103 di chuyển về phía Nam, để dây kết nối với tàu Geumseong 117 được giãn ra, và lúc này mũi tàu Geumseong 103 hướng về phía tàu Geumseong 117.
- 4.1.8 Mốc 6 là tình huống vào khoảng 00:57, khi tàu chính sử dụng tời để căng dây neo kết nối với tàu Geumseong 117. Lúc này, tàu Geumseong 103 được kết nối với tàu Geumseong 117 di chuyển xa hơn về phía Nam, làm căng dây kết nối khoảng 200 mét, và từ đó được ước đoán là công việc xếp sản phẩm đánh bắt lên tàu Geumseong 117 đã bắt đầu.
- 4.1.9 Mốc 7 là tình huống vào khoảng 01:40, khi hướng mũi tàu chính thay đổi từ Đông sang Bắc, và hướng mũi tàu Geumseong 117 thay đổi từ Tây sang Nam. Có vẻ như trạng thái này đã được duy trì từ sau đó cho đến khoảng 04:10.
- 4.1.10 Mốc 8 là vị trí và trạng thái kết nối của các tàu trong đội hình vào khoảng 04:10. Tín hiệu AIS cuối cùng của tàu chính bị ngắt vào khoảng 04:12 ngày 08/11/2024. Thông qua phân tích hải trình, có thể xác nhận mối quan hệ vị trí và tình huống của các tàu trong đội hình theo từng khung thời gian chính từ lúc bắt đầu đợt khai thác thứ hai cho đến khi xảy ra tai nạn.
- 4.1.11 Tiếp theo, dựa trên dữ liệu AIS để kiểm tra sự thay đổi khoảng cách theo thời gian giữa tàu chính và tàu Geumseong 122, vốn được kết nối bằng dây neo ở mạn trái và kéo tàu chính.
- 4.1.12 Từ lúc bắt đầu khai thác, hai tàu cá được kết nối bằng dây neo và do tàu Geumseong 122 kéo tàu chính với tốc độ ổn định, nên có thể dự đoán rằng khoảng cách giữa hai tàu cá đã được duy trì ở một mức cố định tương đương với chiều dài dây neo trong suốt quá trình khai thác.
- 4.1.13 Trên thực tế, hai tàu cá được xác nhận đã liên tục duy trì khoảng cách tách biệt khoảng 303 mét. Khoảng cách này được duy trì mà không có thay đổi lớn, cho đến sau 04:10, nó cho thấy sự gia tăng khoảng 2 mét.



<Hình 21> Khoảng cách giữa tàu Geumseong 135 (tàu chính) và tàu Geumseong 122

4.1.14 Điều này có thể được giải thích là do tại thời điểm xảy ra tai nạn, tàu chính không bị kéo về phía tàu Geumseong 122 một cách thuận lợi, khiến dây kết nối bị kéo căng tối đa và giãn ra. Có thể giải thích rằng hành vi này xảy ra do tàu chính bị lật về phía ngược lại với hướng bị kéo.²¹⁾

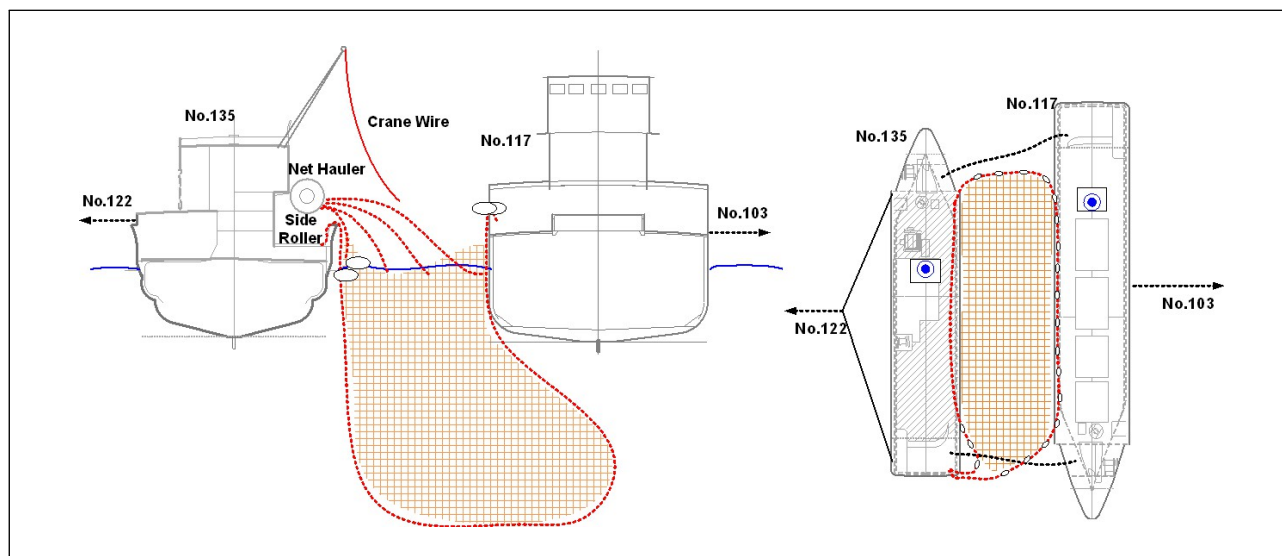
4.2 Xem xét nguyên nhân lật úp và chìm tàu

4.2.1 Tại thời điểm xảy ra tai nạn, tàu Geumseong 135 đang di chuyển về phía Tây với vận tốc khoảng 0.15m/s do lực kéo từ tàu Geumseong 122 và các yếu tố khác. Đồng thời, tàu chính đang giữ dây cáp phao đã được tàu Geumseong 117 thả ra bằng hai cáp tời được gắn với hai cần cẩu phía trên buồng lái.

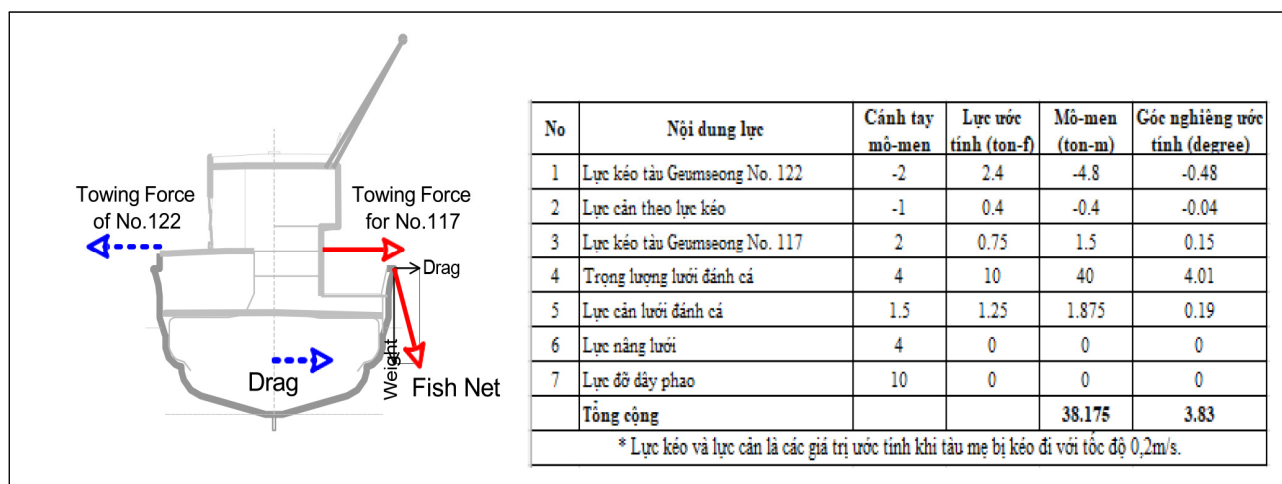
4.2.2 Tàu Geumseong 117 đã tháo dây cáp phao đang buộc ở mạn phải và chuyển cho tàu Geumseong 135, sau đó tháo dây neo phía mũi đang kết nối với tàu chính, rồi tiếp tục tháo dây neo phía đuôi. Trong tình huống này, lực và mô-men tác động lên tàu chính được phân tích theo từng tình huống như sau.

4.2.3 Trước tiên, tình huống trước khi tàu Geumseong 117 tháo dây cáp phao được thể hiện trong <Hình 22> ở phần sau. Hai tàu cá được kết nối bằng dây neo, tàu chính đang quấn một bên lưới vào con lăn mạn tàu, và tàu Geumseong 117 đang treo dây cáp phao ở mạn phải của tàu.

²¹⁾ Dẫn theo dịch vụ mô phỏng vụ tai nạn chìm tàu cá Geumseong 135.



<Hình 22> Trạng thái kết nối giữa tàu Geumseong 135 và Geumseong 117 trước khi tháo dây cáp phao

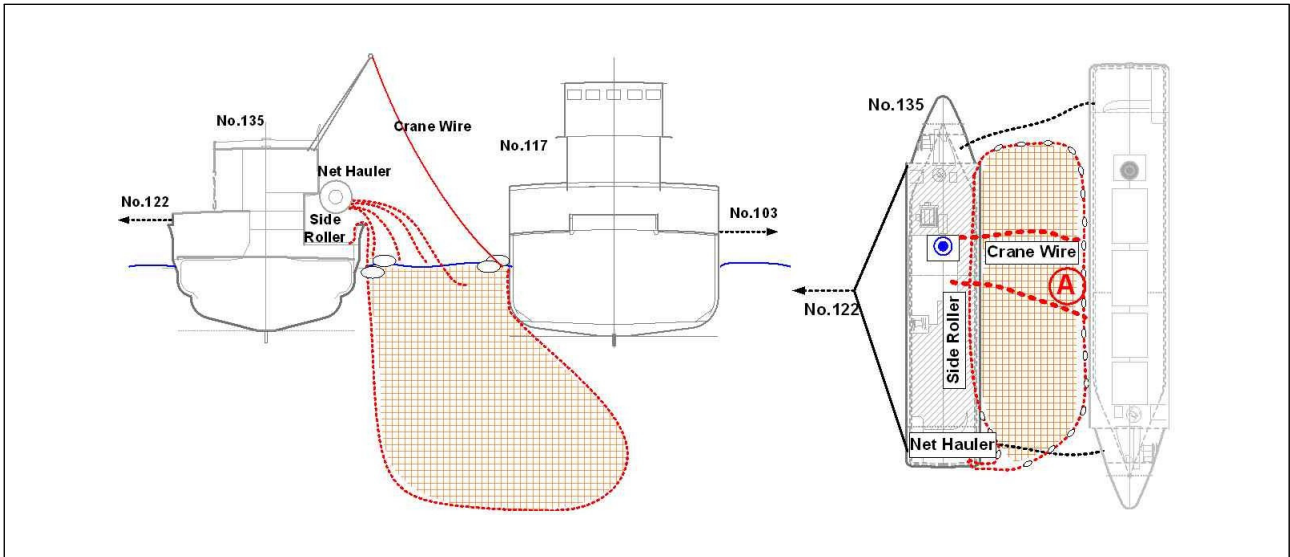


<Hình 23> Lực và hướng tác động lên tàu chính trước khi tháo dây cáp phao

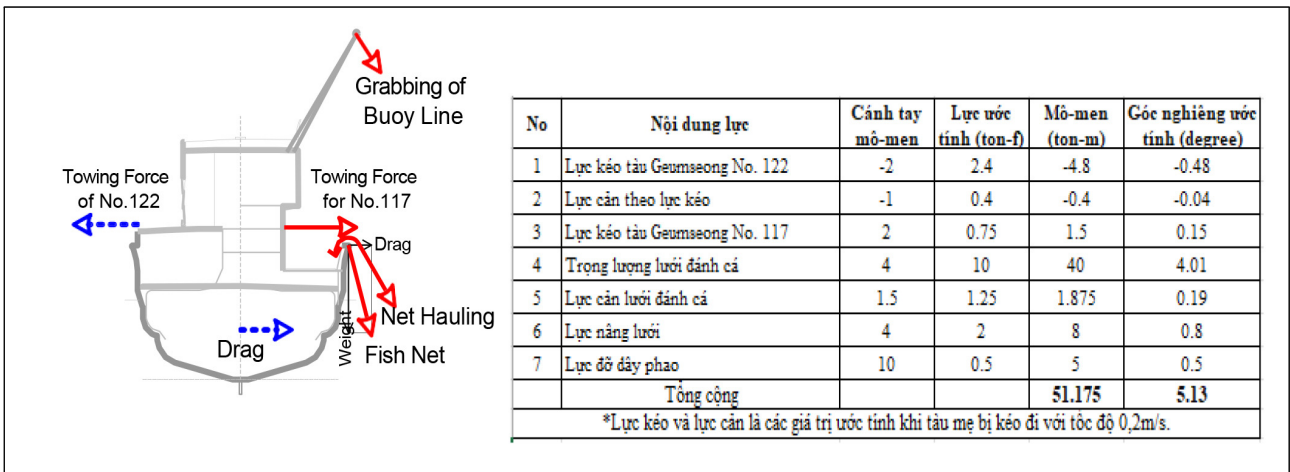
4.2.4 Lúc này, hướng và giá trị ước tính của các lực tác động lên tàu chính được thể hiện trong <Hình 23>. Lực có ảnh hưởng lớn nhất đến góc nghiêng ngang của tàu Geumseong 135 là trọng lượng của lưới và các yếu tố khác²²⁾. Vào thời điểm này, tính toán cho thấy tàu chính có thể đã bị nghiêng ngang khoảng 3.83 độ về phía mạn phải.

4.2.5 Tiếp theo là tình huống khi tàu Geumseong 117 tháo dây cáp phao ở mạn phải. Lúc này, dây cáp phao được giữ bằng hai cáp tời gắn với hai cần cầu phía trên buồng lái của tàu Geumseong 135, và như thể hiện trong <Hình 24>, một bên lưới giữa hai tàu cá bị tàu Geumseong 117 chặn lại, khiến phần lưới dưới mặt nước không thể trôi về phía Đông.

²²⁾ Tham khảo lời khai của các thuyền viên sống sót: “Do lượng cá đánh bắt quá nhiều nên khối bốc lên từ máy kéo lưới khi kéo lưới lên, lưới không thể kéo lên một cách trơn tru”. Tính toán dựa trên giả định lực tác động bổ sung tối đa lên tàu chính là 10 tấn (theo báo cáo tính toán ổn định).



<Hình 24> Trạng thái kết nối giữa tàu Geumseong 135 và Geumseong 117 sau khi tháo dây cáp phao

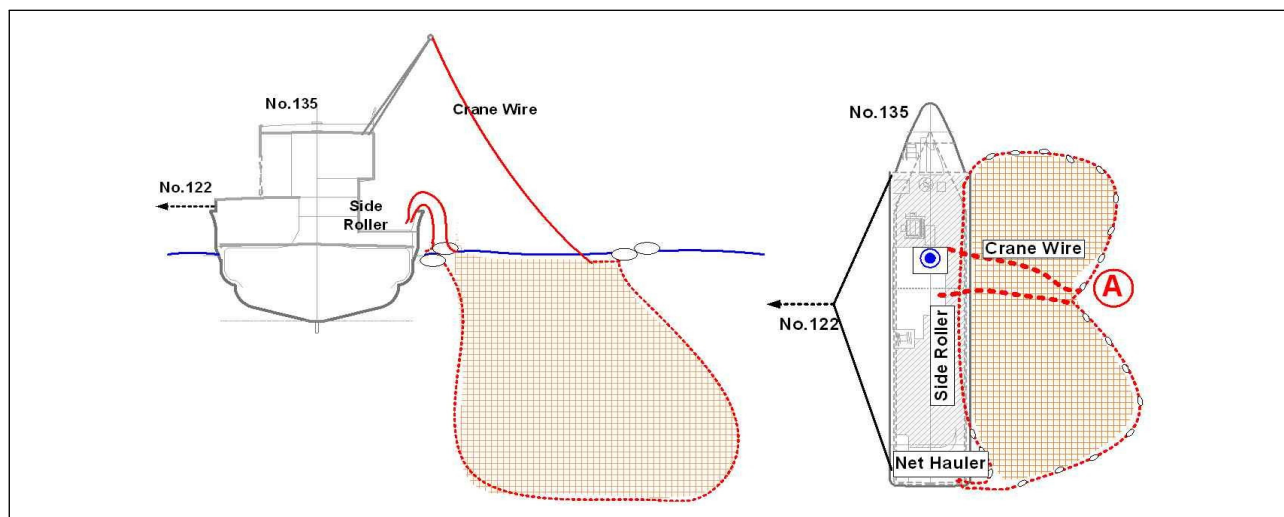


<Hình 25> Lực và hướng tác động lên tàu chính sau khi tháo dây cáp phao

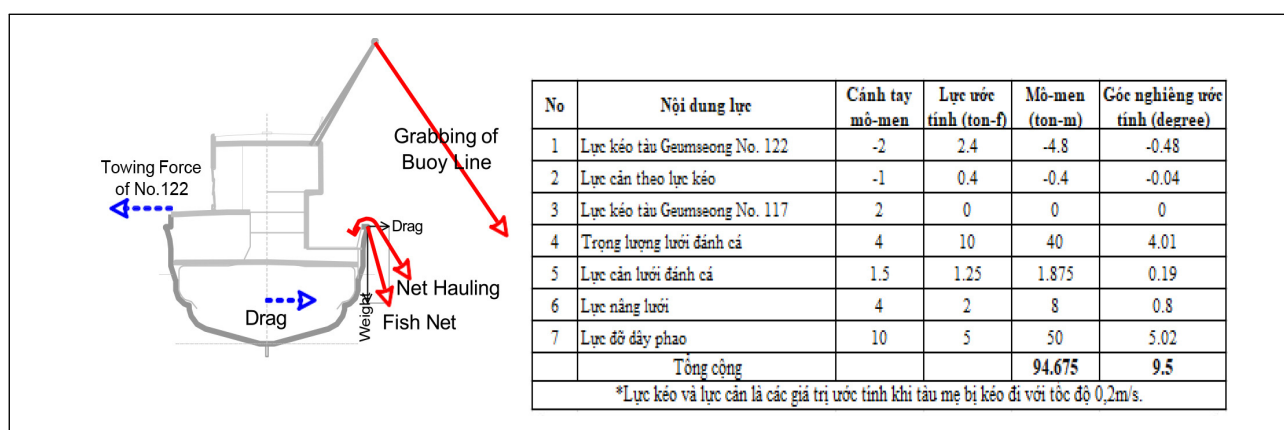
4.2.6 Trong tình huống này, lực do cần cẩu của tàu Geumseong 135 giữ dây cáp phao được bổ sung, đồng thời lực kéo lưới cũng tăng lên do đang trong quá trình kéo lưới lên²³). Kết quả tính toán cho thấy tàu Geumseong 135 có thể đã bị nghiêng ngang khoảng 5.13 độ về phía mạn phải. (Xem <Hình 25>)

4.2.7 Cuối cùng là tình huống khi tháo dây neo đang kết nối hai tàu cá, như thể hiện trong <Hình 26>. Sau khi tháo dây neo, lực kéo tàu Geumseong 117 của tàu Geumseong 135 biến mất. Ngoài ra, các phần lưới ngoại trừ phần ① được giữ bởi cần cẩu của tàu Geumseong 135 sẽ trôi ra xa khỏi tàu Geumseong 135. Lúc này, do cần cẩu đang giữ phần ①, khối lượng của lưới và sản phẩm đánh bắt sẽ tác động lên dây cáp cần cẩu.

²³) Để tháo dây neo và tách ra, tàu Geumseong 117 cần nhấc nhẹ lưới lên, và để làm điều này, công việc kéo lưới lên bằng máy kéo lưới mạn tàu đã được thực hiện (theo lời khai của thuyền viên sống sót).



<Hình 26> Trạng thái kết nối giữa tàu Geumseong 135 và Geumseong 117 sau khi tháo dây neo



<Hình 27> Lực và hướng tác động lên tàu chính sau khi tháo dây neo

4.2.8 Lúc này, không thể xác định chính xác khối lượng của lưới và các yếu tố tác động lên cần câu, và do đó không thể xác định cụ thể lực tương ứng là bao nhiêu. Tuy nhiên, ngay cả khi giả định lực đỡ của dây cáp phao chỉ tác động khoảng 5 tấn, tính toán cho thấy tàu chính đã bị nghiêng ngang 9.5 độ về phía mạn phải. <Hình 27>.

4.2.9 Vì mô-men nghiêng tối đa mà tàu Geumseong 135 có thể chịu được là khoảng 110 tấn-mét, tính toán ngược lại cho thấy tại thời điểm xảy ra vụ tai nạn lật úp, lực đỡ của dây cáp phao tác động lên cần câu ước tính tối thiểu phải từ 6.5 tấn trở lên.

4.2.10 Lực đỡ của dây cáp phao được tạo thành từ lực cản dưới nước do lưới và sản phẩm đánh bắt, cùng với lực giữ khối lượng đang trôi ra khi dây neo được tháo. Ngay cả khi giả định rằng khoảng 2% trọng lượng²⁴⁾ của 2/3 khối lượng cá thu ước tính tối thiểu 634 tấn²⁵⁾ trong lưới

²⁴⁾ Không bao gồm trọng lượng lưới, v.v. Khối lượng dưới nước của cá thường được ước tính khoảng 2–3% khối lượng trong không khí.

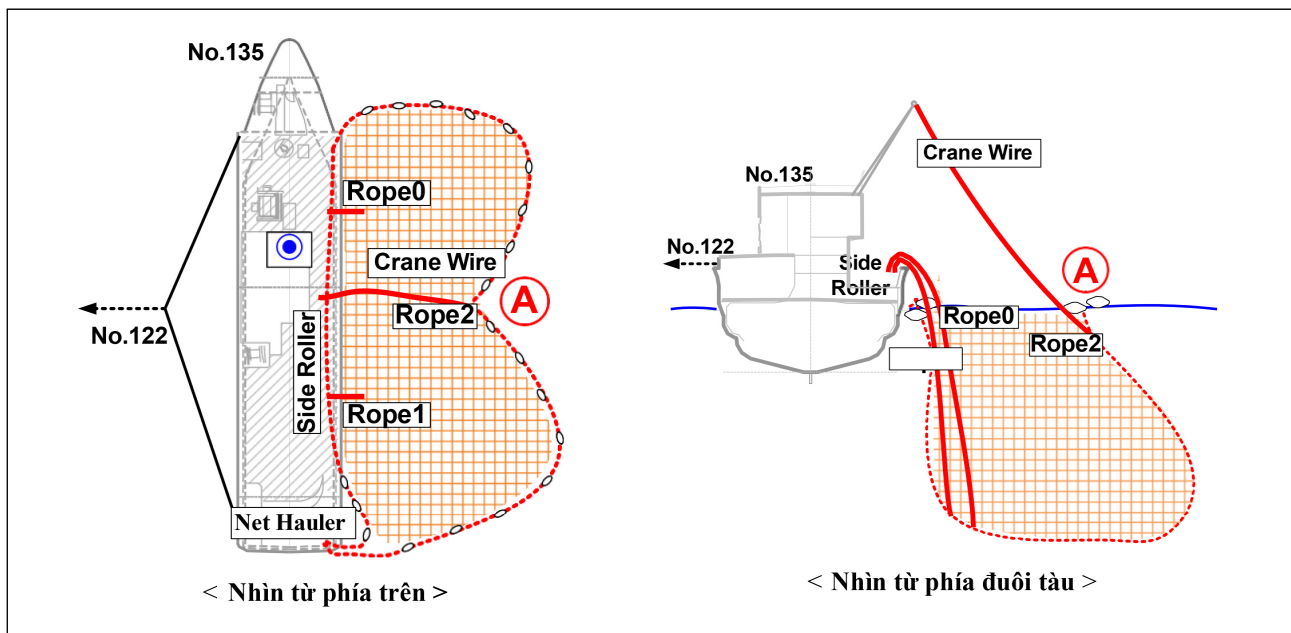
²⁵⁾ Ước tính khoảng 634–783 tấn sau khi trừ lượng chuyển giao cho tàu vận chuyển khoảng 258 tấn từ tổng khối lượng ước

tại thời điểm xảy ra sự cố đã tác động lên cần cẩu, thì lực đỡ của dây cáp phao cũng được tính toán vào khoảng 8.45 tấn.

4.3 Mô phỏng lật úp và chìm tàu

4.3.1 Phần 4.2 “Xem xét nguyên nhân lật úp và chìm tàu” ở trên là phân tích tính ổn định từ góc độ tĩnh học. Bổ sung thêm vào đó, một mô phỏng động lực học đã được thực hiện để phân tích sự thay đổi lực tác động lên lưới và lực tác động lên cần cẩu phía trên buồng lái khi góc nghiêng ngang xảy ra trong quá trình kéo lưới, từ đó phân tích tình huống nào dẫn đến việc tàu Geumseong 135 bị lật úp.²⁶⁾

4.3.2 Sơ đồ khái quát của mô hình để thực hiện mô phỏng²⁷⁾ như hình dưới đây.



<Hình 28> Sơ đồ khái quát mô hình cho mục đích mô phỏng

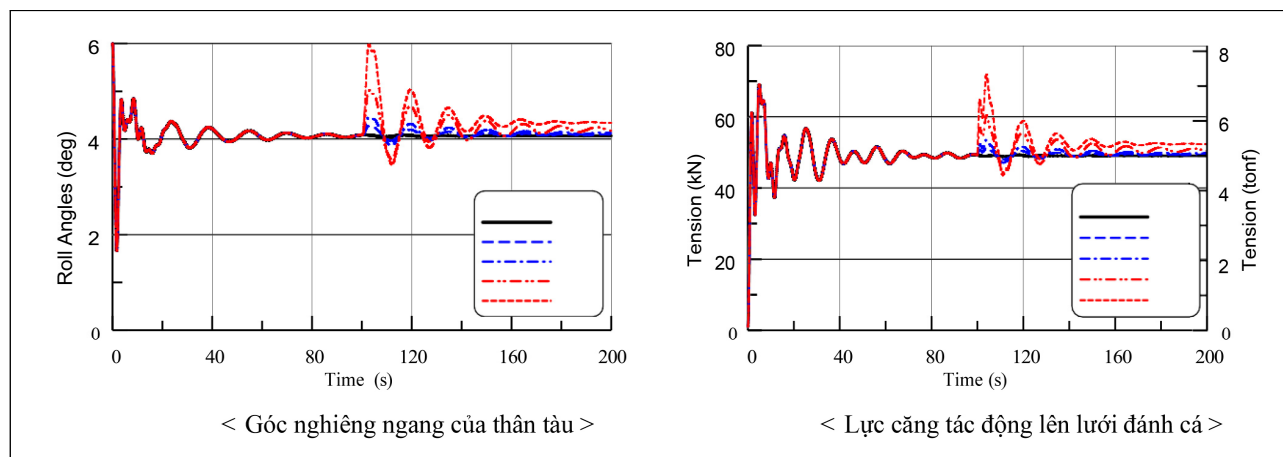
4.3.3 Tàu chính Geumseong 135 và tàu Geumseong 117 được kết nối bằng dây neo trong quá trình chuyển giao sản phẩm đánh bắt, và phần ① của lưới được mắc vào mạn phải của tàu Geumseong 117. Sau đó, tàu Geumseong 117 chuyển phần ① của lưới cho tàu chính, và tàu chính đã dùng cáp tời của cần cẩu phía trên buồng lái để giữ nó.

tính ban đầu khoảng 892–1041 tấn trước khi thực hiện công việc chuyển giao (tham khảo tài liệu của Cục An toàn Giao thông Hàng hải).

²⁶⁾ Tham khảo tài liệu ‘Dịch vụ mô phỏng vụ tai nạn chìm tàu cá Geumseong 135’.

²⁷⁾ Phân tích dựa trên Trường hợp 1 (tình trạng xếp tải có độ ổn định tốt hơn một chút). Con lăn mạn phải được thay thế bằng 2 dây cáp để tính toán. Hai cần cẩu phía trên buồng lái được tính toán gộp thành một. Vị trí đỉnh cần cẩu được giả định nằm ở trung tâm dọc thân tàu, cách mạn phải 5 mét về phía mạn, và cao hơn 10 mét so với Đường đáy (Base Line).

4.3.4 Trong tình huống này, lưới đáng lẽ phải trôi về hướng ① (phía ngược lại với hướng tàu chính bị kéo), nhưng đã bị tàu Geumseong 117 chặn lại. Khi tàu Geumseong 117 tháo dây neo và tách ra, lưới sẽ tự nhiên trôi về hướng ①.



<Hình 29> Mô phỏng góc nghiêng ngang thân tàu và lực căng khi sử dụng máy kéo lưới

4.3.5 Trong tình huống như trên, trong quá trình tàu Geumseong 117 tháo dây neo và tách ra, tàu chính đang thực hiện công việc kéo lưới lên bằng máy kéo lưới mạn tàu để tàu Geumseong 117 có thể dễ dàng tách ra²⁸⁾, và phân tích mô phỏng đã được thực hiện đối với góc nghiêng ngang và lực căng tác động lên lưới đánh cá phát sinh trong quá trình này.²⁹⁾

4.3.6 Kết quả mô phỏng cho thấy, như trong <Hình 29>, khi kéo lưới với tốc độ tối đa ước tính là 0.1m/s, góc nghiêng ngang tăng thêm 2 độ từ mức 4 độ ban đầu, đạt mức tối đa 6 độ. Sau khi đạt góc nghiêng tối đa, nếu tiếp tục kéo lưới, chỉ xảy ra độ nghiêng khoảng 0.4 độ.

4.3.7 Ngoài ra, lực căng phát sinh thêm do việc kéo lưới được tính toán là khoảng 5 tấn. Điều này có thể được giải thích rằng chỉ riêng công việc kéo lưới không tạo ra góc nghiêng ngang hoặc lực căng đủ để khiến tàu Geumseong 135 bị lật úp.

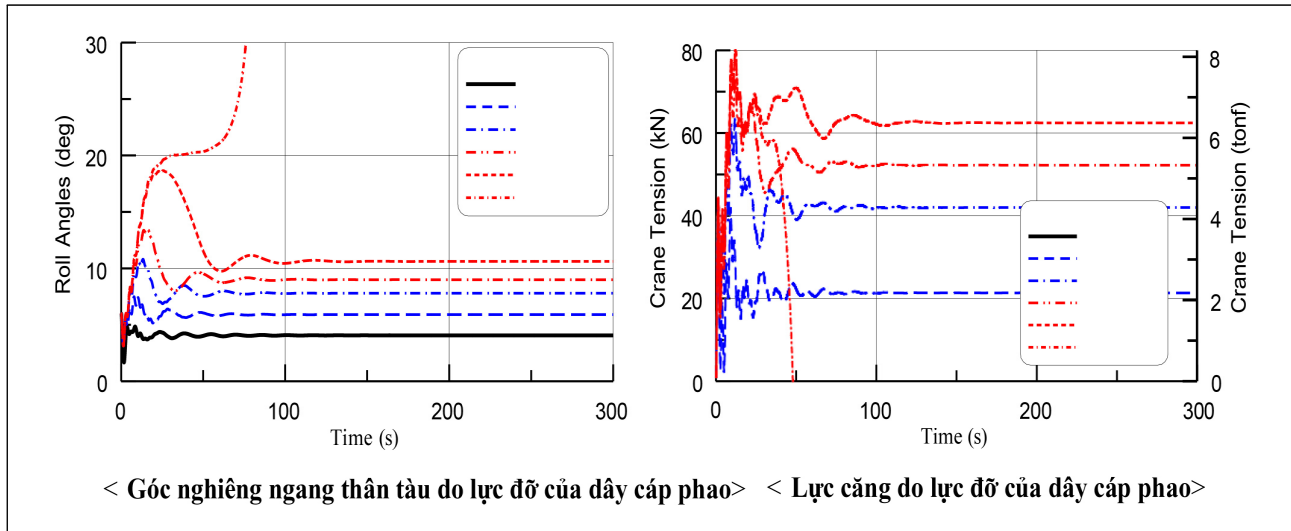
4.3.8 Tiếp theo, phân tích mô phỏng đã được thực hiện đối với góc nghiêng ngang của thân tàu và lực căng liên quan đến lực tác động lên cần cầu phía trên buồng lái của tàu Geumseong 135 (lực đỡ của dây cáp phao).

²⁸⁾ Dẫn theo lời khai của người sống sót.

²⁹⁾ Lúc này, lực tác động lên cần cầu không được xem xét; tính toán dựa trên việc bắt đầu kéo lưới từ giây thứ 100 với khối lượng khoảng 1.000 tấn.

³⁰⁾ Lực căng tăng thêm khoảng 2,5 tấn trên mỗi dây cáp; vì sử dụng 2 dây cáp nên tổng lực căng phát sinh là 5 tấn.

4.3.9 Giả định tốc độ lưới trôi về phía ngược lại với hướng tàu chính bị kéo là 0.1m/s, kết quả mô phỏng góc nghiêng ngang thay đổi do sự thay đổi lực đỡ của dây cáp phao và lực căng do lực đỡ của dây cáp phao gây ra khi khối lượng tác động lên cần cầu được tăng dần từ 0 được thể hiện trong <Hình 30>.



<Hình 30> Góc nghiêng ngang và lực căng theo lực tác động lên cần cầu phía trên buồng lái

4.3.10 Xem xét sự thay đổi góc nghiêng ngang của thân tàu theo lực đỡ của dây cáp phao, góc nghiêng ngang hiện có khi khối lượng tác động là “0” là khoảng 4 độ; ở khối lượng 200 tấn là khoảng 6 độ; ở 400 tấn là khoảng 8 độ; và ở 500 tấn cho thấy góc nghiêng ngang khoảng 9 độ.

4.3.11 Điều đáng chú ý là cho đến khi khối lượng tác động lên tới 500 tấn, góc nghiêng ngang tối đa vẫn nằm trong phạm vi dưới 16 độ - góc mà đường cong ổn định tĩnh đạt giá trị GZ tối đa.

4.3.12 Tuy nhiên, khi khối lượng đạt 600 tấn, góc nghiêng ngang vượt quá 16 độ, và từ thời điểm này, việc trở về giá trị trung bình cũng diễn ra chậm hơn một chút. Điều này có thể được giải thích là do khả năng phục hồi giảm khi vượt quá góc ổn định tĩnh tối đa, dẫn đến tốc độ phục hồi chậm lại.

4.3.13 Khi khối lượng tác động đạt 606 tấn, nó vượt quá góc ổn định tĩnh tối đa, gây ra góc nghiêng ngang khoảng 20 độ trong vùng khả năng phục hồi suy giảm. Lúc này, khả năng phục hồi trở nên yếu, không thể đảo ngược góc nghiêng ngang và dẫn đến tình trạng lật úp.

4.3.14 Lúc này, lực căng do lực đỡ của dây cáp phao cũng đạt tối đa khoảng 8 tấn, và kết quả cho thấy khoảng lực căng trung bình khoảng 6 tấn duy trì trong khoảng 20 giây. Tóm lại, tính toán cho thấy tàu Geumseong 135 bị lật úp khi khối lượng trôi khoảng 606 tấn tác động lên cần cầu và lực căng lúc đó đạt khoảng 6 tấn trở lên.

4.3.15 Tổng hợp lại, khối lượng quá lớn của lưới và sản phẩm đánh bắt trong lưới tập trung tác động lên cần cầu phía trên buồng lái của tàu Geumseong 135 được cho là có ảnh hưởng lớn nhất đến việc tàu chính bị lật úp. Góc nghiêng ngang do sử dụng máy kéo lưới mạn tàu, lực căng của lưới, lực tác động khi lưới trôi về phía đối diện với tàu chính, cùng các yếu tố khác, được ước đoán đã phối hợp tác động, dẫn đến việc tàu chính bị lật úp và chìm.

4.4 Ứng phó không phù hợp khi đánh bắt quá mức sản lượng cá

4.4.1 Xem xét diễn biến tai nạn của tàu Geumseong 135 và lời khai của các thuyền viên sống sót, có thể nhận định rằng lượng cá thu bắt được trong lưới tại thời điểm xảy ra tai nạn là khá lớn so với hoạt động khai thác thông thường.

4.4.2 Các thuyền viên sống sót đều khai báo thống nhất rằng: “Thông thường, việc kéo lưới và hoàn tất xếp sản phẩm đánh bắt lên tàu vận chuyển mất khoảng 1 giờ, nhưng lúc đó, do lượng đánh bắt nhiều gấp vài lần so với bình thường nên việc xếp tải đã mất khoảng 4 giờ.”

4.4.3 Ngoài ra, nhiều lời khai liên quan đến sản lượng đánh bắt như: “Lượng đánh bắt gấp khoảng 3 lần so với bình thường”, “Mặc dù đã hoàn tất một lần dỡ tải nhưng lượng sản phẩm đánh bắt hoàn toàn không giảm”, “Khi kéo lưới, do sản phẩm đánh bắt quá nhiều nên khó bốc lên từ con lăn mạn phải và lưới không thể kéo lên hoàn toàn” cho thấy lượng đánh bắt tại thời điểm xảy ra sự cố quá mức so với bình thường.

4.4.4 Trên các tàu lưới vây cỡ lớn, đôi khi xảy ra trường hợp bắt được lượng cá quá mức, dẫn đến nguy cơ thân tàu bị lật úp về mạn phải. Do đó, cần có biện pháp giảm độ nghiêng mạn phải và dịch chuyển trọng tâm về phía mạn trái, và các phương pháp chính được biết đến như sau.³¹⁾

4.4.5 Thứ nhất là xoay phần đầu và thân cần cầu từ mạn phải sang mạn trái nhiều nhất có thể. Thứ hai là di chuyển nhiên liệu đang chứa ở mạn phải sang mạn trái. Thứ ba là nới lỏng lưới ở mạn phải để sản phẩm đánh bắt chìm xuống dưới mặt nước.

4.4.6 Nếu các biện pháp như trên không thể giải quyết vấn đề, thì để duy trì khả năng ổn định của tàu chính, cần phải từ bỏ việc kéo lưới và cắt bỏ lưới. Trong vụ tai nạn này, ước đoán rằng cả ba biện pháp tại 4.4.5 đều đã được thực hiện³²⁾, nhưng không thể ngăn chặn được tai nạn, và

³¹⁾ Tham khảo lời khai của các trưởng ngư trường, sĩ quan hàng hải từ các đội tàu khác và những người làm việc trong ngành liên quan.

³²⁾ Theo lời khai của các nhân viên liên quan, đôi khi xảy ra trường hợp phải cắt bỏ lưới khi đánh bắt được số lượng lớn các loài cá nhỏ như cá cơm hoặc cá thu (chúng mắc vào mắt lưới và gây nguy hiểm hơn), và người ta nhận thức rằng việc cắt bỏ lưới là điều hiển nhiên nếu sản lượng đánh bắt quá lớn.

cuối cùng cần phải cắt bỏ lưới để đảm bảo an toàn cho tàu chính. Tuy nhiên, do hành động quá chậm trễ³⁴⁾ nên đã không thể cắt bỏ lưới.

4.4.7 Ngoài ra, trong quá trình thay đổi tàu vận chuyển như vụ tai nạn này, nếu tàu chính đang giữ dây cáp phao bằng cần cẩu phía trên buồng lái, thì như đã xem xét trước đó, nguy cơ xảy ra lật úp là rất cao vì khối lượng của lưới và sản phẩm đánh bắt, cùng với lực phát sinh khi lưới trôi đi, đều tập trung lên cần cẩu sẽ tăng nguy cơ úp lật. Do đó, cần có biện pháp giảm ngay lực tác động lên cần cẩu, chẳng hạn như thả cáp tời của cần cẩu trong trường hợp khẩn cấp.

4.4.8 Hơn nữa, trong tình huống cần cẩu đang giữ dây cáp phao, không nên tháo ngay dây neo của tàu vận chuyển mà cần phải xác nhận rằng các biện pháp ngăn ngừa lật úp đã được tàu chính hoàn tất, chuẩn bị sẵn sàng ứng phó với bất kỳ tình huống khẩn cấp nào có thể xảy ra, và chỉ nên tháo dây neo khi đã có đủ biên độ an toàn, nhưng điều này đã không được thực hiện.

4.5 Phản ánh không đầy đủ các lực bổ sung trong tính toán độ ổn định

4.5.1 Theo “Luật Tàu cá” quy định chủ sở hữu tàu cá có chiều dài từ 24 mét trở lên phải được Bộ Hải dương và Thủy sản³⁵⁾ phê duyệt về độ ổn định theo quy định và Bộ trưởng Bộ Hải dương và Thủy sản quy định sẽ chấp thuận các bản vẽ liên quan đến độ ổn định do chủ sở hữu tàu cá nộp nếu phù hợp với “Tiêu chuẩn Độ ổn định Tàu cá và Đường món nước đầy tải” (Thông báo của Bộ Hải dương và Thủy sản).³⁶⁾

4.5.2 “Tiêu chuẩn Độ ổn định Tàu cá và Đường món nước đầy tải” (sau đây gọi là “Tiêu chuẩn Độ ổn định Tàu cá”) quy định các tiêu chuẩn về độ ổn định của tàu cá, và liên quan đến điều này, các quy định về độ ổn định được thiết lập bằng cách phân biệt giữa tàu cá có chiều dài dưới 40 mét và từ 40 mét trở lên, yêu cầu đáp ứng các tiêu chuẩn này.

4.5.3 Tàu Geumseong 135 là tàu cá có chiều dài thân tàu 36,67 mét, thuộc nhóm tàu cá dưới 40 mét, do đó chịu sự điều chỉnh của các quy định về độ ổn định tương ứng. Theo các quy định liên quan, tàu đã được Cục An toàn Giao thông Hàng hải Hàn Quốc, cơ quan được ủy quyền kiểm tra của chính phủ, chấp thuận bản vẽ độ ổn định, v.v. vào ngày 25 tháng 2 năm 2004.

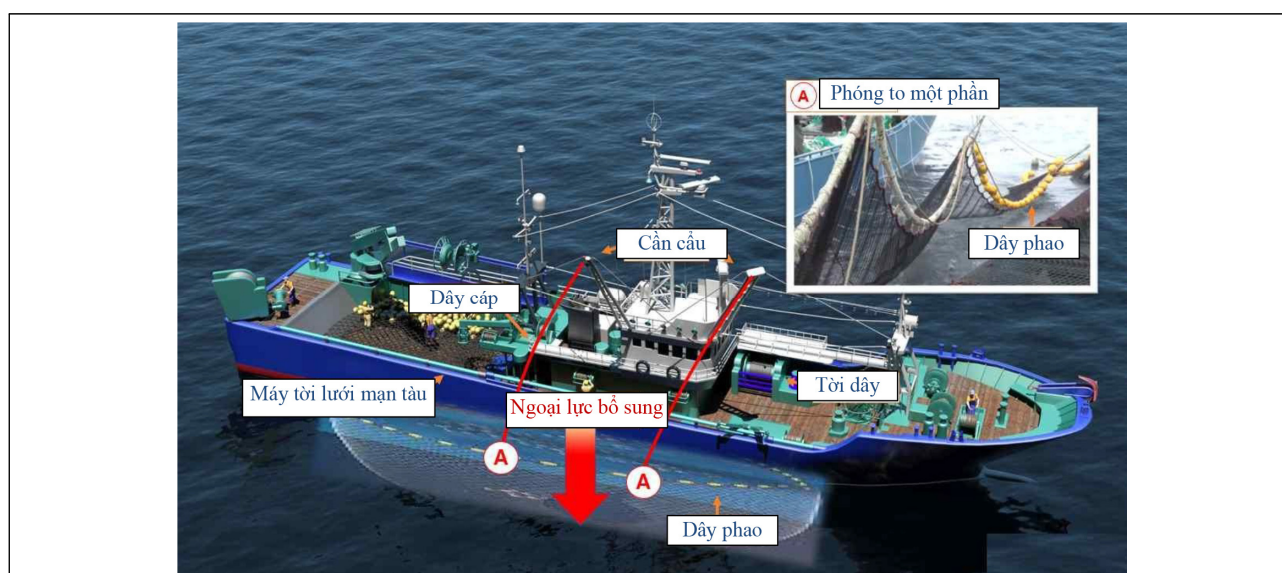
³³⁾ Tham khảo lời khai của người sống sót.

³⁴⁾ Theo lời khai của người sống sót, ngay trước khi tàu chính bị lật úp, trưởng ngư trường đã ra lệnh cắt bỏ ngư cụ (lưới), nhưng con tàu đã trong tình trạng bị ngập nước biển và đột ngột nghiêng mạnh rồi bị lật úp.

³⁵⁾ Luật Tàu cá, Điều 3-2 (Phê duyệt và duy trì độ ổn định), Khoản 1, Điểm 1.

³⁶⁾ Điều 3-2 (Phê duyệt độ ổn định) của Quy tắc thực thi Luật Tàu cá.

- 4.5.4 Trong khi đó, ‘Tiêu chuẩn Độ ổn định Tàu cá’ yêu cầu đối với tàu cá lưới vây, các lực bổ sung bên ngoài có thể phát sinh do sử dụng tời mạn tàu, v.v. trong quá trình làm việc phải phù hợp với tiêu chuẩn độ ổn định.³⁷⁾
- 4.5.5 Liên quan đến điều này, tàu Geumseong 135, một tàu lưới vây cỡ lớn, đã phản ánh công suất của tời dây siết (Purse winch) tạo ra lực bổ sung bên ngoài khi kéo lưới trong tính toán độ ổn định. Theo báo cáo tính toán độ ổn định, công suất của tời dây siết là tổng cộng 10 tấn, và giả định rằng toàn bộ lực này tác động như tải trọng khi kéo lưới. Ngay cả khi sử dụng toàn bộ công suất của tời dây siết, tàu vẫn được đánh giá là đáp ứng độ ổn định vì mạn tàu không chạm vào mặt nước trong quá trình kéo lưới.
- 4.5.6 Tuy nhiên, như đã xem xét trước đó, yếu tố có ảnh hưởng lớn như một lực bổ sung bên ngoài trong quá trình tàu chính bị lật úp là lực đỡ của dây cáp phao tác động lên cần cầu phía trên buồng lái. Khối lượng của lưới và sản phẩm đánh bắt trong lưới tác động lên máy kéo lưới mạn tàu, và lực phát sinh khi sử dụng máy kéo lưới cũng đóng vai trò là lực bổ sung bên ngoài.
- 4.5.7 Thông thường, khi thay thế tàu vận chuyển trong quá trình khai thác của tàu lưới vây cỡ lớn, cần cầu phía trên phải giữ lưới và dây cáp phao theo cách trên, và lưới cũng phải được mắc vào máy kéo lưới mạn tàu. Những lực này được cho là cần được xem xét như các lực bổ sung bên ngoài trong tính toán độ ổn định, nhưng chúng đã không được bao gồm trong tính toán độ ổn định.



<Hình 31> Sơ đồ lực bổ sung bên ngoài tác động lên tàu Geumseong 135

³⁷⁾ Tiêu chuẩn Độ ổn định Tàu cá và Đường môn nước đầy tải, Điều 11 (Tiêu chuẩn độ ổn định của tàu cá), Khoản 1, Điểm 2.

section

5

Kết luận

5. Kết luận

- 5.1 Nguyên nhân chính của vụ tai nạn này được ước đoán là do khối lượng quá lớn của lưới và sản phẩm đánh bắt trong lưới tập trung tác động lên cần cẩu phía trên buồng lái của tàu Geumseong 135, gây ảnh hưởng lớn nhất đến việc tàu chính bị lật úp. Bên cạnh đó, góc nghiêng ngang do sử dụng máy kéo lưới mạn tàu, lực căng của lưới, lực tác động khi lưới trôi về phía đối diện với tàu chính, cùng các yếu tố khác, đã phối hợp tác động, dẫn đến việc tàu chính bị lật úp và chìm.
- 5.2 Khi dây neo kết nối tàu chính Geumseong 135 và tàu vận chuyển Geumseong 117 được tháo, toàn bộ khối lượng của lưới và sản phẩm đánh bắt sẽ tác động lên cần cẩu phía trên buồng lái của tàu chính đang giữ dây cáp phao của lưới. Mô-men nghiêng tối đa mà tàu chính có thể chịu được là khoảng 110 tấn-mét, tính toán ngược lại cho thấy tại thời điểm xảy ra vụ tai nạn lật úp, lực đỡ của dây cáp phao tác động lên cần cẩu ước tính tối thiểu phải từ 6,5 tấn trở lên.
- 5.3 Kết quả mô phỏng lật úp cho thấy tàu Geumseong 135 nghiêng tối đa khoảng 6 độ khi kéo lưới và lực căng do lưới gây ra là khoảng 5 tấn. Ngoài ra, tính toán cho thấy khi khối lượng 606 tấn tác động lên cần cẩu, góc nghiêng ngang của thân tàu vượt quá góc ổn định tĩnh tối đa, dẫn đến lật úp, và lúc này lực căng cũng đạt tối đa khoảng 8 tấn.
- 5.4 Khi đánh bắt được sản lượng quá mức trong quá trình khai thác của tàu lưới vây cỡ lớn, cần thực hiện tất cả các biện pháp an toàn khả thi, chẳng hạn như giảm tải trọng quá mức tác động lên cần cẩu của tàu chính và di chuyển nhiên liệu, đồng thời cần cắt bỏ lưới nếu cần thiết để đảm bảo độ ổn định của thân tàu, nhưng điều này đã không được thực hiện.
- 5.5 Các tàu cá lưới vây như tàu Geumseong 135 phải đáp ứng các tiêu chuẩn độ ổn định đối với các lực bên ngoài bổ sung phát sinh trong quá trình làm việc theo ‘Tiêu chuẩn Độ ổn định Tàu cá và Đường mòn nước đầy tải’. Tuy nhiên, các lực bên ngoài bổ sung phát sinh từ cần cẩu và máy kéo lưới mạn tàu có tác động đến việc tàu chính bị lật úp đã không được bao gồm trong tính toán độ ổn định.

section

6

Khuyến cáo

6. Khuyến cáo

6.1 Tăng cường hoạt động khai thác an toàn khi đánh bắt quá mức sản lượng cá

- 6.1.1 Bộ Hải dương và Thủy sản cần xem xét và thực hiện các biện pháp để ngăn chặn tái diễn, chẳng hạn như rà soát các biện pháp an toàn cần thực hiện khi tàu lưới vây cỡ lớn đánh bắt quá mức sản lượng cá, phổ biến cho các thuyền trưởng và chủ tàu cá, và tiến hành đào tạo an toàn nhằm ngăn ngừa tái diễn tai nạn tương tự sau vụ tai nạn nghiêm trọng này.
- 6.1.2 Các cơ quan thực hiện đào tạo liên quan đến hoạt động khai thác, chẳng hạn như Hiệp hội Ngư nghiệp Trung ương, cần nỗ lực ngăn chặn tái diễn bằng cách phổ biến vụ tai nạn của tàu lưới vây cỡ lớn này cho chủ tàu, thuyền trưởng và thuyền viên, nâng cao nhận thức về tai nạn và đảm bảo họ nắm vững các biện pháp an toàn.
- 6.1.3 Các thuyền trưởng và thuyền viên của tàu lưới vây cỡ lớn cần nhận thức rằng việc đánh bắt quá mức sản lượng cá có thể dẫn đến lật úp thân tàu trong quá trình thay đổi tàu vận chuyển, như trong vụ tai nạn này. Khi cần thay đổi tàu vận chuyển do thu hoạch sản lượng quá mức, phải thực hiện các biện pháp sau để đảm bảo an toàn.

< Phương án đảm bảo an toàn trong quá trình thay thế tàu vận chuyển khi đánh bắt quá mức sản lượng cá (Ví dụ) >

- ① Xoay phần đầu và thân cần cầu sang mạn trái nhiều nhất có thể để giảm độ nghiêng ngang mạn phải.
- ② Di chuyển nhiên liệu đang chứa sang mạn trái để giảm độ nghiêng ngang mạn phải.
- ③ Nới lỏng lưới ở mạn phải để sản phẩm đánh bắt chìm xuống dưới mặt nước.
- ④ Thả dây cáp tời của cần cầu để giảm lực tác động lên cần cầu phía trên buồng lái.
- ⑤ Sau khi tàu chính hoàn thành các biện pháp trên và đánh giá tình hình, mới tháo dây neo của tàu vận chuyển.
- ⑥ Nếu đánh giá rằng nguy cơ lật úp cao và việc kéo lưới sẽ khó khăn, cần nhanh chóng cắt bỏ lưới.

6.2 Phản ánh tất cả các lực bổ sung bên ngoài tác động khi kéo lưới trong tính toán độ ổn định

- 6.2.1 Bộ Hải dương và Thủy sản cần xem xét và thực hiện các biện pháp để ngăn chặn tái diễn, chẳng hạn như xác định các thiết bị đánh cá tạo ra lực bổ sung bên ngoài trong quá trình làm việc, như cần câu và máy kéo lưới mạn tàu của tàu lưới vây cỡ lớn, và đảm bảo rằng các thiết bị này được phản ánh trong tính toán độ ổn định của tàu cá.
- 6.2.2 Cơ quan được ủy quyền kiểm tra của chính phủ cần thực hiện các biện pháp để đảm bảo độ ổn định của tàu cá, chẳng hạn như xác minh rằng tính toán lực bổ sung bên ngoài tối đa đã được thực hiện, có tính đến tất cả các lực bổ sung bên ngoài ảnh hưởng đến tàu cá, khi phê duyệt bản vẽ độ ổn định, v.v. cho tàu lưới vây cỡ lớn, và yêu cầu sửa chữa nếu có thiếu sót.
- 6.2.3 Chủ sở hữu tàu lưới vây cỡ lớn phải đảm bảo độ ổn định của tàu cá bằng cách bao gồm đầy đủ tất cả các thiết bị tạo ra lực bổ sung bên ngoài trong quá trình làm việc trong tính toán độ ổn định.



Ban điều tra đặc biệt
Trọng tài An toàn Hàng hải Trung ương