

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM



NCS. MAI XUÂN HƯƠNG

**NGHIÊN CỨU NĂNG LỰC CỦA SỸ QUAN HÀNG HẢI VIỆT
NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CƠ
ĐÂM VÀ TÀU TRÊN BIỂN TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

HẢI PHÒNG, THÁNG 7 – 2020

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀNG HẢI VIỆT NAM



NCS. MAI XUÂN HƯƠNG

**NGHIÊN CỨU NĂNG LỰC CỦA SỸ QUAN HÀNG HẢI VIỆT
NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CƠ
ĐÂM VA TÀU TRÊN BIỂN TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ KỸ THUẬT

NGÀNH: KHOA HỌC HÀNG HẢI ; MÃ SỐ: 9840106
CHUYÊN NGÀNH: KHOA HỌC HÀNG HẢI

Người hướng dẫn khoa học: 1. PGS.TS. Nguyễn Kim Phương
2. TS. Hà Nam Ninh

HẢI PHÒNG, THÁNG 7 – 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là **Mai Xuân Hương**, tác giả của luận án tiến sĩ “ **NGHIÊN CỨU NĂNG LỰC CỦA SỸ QUAN HÀNG HẢI VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CÓ ĐÂM VA TÀU TRÊN BIỂN TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP**” Bằng danh dự của mình, tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi, và chưa được sử dụng trong các công trình khoa học đã công bố trước đó trừ những công trình khoa học có liên quan một phần mà được chính tác giả làm chủ nhiệm đề tài hoặc là tác giả có tham gia cùng nghiên cứu. Ngoài ra trong nội dung không có phần nội dung nào được sao chép một cách bất hợp pháp từ công trình nghiên cứu của tác giả khác.

Kết quả nghiên cứu, nguồn số liệu trích dẫn, tài liệu tham khảo nêu trong luận án hoàn toàn chính xác và trung thực.

Hải phòng, ngày 12 tháng 07 năm 2020

Tác giả luận án tiến sĩ



Mai Xuân Hương

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình thực hiện nghiên cứu đề tài “Nghiên cứu năng lực của sỹ quan Hàng hải Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập”, tôi đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ, tạo điều kiện của Ban giám hiệu, các nhà khoa học, cán bộ, chuyên viên Trường Đại học Hàng hải Việt Nam; tập thể Ban lãnh đạo, nhân viên Viện Đào tạo sau đại học; các Thầy cô giáo Khoa Hàng hải Trường Đại học Hàng hải Việt Nam; ban lãnh đạo công ty, các công ty vận tải biển, các Thuyền trưởng, các sỹ quan điều khiển tàu biển. Tôi xin trân trọng cảm ơn về sự giúp đỡ nhiệt tình trên.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS.TS Nguyễn Kim Phương và TS. Hà Nam Ninh - Thầy giáo trực tiếp hướng dẫn và chỉ bảo, động viên cho Tôi hoàn thành luận án này.

Tôi xin chân thành cảm ơn bàn bè, đồng nghiệp của Tôi đang công tác tại Khoa Hàng hải, công tác trên các tàu biển và gia đình đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình thực hiện và hoàn thành luận án.

Một lần nữa Tôi xin chân thành cảm ơn!

Hải phòng, ngày 12 tháng 07 năm 2020

Tác giả của luận án Tiến sỹ



Mai Xuân Hương

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ TỪ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	ix
DANH MỤC BẢNG BIỂU	xiii
MỞ ĐẦU.....	1
1. Tính cấp thiết của đề tài	1
2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu	3
3. Mục đích nghiên cứu của đề tài	4
4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của đề tài	4
5. Phương pháp nghiên cứu.....	5
7. Điểm mới của đề tài luận án	7
8. Kết cấu của luận án	7
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ NĂNG LỰC XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CƠ ĐÂM VÀ TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP TRÊN BIỂN CỦA SQTCBL VIỆT NAM.....	8
1.1. Năng lực xử lý của SQTCBL.....	8
1.1.1. Khái niệm năng lực xử lý của SQTCBL	8
1.1.2. Tiêu chuẩn năng lực của SQTCBL theo Công ước STCW 78/2010 [35]....	13
1.1.3 Các năng lực của SQTCBL Việt Nam tàu từ 500GT trở lên [12].....	19
1.1.4 Những kỹ thuật cơ bản cần thiết cho xử lý an toàn trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển [41].....	19
1.2 Nguy cơ đâm va tàu trên biển	21
1.2.1 Khái niệm nguy cơ đâm va [6,8]	21

1.2.2 Các tình huống có nguy cơ đâm va	23
1.2.3 Nguyên nhân đâm va trên biển.....	25
1.3 Trục ca độc lập trên biển.....	30
1.3.1 Khái niệm ca trục độc lập trên biển.....	30
1.3.2 Điều kiện ca trục độc lập trên biển [35].....	32
1.3.3 Điều kiện ca trục độc lập của SQTCLB Việt Nam	33
1.4. Quy trình xử lý của SQTCLB trong tình huống có nguy cơ đâm va trên biển	34
1.4.1 Quy trình phát hiện tàu MT	34
1.4.2 Quy trình nhận dạng các tàu mục tiêu	34
1.4.3 Quy trình xác nhận các tàu mục tiêu nguy hiểm	35
1.4.4 Quy trình lập kế hoạch điều động tránh va với tàu MT	36
1.4.5 Thực hiện kế hoạch điều động tránh va với tàu MT	36
1.4.6 Quy trình quay trở về đường đi đã định	37
1.5 Kết luận chương 1	38
2.1. Các năng lực cần khảo sát trong tình huống có nguy cơ đâm va.....	39
2.2 Lựa chọn đối tượng và phương pháp khảo sát.....	41
2.3. Khảo sát chuyên gia điều khiển tàu biển	43
2.3.1 Thiết kế nội dung và hình thức của phiếu khảo sát.....	43
2.3.2. Kết quả khảo sát từ phiếu lấy ý kiến của các chuyên gia hàng hải trong lĩnh vực điều khiển tàu biển.....	47
2.4. Khảo sát năng lực xử lý của SQTCLB VN bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái	57
2.4.1. Giới thiệu hệ thống mô phỏng buồng lái thuộc Trung tâm thực hành – Mô phỏng hàng hải của Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam	57
2.4.2. Xây dựng bài tập tình huống có nguy cơ đâm va giữa hai tàu.....	60
2.4.3. Tổ chức thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng	61

2.4.4. Kết quả khảo sát bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái	62
2.5. Đánh giá năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển của SQTCBL Việt Nam	90
2.6. Kết luận chương 2	93
CHƯƠNG 3. MÔ HÌNH NĂNG LỰC CỦA SQHH VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG TỒN TẠI NGUY CƠ ĐÂM VA TRÊN BIỂN TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP	94
3.1. Sơ đồ mô hình	94
3.2. Nội dung của mô hình	94
3.2.1 Đánh giá rủi ro đâm va (Risk assessment)	94
3.2.2 Cảnh giới	95
3.2.3 Xác định vị trí tàu	97
3.2.4 Sử dụng các trang thiết bị buồng lái	98
3.2.5 Áp dụng COLREG 1972	98
3.2.6 Sử dụng VHF	100
3.2.7 Điều động tàu tránh va	100
3.2.8 Năng lực xử lý trong trường hợp khẩn cấp của SQTCBL	114
3.3 Kết luận chương 3	114
CHƯƠNG 4. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH ĐIỀU ĐỘNG TÀU TRÁNH VA	116
4.1. Giới thiệu về hệ chuyên gia ES (Expert System)	116
4.1.1 Cấu trúc hệ chuyên gia	116
4.1.2 Đặc trưng và ứng dụng của hệ chuyên gia	118
4.2. Xây dựng CSTT điều động tránh va	119
4.2.1. Thu thập dữ liệu	119
4.2.2. Xây dựng cơ sở tri thức	120

4.3. Hệ chuyên gia (Chương trình) hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va	124
4.3.1. Cấu trúc hệ.....	124
4.3.2 Xây dựng hệ thống	125
4.4. Kiểm chuẩn chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va...	135
4.4.1 Tình huống tàu mục tiêu đi đối hướng có nguy cơ đâm va (Phần F).....	135
4.4.2. Tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần A).....	141
4.4.3. Tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần B).....	141
3.4.4. Tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va	142
3.4.5. Tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va xảy ra (Phần E)	143
4.5 Kết luận chương 4	143
KẾT LUẬN	145
DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN.....	147
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	148
PHỤ LỤC 1. CÁC KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM TÌNH HUỐNG TRÊN HỆ THỐNG MÔ PHỎNG BUỒNG LÁI.....	1
PHỤ LỤC 2. PHIẾU Ý KIẾN CHUYÊN GIA.....	1

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Diễn giải
1	CSDL	Cơ sở dữ liệu
2	CSTT	Cơ sở tri thức
3	CG	Chuyên gia
4	ĐHHH	Đại học Hàng hải
5	ĐKTB	Điều khiển tàu biển
6	GT	Giả thiết
7	HCG	Hệ chuyên gia
8	KC	Khoảng cách
9	KL	Kết luận
10	LBCQ	La bàn con quay
11	MT	Mục tiêu
12	NCS	Nghiên cứu sinh
13	NM	Nautical miles (Hải lý)
14	PV	Phương vị
15	QSKS	Quan sát bằng khảo sát
16	QSTN	Quan sát bằng thực nghiệm
17	SQTCBL	Sĩ quan trực ca buồng lái
18	TTMPHH	Trung tâm mô phỏng Hàng hải
19	TTMPBL	Trung tâm mô phỏng buồng lái
20	AIS	Automatic Identification system Hệ thống tự động nhận dạng
21	ARPA	Automatic radar plotting aids Tự động hỗ trợ đồ giải tránh va
22	BCR	Bow crossing range Khoảng cách cắt mũi tàu MT

23	CPA	Closest point of approach Khoảng cách tại cận điểm
24	COLREG 1972	International Regulation for Prevention collisions at sea 1972 Quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972
25	IMO	International Maritime Organization Tổ chức Hàng hải quốc tế
26	MLC 2006	Maritime Labour Convention, 2006 Công ước lao động Hàng hải 2006
27	PI	Parallel index - Đường chỉ số song song
28	TBCR	Time to bow crossing range Thời gian đến điểm cắt mũi tàu MT
29	TCPA	Time to closest point of approach Thời gian đến cận điểm
30	IMO SMCP	IMO standard marine communication phrases Thuật ngữ thông tin liên lạc hàng hải tiêu chuẩn IMO
31	STCW78/2010	International convention on Standards of training, Certification and Watchkeeping for seafarers 1978/2010 Công ước quốc tế về tiêu chuẩn đào tạo huấn luyện, chứng chỉ và trực ca cho thuyền viên, 1978/2010
32	SART	Search and Rescue transponder Thiết bị phát đáp Radar
33	VHF	Very high Frequency Transceiver Bộ đàm sóng radio
34	VTS	Vessel Traffic Service System Hệ thống kiểm soát giao thông tàu biển

DANH MỤC HÌNH VẼ

<i>Số hình</i>	<i>Tên hình vẽ</i>	<i>Trang</i>
1.1	Xác suất của mức độ của khó khăn hàng hải	9
1.2	Xác suất năng lực của sĩ quan thuyền viên	10
1.3	Năng lực của SQTCBL và mức đòi hỏi năng lực bởi môi trường hàng hải.	11
1.4	Sự dao động của an toàn hàng hải liên quan đến xác suất của năng lực của sĩ quan và mức độ đòi hỏi bởi môi trường hàng hải.	12
1.5	Vị trí tương quan giữa tàu chủ và tàu mục tiêu	24
2.1	Biểu đồ đánh giá rủi ro xác suất đâm va	48
2.2	Biểu đồ trình tự xử lý cho một tình huống có nguy cơ đâm va	49
2.3	Biểu đồ quan sát MT bằng ống nhòm	50
2.4	Biểu đồ đo phương vị đến MT bằng hướng ngắm	50
2.5	Biểu đồ sử dụng ra đa để quan sát các thông số tàu MT	51
2.6	Khảo sát sử dụng tín hiệu điều động và loan báo	52
2.7	Sử dụng ECDIS để QS các thông số tàu MT	52
2.8	Sử dụng các thiết bị để xác định vị trí tàu	53
2.9	Các điều luật liên quan đến xử lý các tình huống có nguy cơ đâm va	54
2.10	Sử dụng VHF với các thông số khi sử dụng VHF	54
2.11	Các thông số khi điều động tránh va	55
2.12	Sự hỗ trợ các SQTCBL khi gặp trường hợp khẩn cấp	56
2.13	Sơ đồ hệ thống mô phỏng buồng lái NTPro 5000 của Khoa	58

	Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam	
2.14	Chứng nhận đăng kiểm DNV cho hệ thống NTPro 5000	58
2.15	Mô phỏng buồng lái chính	59
2.16	Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.	62
2.17	Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.	63
2.18	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.	64
2.19	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.	65
2.20	Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.	66
2.21	Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.	67
2.22	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.	68
2.23	Quan sát tàu MT bằng ECDIS.	69
2.24	Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.	70
2.25	Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.	71
2.26	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.	71
2.27	Quan sát tàu MT bằng ECDIS.	72
2.28	Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.	74
2.29	Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.	74
2.30	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.	75
2.31	Quan sát tàu MT bằng ECDIS.	76
2.32	TCPA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng.	78
2.33	Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va	79
2.34	CPA khi kết thúc tránh va	80
2.35	TCPA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng	81
2.36	Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va.	82

2.37	CPA khi kết thúc tránh va	83
2.38	TCPA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải	84
2.39	Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va	85
2.40	CPA khi kết thúc tránh va	86
2.41	TCPA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng mạn trái	87
2.42	Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va	88
2.43	CPA khi kết thúc tránh va	89
3.1	Mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCLB Việt Nam trong ca trực độc lập	94
3.2	Sơ đồ mô hình áp dụng logic mờ	103
4.1	Cấu trúc Hệ chuyên gia	117
4.2	Giản đồ tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển	120
4.3	Cơ sở trí thức trong hệ chuyên gia	125
4.4	Kiến trúc của ADO.NET	126
4.5	GDI+ (Graphical Device Interface Plus)	128
4.6	Giao diện chức năng đồ giải tránh va	132
4.7	Cửa sổ thông tin hỗ trợ và ra quyết định tránh va	133
4.8	Giao diện sử dụng hệ chuyên gia hỗ trợ ra quyết định trên smartphone	134
4.9	Thông tin hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng	136
4.10	TCPA bắt đầu hành động tránh va tại TTMPBL trong tình huống tàu MT đi đối hướng	137
4.11	CPA kết thúc tránh va tại TTMPBL trong tình huống tàu	137

	MT đi đối hướng	
4.12	Thông tin hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng	138
4.13	TCPA bắt đầu hành động tránh va tại TTMPBL trong tình huống tàu MT đi đối hướng	138
4.14	CPA kết thúc tránh va tại TTMPBL trong tình huống tàu MT đi đối hướng	139
4.15	Thông tin hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng	139
4.16	TCPA bắt đầu hành động tránh va tại TTMPBL trong tình huống tàu MT đi đối hướng	140
4.17	CPA kết thúc tránh va tại TTMPBL trong tình huống tàu MT đi đối hướng	140

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Số bảng	Tên bảng biểu	Trang
1.1	Thống kê các tai nạn hàng hải những năm gần đây	26
3.1	Tổng hợp năng lực khi cảnh giới tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần đối hướng có nguy cơ đâm va	95
3.2	Tổng hợp năng lực cảnh giới trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có nguy cơ đâm va	96
3.3	Tổng hợp năng lực cảnh giới trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va	96
3.4	Tổng hợp năng lực cảnh giới trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va	97
3.5	Năng lực xử lý khi điều động tàu thực nghiệm trong tình huống tàu đi đối hướng hoặc gần như đối hướng	106
3.6	Năng lực xử lý khi điều động tàu qua thực nghiệm trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ (Phần D)	106
3.7	Năng lực xử lý khi điều động tàu qua thực nghiệm trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ (Phần C)	107
3.8	Năng lực xử lý khi điều động tàu qua thực nghiệm trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải (Phần A)	110
3.9	Năng lực xử lý khi điều động tàu qua thực nghiệm trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải (Phần B)	111
3.10	Năng lực xử lý khi điều động tàu qua thực nghiệm trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái	111
3.11	Quan hệ giữa TCPA và CoH trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải.	112

3.12	Quan hệ giữa CPA và CoH trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải.	112
3.13	Quan hệ giữa TCPA và CPA trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải.	113
4.1	Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi đối hướng có đâm va xảy ra (Phần F)	135
4.2	Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có đâm va xảy ra (Phần A)	141
4.3	Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có đâm va xảy ra (Phần B)	141
4.4	Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi vượt tàu chủ có đâm va xảy ra (Phần D)	142
4.5	Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi vượt tàu chủ có đâm va xảy ra (Phần C)	142
4.6	Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có đâm va xảy ra (Phần E)	143

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Ngày nay, cùng với sự phát triển của đất nước, các ngành nghề ngày càng đa dạng tạo ra nhiều hàng hóa, vì vậy ngành giao thông vận tải, đặc biệt là vận tải biển cũng phát triển không ngừng để đáp ứng nhu cầu vận chuyển hàng hóa. Phát huy tối đa lợi thế về địa lý và điều kiện tự nhiên của đất nước, đặc biệt là tiềm năng biển để phát triển vận tải biển một cách đồng bộ, có trọng tâm và trọng điểm, vừa có bước đi phù hợp và có hướng đột phá theo hướng hiện đại nhằm góp phần thực hiện những mục tiêu của chiến lược biển Việt Nam đến năm 2030, tạo tiền đề cho phát triển kinh tế - xã hội, bảo đảm quốc phòng, an ninh, phục vụ sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước.

Tại Hội nghị Trung ương 8, khóa XII, Ban Chấp hành Trung ương đã nhất trí ban hành nghị quyết mới về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045 để từng bước đưa Việt Nam trở thành quốc gia mạnh về biển, giàu lên từ biển, dựa vào biển và hướng ra biển [14].

Trong quá trình triển khai thực hiện Nghị quyết, Tổng bí thư Nguyễn Phú Trọng chỉ rõ các lĩnh vực theo thứ tự ưu tiên: phát triển du lịch biển, đảo; *kinh tế hàng hải*; khai thác dầu khí và các tài nguyên khoáng sản khác; nuôi trồng, khai thác thủy hải sản và phát triển hạ tầng nghề cá; phát triển công nghiệp đóng tàu; phát triển năng lượng tái tạo và các ngành kinh tế mới. Tập trung đầu tư có hiệu quả các khu kinh tế, khu công nghiệp, đô thị ven biển và hệ thống kết cấu hạ tầng kết nối vùng đồng bộ làm nền tảng đột phá để phát triển vùng biển, ven biển trở thành điểm đến của thế giới đồng thời là cửa ngõ vươn ra thế giới [5].

Như vậy, việc nâng cao chất lượng dịch vụ vận tải biển, góp phần phát triển kinh tế hàng hải là yêu cầu cần thiết đặt ra. Để thực hiện điều này, một trong những công việc đầu tiên đó là nâng cao chất lượng đội ngũ sĩ quan thuyền viên Việt Nam, trong đó có sĩ quan trực ca buồng lái. Đây là những người trực tiếp điều khiển tàu, gánh trên vai trách nhiệm lớn lao về sự an toàn của con tàu, thuyền viên và hàng hóa.

Theo thống kê của cục hàng hải Việt Nam, bài báo đăng trên tạp chí khoa học hàng hải [17] và tạp chí Safety4Sea của Hy Lạp [52], tạp chí Wiley của trường đại học Solent, Southampton vương quốc anh về yếu tố con người trong điều khiển tàu [53], hơn 80% nguyên nhân đâm va tàu là do lỗi của con người. Sự phát triển mạnh mẽ của đội tàu, sức ép hiệu quả khai thác tàu từ các chủ tàu và những người khai thác tàu, sĩ quan boong phải trực ca độc lập trên buồng lái nhiều hơn. Sự lúng túng trong việc xử lý điều động tránh va một trong những nguyên nhân quan trọng dẫn đến tai nạn đâm va. Sự lúng túng này xuất phát từ hạn chế về trình độ, thiếu kinh nghiệm, thiếu sự tuân thủ đầy đủ các quy định về hàng hải như: cảnh giới, tốc độ an toàn, đánh giá rủi ro đâm va, sử dụng nguồn lực buồng lái không đúng khi có tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra, thực hiện điều động tránh va chưa phù hợp,...

Để giảm thiểu những tai nạn hàng hải trên biển, mà trong đó những tai nạn hàng hải do đâm va tàu thuyền chiếm phần lớn, cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa người quản lý tàu, cơ quan quản lý thuyền viên, cơ sở đào tạo và huấn luyện, cơ quan quản lý nhà nước về hàng hải trong việc nâng cao chất lượng sĩ quan trực ca buồng lái. Có thể thấy, việc thực thi nhiệm vụ trực ca của họ là yếu tố then chốt trong việc đảm bảo an toàn hàng hải khi tàu hành trình trên biển, đặc biệt ở tình huống tàu thuyền gặp nhau có nguy cơ đâm va.

Do vậy, việc nhận dạng được năng lực cần thiết của một sĩ quan trực ca buồng lái khi tình huống có nguy cơ đâm va tàu xuất hiện là điều cần thiết, có

ý nghĩa về mặt khoa học và thực tiễn trong công tác dẫn tàu an toàn. Để hiện thực được điều này, đề tài ***“Nghiên cứu năng lực của sĩ quan hàng hải Việt Nam trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập”*** đã được nghiên cứu sinh lựa chọn, với mong muốn thiết lập mô hình mà trong đó tích hợp được các năng lực khác nhau cùng với một công cụ hỗ trợ hiện đại và thuận tiện nhằm đảm bảo cho sĩ quan trực ca tránh va tàu an toàn.

2. Tổng quan về vấn đề nghiên cứu

Tình hình nghiên cứu trên thế giới liên quan đến đề tài

Ngày càng có nhiều quốc gia chú trọng hơn trong việc điều tra các tai nạn hàng hải, nhờ đó nguyên nhân các vụ va chạm được sáng tỏ, rút ra được nhiều bài học bổ ích. Có nhiều ấn phẩm, bài báo đã viết về chủ đề trực ca và phòng tránh đâm va trên biển. Bộ luật Quản lý An toàn Quốc tế ISM cũng đưa ra các nội dung chặt chẽ về Quản lý Nguồn lực Buồng lái. Tuy nhiên, đâm va tàu vẫn xảy ra do cùng một lỗi gây ra bởi SQTCBL. Cần phải phân tích và đánh giá nguyên nhân của đâm va tàu thuyền đã xảy ra.

Các nước trong khu vực đặc biệt là một số nước có ngành hàng hải phát triển mạnh như Nhật Bản, là nước có ngành hàng hải phát triển vượt trội trong khu vực trong đó nghiên cứu về yếu tố con người trong điều khiển tàu biển có chuyên gia đầu ngành của Nhật Bản là giáo sư KOBAYASHI Hiroaki cũng đã nghiên cứu rất sâu về nhân tố con người trong các môi trường hàng hải cho đội ngũ sĩ quan điều khiển tàu biển, tìm ra nguyên nhân các lỗi chủ yếu, nhằm đưa ra những khuyến cáo giúp điều động tàu tránh va an toàn và hiệu quả. Hàn quốc, Trung Quốc, Đài Loan, Thủy Điện,... cũng đã nghiên cứu hệ thống tránh va thông minh, các thông số TCPA và CPA an toàn, đưa ra các khuyến cáo cho các SQTCBL trong tình huống có nguy cơ đâm va [43, 44, 45].

Tình hình nghiên cứu trong nước

Hiện tại ở Việt Nam có bài báo “Nguyên nhân tai nạn đâm va tàu biển và một số các biện pháp phòng ngừa”, Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải, Số 25 – 1/2011 của PGS.TS Nguyễn Viết Thành; KS.Phạm Văn Tân (2011), nói đến và phân tích các nguyên nhân xảy ra các tai nạn hàng hải đặc biệt trong vấn đề đâm va xảy ra, chủ yếu do lỗi của sỹ quan điều khiển tàu biển, Cục hàng hải Việt Nam cũng đã tổng kết hàng năm về tai nạn đâm va tàu, cũng chỉ ra các nguyên nhân xảy ra đâm va do lỗi chủ yếu của con người. Cho đến nay chưa có một công trình nghiên cứu nào nói đến năng lực xử lý trong tình huống có nguy cơ đâm va và đưa ra được những khuyến cáo, hỗ trợ ra quyết định tránh va cho SQTCBL Việt Nam.

Trên cơ sở phân tích trên, đề tài luận án tập trung nghiên cứu thực trạng năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam, từ đó xây dựng mô hình năng lực xử lý các tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển. Mô hình này cần đảm bảo những kỹ năng cần thiết nhằm xử lý an toàn các tình huống có nguy cơ đâm va trên biển, trên cơ sở đó xây dựng phần mềm hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trợ giúp SQTCBL ra quyết định điều động tránh va, góp phần vào đảm bảo an toàn hành trình trên biển.

3. Mục đích nghiên cứu của đề tài

Đề tài luận án được nghiên cứu nhằm thiết lập mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBL trong ca trực độc lập. Trên cơ sở đó, xây dựng CSTT, chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va, góp phần trợ giúp SQTCBL Việt Nam khi thực thi nhiệm vụ trong ca trực, đồng thời phục vụ công tác đào tạo và huấn luyện hàng hải.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của đề tài

Để đạt được mục đích nghiên cứu, đề tài tập trung nghiên cứu đối tượng và phạm vi nghiên cứu như sau:

Đối tượng nghiên cứu:

- Tình huống hai tàu gặp nhau có nguy cơ đâm va trên biển.
- Năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va.
- Quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972.
- Các vụ tai nạn đâm va đã xảy ra của thuyền viên Việt Nam.

Phạm vi nghiên cứu của đề tài:

Đề tài tập trung nghiên cứu năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam có kinh nghiệm trong ca trực độc lập với các tình huống có nguy cơ đâm va giữa tàu chủ và tàu MT trên biển trong điều kiện tầm nhìn xa tốt, cụ thể như sau:

- Tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần như đi đối hướng;
- Tình huống tàu MT đi cắt hướng;
- Tình huống tàu MT là tàu thuyền vượt.

Trong các tình huống trên, tàu chủ và tàu MT là tàu thuyền máy đang hành trình, không phải là tàu thuyền bị mất khả năng điều động hoặc hạn chế khả năng điều động như quy định của COLREG 72.

5. Phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu đặt ra các phương pháp nghiên cứu đã được sử dụng trong đề tài luận án như:

- Nghiên cứu lý thuyết:
 - + Tìm hiểu, phân tích các nguyên nhân tai nạn đâm va, quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972.
 - + Thống kê, tổng hợp dữ liệu: Thống kê tai nạn đâm va, tổng hợp các nguyên nhân, tình huống điển hình đâm va đã xảy ra.
 - + Sử dụng phương pháp mô hình hóa: Áp dụng lập luận mờ xây dựng CSTT các tình huống đâm va và hành động tránh va tương ứng.

- Khảo sát và thực nghiệm: Xây dựng phiếu khảo sát, khảo sát, phỏng vấn các chuyên gia đầu ngành về điều khiển tàu biển; xây dựng các bài tập tình huống đâm va và tiến hành thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái với đối tượng là các sĩ quan trực ca buồng lái Việt Nam.

- Ứng dụng công nghệ thông tin: Tiếp cận HCG để xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va cho SQTCBL Việt Nam trong các tình huống có nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập.

6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

Ý nghĩa khoa học:

- Hệ thống hóa cơ sở lý luận về nguyên nhân xảy ra đâm va tàu trên biển 1972 theo quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 và các hành động tránh va theo luật; áp dụng thành quả khoa học công nghệ tiên tiến với trí tuệ nhân tạo, mà cụ thể là ứng dụng logic mờ để xây dựng bộ dữ liệu cơ sở trí thức, xử lý dữ liệu từ đó xây dựng mô hình toán và chương trình hỗ trợ ra quyết định trợ giúp SQTCBL Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập.

Ý nghĩa thực tiễn:

- Mô hình năng lực của sĩ quan Hàng hải Việt Nam trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập phục vụ hữu hiệu cho công tác đào tạo và huấn luyện sĩ quan hàng hải Việt Nam, đáp ứng tiêu chuẩn quốc tế; Chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trong tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập là một bộ công cụ khoa học cho phép xử lý dữ liệu điều động tàu tránh va. Công cụ này đảm bảo tính khoa học, linh hoạt, chính xác và ổn định, giúp cho các sĩ quan trực ca buồng lái cảnh giới, sử dụng các trang thiết bị buồng lái, điều động tàu tránh va đúng luật nhằm giảm thiểu các tai nạn đâm va tàu, nâng cao cảnh giác trong ca trực độc lập trên biển.

7. Điểm mới của đề tài luận án

Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu đạt được, đề tài luận án có những điểm đóng góp mới như sau:

- Đề xuất được điều kiện của một ca trực độc lập cho SQTCBL trên biển
- Đề xuất mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập của SQTCBL Việt Nam;
- Xây dựng CSTT và sơ đồ điều động tàu tránh va các tình huống có nguy cơ đâm va trong tầm nhìn xa tốt và điều động tránh va tương ứng.
- Xây dựng hệ chuyên gia (HCG) hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trong các tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển.

8. Kết cấu của luận án

Ngoài phần mở đầu, kết luận và tài liệu tham khảo, luận án được kết cấu thành 4 Chương nội dung, cụ thể:

Chương 1. Cơ sở lý luận về năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển của SQTCBL Việt Nam.

Chương 2. Khảo sát năng lực của SQTCBL Việt Nam trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va và tàu trong ca trực độc lập trên biển.

Chương 3. Mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va và tàu trong ca trực độc lập trên biển của SQTCBL Việt Nam.

Chương 4. Xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va.

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN VỀ NĂNG LỰC XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CƠ ĐÂM VÀ TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP TRÊN BIỂN CỦA SQTCBL VIỆT NAM

1.1. Năng lực xử lý của SQTCBL

1.1.1. *Khái niệm năng lực xử lý của SQTCBL*

Năng lực bao gồm các kiến thức, kỹ năng và bí quyết áp dụng và làm chủ được trong một bối cảnh cụ thể.

Năng lực được xác định thông qua các nghiên cứu về việc làm và vai trò công việc.

Quá trình hình thành năng lực phải gắn với luyện tập, thực hành và trải nghiệm các công việc thuộc nghề nào đó và bảo đảm thực hiện có hiệu quả. Nó bao gồm cả khả năng chuyển tải kiến thức, kỹ năng, kinh nghiệm và thói quen làm việc vào các tình huống trong phạm vi của nghề.

Năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBL Việt Nam là chuỗi các quy trình xử lý trên buồng lái dựa trên luật COLREG 1972, năng lực cảnh giới, các kỹ năng sử dụng các trang thiết bị buồng lái, kỹ năng điều động tàu, kỹ năng xử lý các tình huống vượt quá năng lực đảm bảo thực hiện tránh va tàu an toàn và hiệu quả.

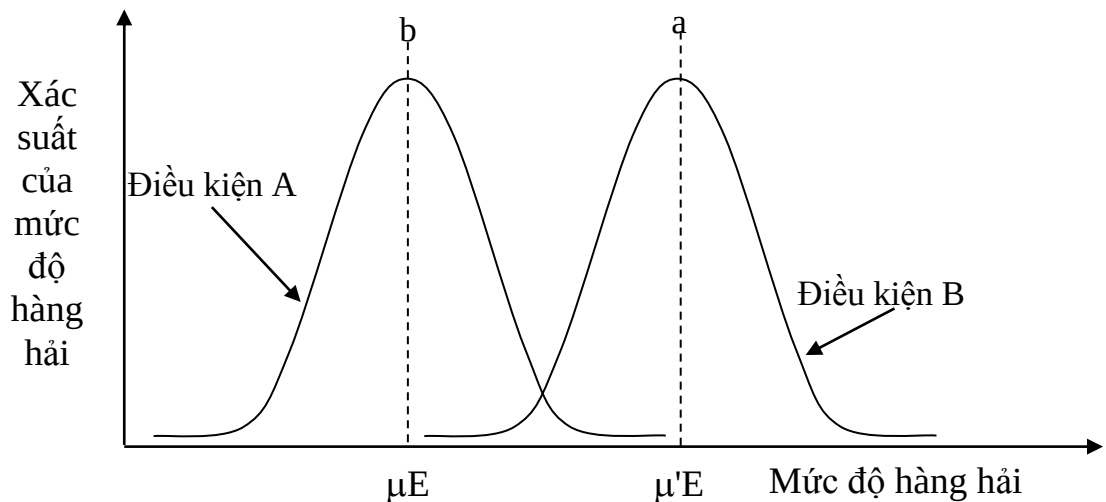
Đâm va tàu thuyền trên biển xảy ra bởi nhiều yếu tố, theo thống kê có đến 80% nguyên nhân xảy ra đâm va là do hành động của SQTCBL. Bên cạnh đó, mức độ của các khó khăn hàng hải phụ thuộc vào môi trường hàng hải. Vì vậy có thể nói điều kiện hàng hải là mối liên hệ giữa khó khăn trong hàng hải và khả năng chuyên môn của SQTCBL [17], [26].

Điều kiện của môi trường hàng hải có thể kể đến như:

- Đặc tính điều động của con tàu;
- Đặc điểm vùng nước hoạt động của con tàu;
- Điều kiện biển và thời tiết;

- Loại tàu thuyền và mật độ giao thông;
- Luật hành trình.

Hình 1.1 chỉ ra xác suất của mức độ của khó khăn hàng hải. Giá trị được biểu diễn bởi đường nét đứt “a” đại diện cho chỉ số khó khăn trung bình của vùng nước hàng hải. Giá trị trung bình này sẽ thay đổi phụ thuộc vào các điều kiện như đặc tính điều động của con tàu, đặc điểm vùng nước tàu hoạt động, điều kiện biển và thời tiết, loại tàu và mật độ giao thông,... Khi vùng nước hàng hải đủ rộng, và mật độ giao thông thấp thì mức độ trung bình của khó khăn trong hàng hải được biểu diễn bởi đường nét đứt “b”. Điều kiện của môi trường hàng hải không phải là hằng số.



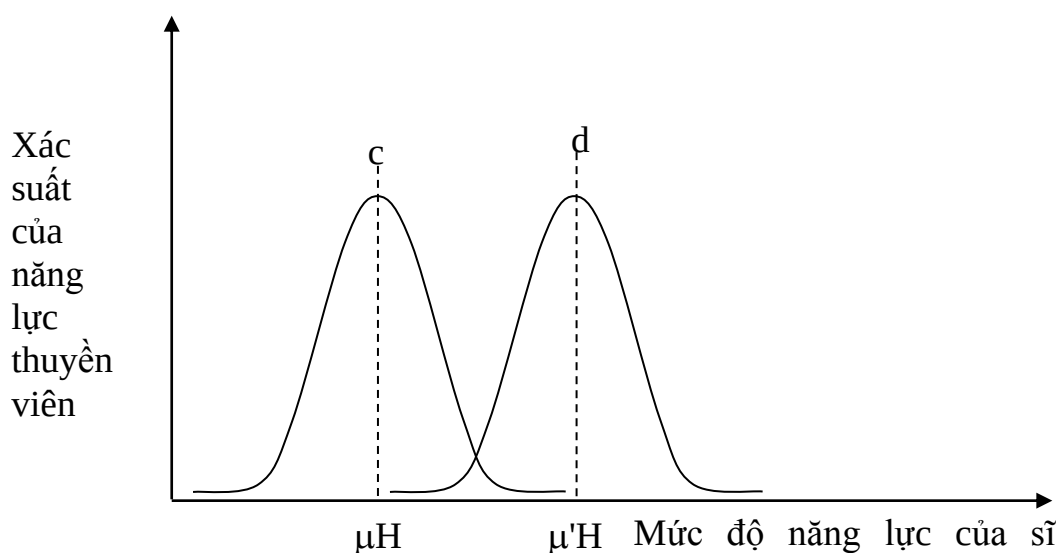
Hình 1.1. Xác suất của mức độ của khó khăn hàng hải

Ngoài những tác động của môi trường hàng hải, yếu tố con người trong quá trình điều khiển cũng chịu ảnh hưởng không nhỏ vào năng lực của người điều khiển:

- Bảng cấp chức danh của sĩ quan điều khiển tàu biển;
- Thời gian kinh nghiệm đi biển;
- Sự mệt mỏi trong trực ca;
- Sự căng thẳng khi trực ca.

Hình 1.2 chỉ ra xác suất của mức độ của năng lực xử lý của SQTCLB. Giá trị được biểu diễn bởi đường nét đứt “c” đại diện cho chỉ số năng lực xử lý trung bình của SQTCLB. Trong trường hợp có chức danh cao cộng với lâu năm kinh nghiệm thì chỉ số năng lực xử lý trung bình sẽ cao hơn và giá trị được biểu diễn bởi đường nét đứt “d”. Năng lực xử lý của SQTCLB thay đổi tùy thuộc vào nhận thức của não bộ và sự điều chỉnh của sĩ quan đi ca.

Trục tung của hình 1.2 biểu thị xác suất xuất hiện của mức độ của năng lực xử lý của SQTCLB, trục hoành biểu thị mức độ của năng lực xử lý của SQTCLB [26].

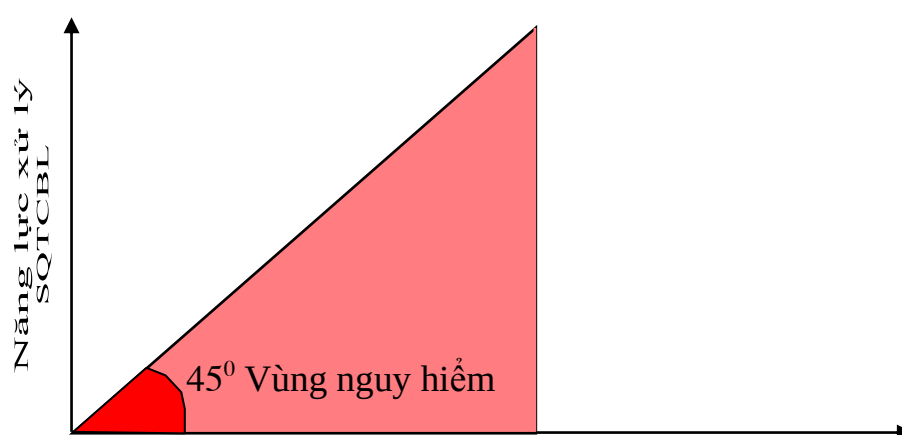


Hình 1.2. Xác suất năng lực của sĩ quan thuyền viên

Năng lực của SQTCLB không đáp ứng được môi trường hàng hải yêu cầu thì tai nạn đâm va xảy ra. Vì vậy, khi trực ca độc lập trên buồng lái, yêu cầu năng lực của SQTCLB luôn luôn đảm bảo vượt trên môi trường hàng hải. Điều này là cơ sở để các Thuyền trưởng khi quyết định cho các SQTCLB trực ca độc lập trên buồng lái.

Trong các tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra, SQTCLB có năng lực chuyên môn thấp thường gây ra các vụ đâm va, còn SQTCLB có năng lực chuyên môn cao hơn thì xử lý tình huống tốt hơn. Sự khó khăn của sự điều

khiến con tàu được quyết định bởi không chỉ điều kiện của môi trường hàng hải mà còn bởi năng lực của SQTCLB. Trái lại, việc điều khiển tàu trong khu vực mật độ tàu bè đông thì khó khăn hơn nơi biển rộng, tuy nhiên ngay trong khu vực biển rộng vẫn xảy ra các tai nạn đâm va. Môi trường hàng hải cũng quyết định đến mức độ khó khăn đó. Điều kiện xuất hiện tai nạn hàng hải liên quan trực tiếp tới tổ hợp giữa môi trường hàng hải và năng lực của sĩ quan hàng hải. Tuy nhiên, trong trường hợp môi trường hàng hải bình thường, năng lực của sĩ quan ở mức độ trung bình vẫn xảy ra các tai nạn hàng hải [26].



Mức năng lực đòi hỏi bởi môi trường Hàng

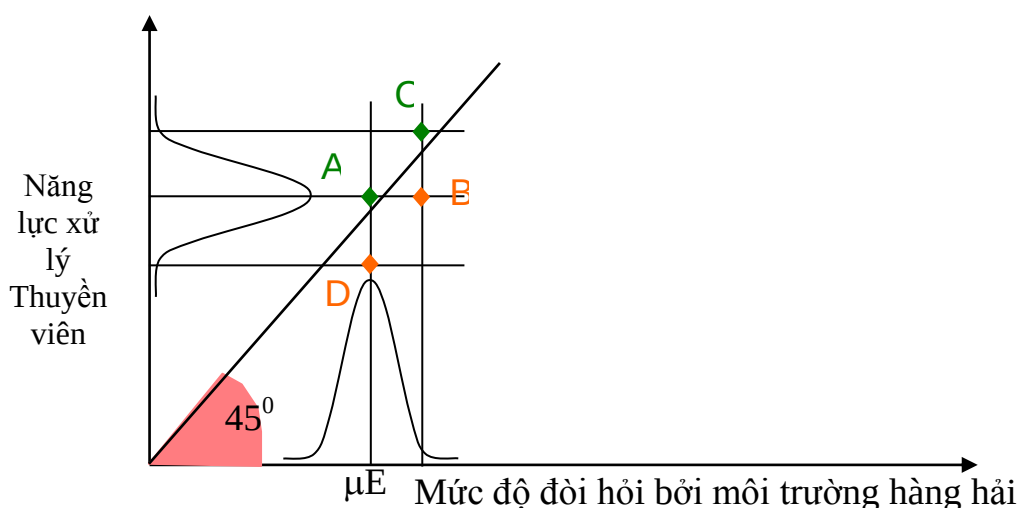
Hình 1.3. Năng lực của SQTCLB và mức đòi hỏi năng lực bởi môi trường hàng hải.

Hình 1.3 trên chỉ ra mối liên hệ giữa năng lực của SQTCLB yêu cầu bởi điều kiện môi trường hàng hải để có thể đạt được tiêu chí hàng hải an toàn với năng lực của người sĩ quan điều khiển tàu có thể thực hiện.

Đường đồ thị nghiêng 45° so với trục hoành chỉ ra sự cân bằng giữa năng lực của sĩ quan hàng hải và mức năng lực đòi hỏi bởi môi trường hàng hải.

Hình 1.3 chỉ ra đường thẳng tạo với trục hoành một góc 45° là ranh giới giữa vùng điều động tránh va an toàn và điều động tàu tránh va nguy hiểm, điều động tàu tránh va an toàn nằm ở phía trên của đường thẳng, phụ thuộc

vào năng lực của người sĩ quan hàng hải và cách vận dụng những năng lực đó trong việc xử lý các tình huống gặp phải. Trong một tình huống mức độ điều kiện môi trường hàng hải là cố định ở mức độ bình thường, các sĩ quan hàng hải sẽ đưa ra các ứng xử và hành động khác nhau phụ thuộc vào kỹ năng xử lý, năng lực của sĩ quan đó, có sĩ quan xử lý an toàn nằm phía trên của đồ thị nhưng có sĩ quan xử lý tình huống nằm phía dưới đường đồ thị vùng nguy hiểm, chính điều này gây ra các tai nạn hàng hải [26]. Hình 1.4 cho thấy, trong cả hai trường hợp năng lực của sĩ quan hàng hải và mức độ đòi hỏi của môi trường hàng hải là trung bình như điểm A, đảm bảo yếu tố an toàn hàng hải. Tuy nhiên như ta đã giải thích ở trên năng lực xử lý của sĩ quan hàng hải không phải là hằng số, những sĩ quan có năng lực xử lý dưới mức năng lực xử lý trung bình điều kiện môi trường hàng hải không thay đổi thì điểm an toàn D sẽ rơi vào vùng đỏ nguy hiểm phía dưới của đường đồ thị. Cũng ở hình 1.4 nếu điều kiện môi trường khó khăn hơn nhưng năng lực xử lý của sĩ quan vẫn ở mức độ trung bình thì điểm an toàn B vẫn rơi vào vùng nguy hiểm, còn nếu năng lực xử lý của sĩ quan được tăng lên, thì điểm an toàn C sẽ nằm trong vùng xử lý an toàn.



Hình 1.4. Sự dao động của an toàn hàng hải liên quan đến xác suất của năng lực của sĩ quan và mức độ đòi hỏi bởi môi trường hàng hải.

Tuy nhiên năng lực xử lý của SQTCBL không phải là hằng số, mức độ xử lý của các sĩ quan là khác nhau nó phụ thuộc vào rất nhiều các yếu tố như năng lực cảnh giới, năng lực xác định vị trí tàu, năng lực sử dụng các trang thiết bị buồm lái, năng lực áp dụng quy tắc phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 và các sửa đổi bổ sung của nó, năng lực điều động tàu tránh va,...

1.1.2. Tiêu chuẩn năng lực của SQTCBL theo Công ước STCW 78/2010 [35]

Theo công ước STCW78/2010, để đảm bảo dẫn tàu an toàn yêu cầu đặt ra đối với SQTCBL phải đáp ứng được các năng lực tối thiểu như sau:

1.1.2.1 Lập kế hoạch và thực hiện hành trình

Lập kế hoạch chuyến đi là một việc làm hết sức quan trọng trước khi tàu khởi hành, việc này phải được thảo luận kỹ lưỡng giữa thuyền trưởng và các sỹ quan điều khiển tàu biển. Để chuẩn bị tốt kế hoạch cần lưu ý như sau:

- Hàng hải thiên văn: Khả năng sử dụng các thiên thể để xác định vị trí tàu.
- Hàng hải địa văn: Khả năng xác định vị trí tàu bằng cách sử dụng các mục tiêu bờ, các thiết bị trợ giúp hành hải bao gồm hải đăng, tiêu radar beacon và phao tiêu.
- Hàng hải suy tính, có tính đến ảnh hưởng của gió, thủy triều, dòng chảy và tốc độ dự tính.
- Kiến thức và các khả năng sử dụng hải đồ, ấn phẩm hàng hải, chẳng hạn như hàng hải chỉ nam, bảng thủy triều, thông báo hàng hải, cảnh báo hàng hải vô tuyến, thông tin về xác định tuyến đường.
- Các hệ thống điện tử dùng để định vị và dẫn đường: Khả năng xác định vị trí tàu bằng cách sử dụng các thiết bị điện tử hàng hải hỗ trợ.
 - Máy đo sâu: Khả năng vận hành thiết bị và áp dụng thông tin một cách chính xác.

- La bàn từ và la bàn con quay: Kiến thức về nguyên tắc hoạt động của la bàn từ và la bàn con quay, khả năng xác định sai số của la bàn con quay và la bàn từ, sử dụng các phương pháp thiên văn và địa văn.
- Hệ thống điều khiển lái tàu: Kiến thức về các hệ thống điều khiển lái tàu, quy trình vận hành và chuyển từ lái tay sang lái tự động và ngược lại, điều chỉnh các nút điều chỉnh để có tính năng tối ưu.
- Khí tượng : Khả năng sử dụng và diễn giải các thông tin thu nhận từ các dụng cụ khí tượng trên tàu, kiến thức về đặc tính của các hệ thống thời tiết khác nhau, quy trình báo cáo và các hệ thống ghi lưu.

1.1.2.2 Duy trì ca trực hàng hải an toàn

Khi tàu chạy trên biển, các SQTCBL thay mặt cho thuyền trưởng duy trì ca trực để đưa tàu chạy an toàn theo đúng kế hoạch đã được lập. Để làm tốt việc này cần lưu ý như sau:

- Kiến thức đầy đủ về nội dung và mục đích của quy tắc Quốc tế phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 và các sửa đổi bổ sung;
- Kiến thức đầy đủ về nguyên tắc cơ bản phải tuân thủ để duy trì ca trực hàng hải;
- Sử dụng đường đi tuân theo các quy định chung về chọn tuyến đường cho tàu;
- Sử dụng thông tin từ các thiết bị hàng hải nhằm duy trì ca trực hàng hải an toàn;
- Kiến thức về kỹ thuật điều động tàu trong mọi điều kiện tầm nhìn;
- Sử dụng báo cáo theo nguyên tắc chung về hệ thống báo cáo từ tàu và VTS.

Quản lý nguồn lực buồng lái: Kiến thức về nguyên lý quản lý nguồn lực buồng lái bao gồm:

- Bố trí, giao nhiệm vụ và sử dụng ưu tiên các nguồn lực;
- Thông tin liên lạc hiệu quả;
- Sự quyết đoán và tính lãnh đạo;
- Tiếp nhận và duy trì nhận thức tình huống;
- Suy xét về kinh nghiệm làm việc nhóm.

1.1.2.3 Sử dụng radar và ARPA để duy trì an toàn hàng hải

Các trang thiết bị được trang bị trên buồng lái ngày càng hiện đại, để trợ giúp các SQTCBL thực thi nhiệm vụ của mình an toàn cần lưu ý như sau:

Hàng hải bằng Radar:

Kiến thức cơ bản về Radar và thiết bị đồ giải Radar tự động ARPA.

Khả năng vận hành và sử dụng cũng như phân tích các thông tin thu nhận từ Radar/ARPA như sau:

Tính năng kỹ thuật bao gồm:

- Các yếu tố ảnh hưởng tính năng kỹ thuật và độ chính xác;
- Chính định và duy trì hiển thị;
- Phát hiện mất thể hiện thông tin, sóng dội giả, sóng dội biển, tiêu Racon và SART.

Tính năng sử dụng bao gồm:

- Khoảng cách và hướng ngắm, hướng đi và tốc độ của các tàu khác, thời gian và khoảng cách tiếp cận gần nhất của các tàu đi cắt nhau, đối hướng và vượt nhau;
- Nhận dạng các sóng dội nguy cấp, phát hiện sự thay đổi hướng và tốc độ của các tàu khác, ảnh hưởng của sự thay đổi hướng và tốc độ của tàu chủ hoặc cả hai;
- Áp dụng quy tắc Quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 và các bổ sung sửa đổi;
- Kỹ thuật đồ giải và khái niệm chuyển động tương đối và tuyệt đối;

- Đường tham chiếu song song PI.

Các loại ARPA cơ bản, đặc điểm hiển thị các tiêu chuẩn tính năng kỹ thuật và các mối nguy hiểm cả tin vào ARPA.

Khả năng vận hành, diễn giải và phân tích thông tin thu nhận được từ ARPA, bao gồm:

- Tính năng kỹ thuật và độ chính xác của hệ thống, khả năng truy theo và hạn chế, và độ trễ xử lý;
- Sử dụng cảnh báo vận hành và kiểm tra hệ thống;
- Các phương pháp lựa chọn mục tiêu và hạn chế;
- Các vector thật và vector tương đối, thể hiện đồ họa các thông tin mục tiêu và các vùng nguy hiểm;
- Thu nhận và phân tích thông tin, các sóng thứ cấp gây ra ảnh ảo, các vùng loại trừ và điều động thử nghiệm để phát hiện mục tiêu giả.

Sử dụng hải đồ điện tử (ECDIS) để duy trì an toàn hàng hải.

Hàng hải sử dụng ECDIS: Kiến thức về khả năng và hạn chế của hoạt động ECDIS, bao gồm:

- Sự hiểu biết đầy đủ về hải đồ hàng hải điện tử, độ chính của dữ liệu, quy tắc thể hiện, lựa chọn hiển thị và các định dạng dữ liệu hải đồ khác;
- Sự nguy hiểm khi tin tưởng quá vào thiết bị.

Làm quen chức năng của ECDIS theo yêu cầu các tiêu chuẩn tính năng kỹ thuật có hiệu lực.

Sự thành thạo trong vận hành, sử dụng và phân tích thông tin thu được từ ECDIS, bao gồm:

- Sử dụng các chức năng tích hợp từ các hệ thống hàng hải khác bằng các cách lắp đặt khác nhau, bao gồm thực hiện chức năng và hiệu chỉnh theo cài đặt mong muốn;

- Giám sát và hiệu chỉnh an toàn thông tin, bao gồm vị trí tàu chủ, hiển thị vùng biển, phương thức và định hướng, dữ liệu hải đồ hiển thị, giám sát hành trình, các lớp thông tin tạo lập bởi người sử dụng, giao tiếp (khi giao diện với AIS và/hoặc truy theo bằng Radar) và các chức năng trùng khớp Radar (khi giao diện);
- Xác định vị trí tàu bằng nhiều phương pháp;
- Sử dụng thành thạo các cài đặt để đảm bảo tuân thủ các quy trình vận hành, bao gồm các tham số báo động chống mắc cạn, tiếp cận và các khu vực đặc biệt, sự vẹn toàn của các dữ liệu hải đồ và tình trạng cập nhật hải đồ và các công cụ sao lưu dữ liệu dự phòng;
- Điều chỉnh cài đặt và các giá trị để phù hợp với các điều kiện hiện thời;
- Nhận biết tình huống khi sử dụng ECDIS gồm vùng nước an toàn và sử dụng tiếp cận các chương ngại nguy hiểm, dòng chảy và trôi dạt, dữ liệu hải đồ, chọn thang tỉ lệ, sự phù hợp của đường đi, phát hiện và quản lý giao tiếp, và sự vẹn toàn của các bộ cảm biến.

1.1.2.4 Ứng phó các tình huống khẩn cấp

Khi hành trình trên biển, đôi khi chúng ta gặp phải các tình huống khẩn cấp khác nhau, SQTCBL phải biết xử lý ban đầu các tình huống đó như:

- Các biện pháp bảo vệ và đảm bảo an toàn cho hành khách trong các tình huống khẩn cấp;
- Hành động đầu tiên phải áp dụng ngay sau khi đâm va hay mắc cạn; đánh giá và kiểm tra ban đầu về hư hại;
- Đảm bảo quy trình phải thực hiện để cứu người trên biển, hỗ trợ tàu lâm nạn, xử lý tình huống nguy cấp phát sinh.

1.1.2.5 Ứng phó tín hiệu cứu nạn trên biển

SQTCBL khi hàng hải trên biển, khi gặp các tín hiệu cấp cứu khẩn cấp

trên biển thì phải biết cách ứng phó ban đầu đặc biệt là tìm kiếm và cứu nạn và chủ yếu kiến thức về nội dung Sổ tay tìm kiếm Cứu nạn Quốc tế về Hàng không và Hàng hải (IAMSAR).

1.1.2.6 Sử dụng thuật ngữ thông tin liên lạc hàng hải tiêu chuẩn của IMO và sử dụng tiếng Anh theo hình thức viết và nói

SQTCBL phải sử dụng tối thiểu ngôn ngữ tiếng Anh để thông tin liên lạc với các trạm xung quanh, phải có kiến thức đầy đủ về Anh ngữ để sử dụng hải đồ và các ấn phẩm hàng hải khác, để hiểu thông tin khí tượng và các bản tin liên quan đến an toàn và vận hành tàu, để giao tiếp với các tàu khác, trạm ven biển và trung tâm VTS để thực hiện các nhiệm vụ sẽ quan với thuyền viên đa ngôn ngữ, bao gồm khả năng sử dụng thành ngữ thông tin liên lạc hàng hải tiêu chuẩn của IMO (SMCP - IMO).

1.1.2.7 Phát và thu nhận thông tin bằng tín hiệu thị giác

SQTCBL phải biết phát tín hiệu thị giác: Khả năng sử dụng bộ luật tín hiệu quốc tế, khả năng phát và thu nhận bằng đèn mosre tín hiệu lâm nạn SOS như quy định tại phụ lục VI của quy tắc Quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 và các sửa đổi bổ sung, và phụ lục I của bộ luật tín hiệu quốc tế, và tín hiệu thị giác tín hiệu cờ chữ như quy định tại bộ luật tín hiệu quốc tế.

1.1.2.8 Điều động tàu tránh va

Khi điều động tránh va tàu trên biển, SQTCBL có vai trò rất quan trọng, vì vậy họ phải nắm vững các kiến thức đầy đủ như sau:

- Ảnh hưởng của trọng tải, mớn nước, độ chênh lệch mớn, tốc độ và độ sâu nước dưới ki tàu đối với vòng quay trở và khoảng cách dừng tàu;
- Ảnh hưởng của gió và dòng đối với điều động tàu;
- Điều động và quy trình cứu người rơi xuống nước;

- Sụt lái, nước nông và các ảnh hưởng tương tự;
- Các quy trình tương ứng để neo tàu và buộc tàu.

1.1.3 Các năng lực của SQTCLB Việt Nam tàu từ 500GT trở lên [12]

Theo thông tư số: 37/2016/TT-BGTVT, Quy định về tiêu chuẩn chuyên môn, chứng chỉ chuyên môn, đào tạo, huấn luyện thuyền viên và định biên an toàn tối thiểu của tàu biển Việt Nam, Điều 6 - Tiêu chuẩn chuyên môn của sỹ quan boong tàu từ 500 GT trở lên quy định:

Điều 6. Tiêu chuẩn chuyên môn của sỹ quan boong tàu từ 500 GT trở lên

Sỹ quan boong tàu từ 500 GT trở lên phải đáp ứng các tiêu chuẩn chuyên môn quy định tại các Mục A-II/1, A-IV/2 và A-VIII/2 của Bộ luật STCW về các chức năng sau đây:

1. Hàng hải theo mức vận hành
2. Kỹ thuật làm hàng và sắp xếp hàng hóa theo mức vận hành.
3. Kiểm soát hoạt động của tàu và chăm sóc người trên tàu theo mức vận hành.
4. Thông tin liên lạc theo mức vận hành.

1.1.4 Những kỹ thuật cơ bản cần thiết cho xử lý an toàn trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển [41]

Có nhiều nghiên cứu các tai nạn hàng hải đã xảy ra nhằm phân tích tìm ra các nguyên nhân gốc rễ dẫn đến tai nạn hàng hải nhằm giảm thiểu các tai nạn đã xảy ra. Thời gian gần đây, 9 kỹ thuật cơ bản đã được định nghĩa như là những kỹ thuật cơ bản cần thiết cho an toàn hàng hải. Lý thuyết này đã được xem như là một khái niệm chung. Những kỹ thuật thiết yếu này là những kỹ thuật cô đọng trong lý thuyết dẫn tàu an toàn đã được giới thiệu bởi IMO từ nhiều năm trước đây.

1.1.4.1 Cảnh giới (Look out)

Đây là kỹ năng cơ bản sử dụng mắt nhìn tai nghe và tất cả các trang thiết bị sẵn có trên buồng lái nhằm nhận dạng và nhận ra các mục tiêu, phân biệt các mục tiêu, các mục tiêu di chuyển, các mục tiêu cố định và đánh giá các mục tiêu đó và tập hợp các thông tin về hướng, khoảng cách và tốc độ và dự đoán đánh giá tình huống sắp tới của các tàu mục tiêu.

1.1.4.2 Xác định vị trí tàu (Positioning)

Đây là kỹ năng xác định vị trí tàu bằng cách lựa chọn và nhận dạng các mục tiêu dùng để ngắm phương vị tàu mục tiêu, đo khoảng cách và phương vị bằng radar hoặc sử dụng GPS để xác định vị trí tàu nếu mục tiêu bờ quá xa khó đo khoảng cách và phương vị.

1.1.4.3 Điều động tàu (Maneuvering)

Đây là kỹ năng điều động thay đổi hướng đi của tàu, thay đổi tốc độ tàu và vị trí tàu bằng cách sử dụng máy lái, máy chính.

1.1.4.4 Sử dụng trang thiết bị buồng lái (Instrument manipulation)

Đây là kỹ năng sử dụng một cách đúng đắn các thiết bị để cảnh giới, làm vị trí tàu, và điều động tàu.

1.1.4.5 Hội thoại VHF (Communication)

Đây là kỹ năng trao đổi thông tin trong buồng lái, trao đổi thông tin trên tàu, liên lạc buồng lái đến buồng lái.

1.1.4.6 Quy tắc tránh va (Rule of road)

Đây là kỹ năng điều khiển tàu dựa trên quy tắc Quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972, và các sửa đổi bổ sung. Áp dụng luật và tuân thủ theo luật là việc bắt buộc đối với các SQTCBL.

1.1.4.7 Lập kế hoạch (Planning)

Là kỹ năng tập hợp thông tin liên quan từ điều kiện môi trường hàng hải để lập ra kế hoạch khai thác tàu và kế hoạch hành trình của tàu.

1.1.4.8 Xử lý sự cố (Emergency)

Đây là kỹ năng đương đầu với sự cố của máy chính, máy lái, ... và hành động xử lý các sự cố này phù hợp với điều kiện hoàn cảnh của môi trường hàng hải xung quanh.

1.1.4.9 Quản lý (Management)

Đây là kỹ năng tận dụng tốt năng lực của thành viên nhóm để nâng cao khả năng thi hành nhiệm vụ của nhóm.

Khi sỹ quan trực ca trên buồng lái ngoài những tiêu chuẩn về sức khỏe và năng lực chuyên môn tối thiểu thì sỹ quan trực ca buồng lái còn phải biết:

- Cách tổ chức buồng lái;
- Quản lý tất cả các nguồn lực sẵn có trên buồng lái;
- Áp dụng những kỹ thuật cơ bản để điều khiển con tàu hàng hải một cách an toàn và hiệu quả.

1.2 Nguy cơ đâm va tàu trên biển

1.2.1 Khái niệm nguy cơ đâm va [6,8]

Theo Điều 7 của COLREG 1972 nguy cơ đâm va xảy ra khi một tàu đang đến gần có phương vị không đổi hoặc gần như không đổi, đôi khi cũng xảy ra phương vị thay đổi đối với những tàu ở gần với chiều dài rất lớn như đoàn lái.

Đánh giá đúng nguy cơ đâm va khi gặp các tàu trên biển có một ý nghĩa lớn đối với việc áp dụng thành công các quy tắc điều động, vì vậy, vấn đề về đánh giá nguy cơ đâm va được tách riêng ra thành Điều 7. Những yêu cầu của điều này liên quan không chỉ đến điều kiện tầm nhìn xa thông thường, trong đó các quy tắc điều động được áp dụng, mà đến cả những điều kiện hành trình.

Với mục đích nâng cao hiệu quả của cảnh giới thông qua việc theo dõi sự tiến triển của tình huống cắt nhau giữa các tàu, trong Điều 7 đòi hỏi, để xác

định nguy cơ đâm va thì trước hết phải sử dụng mọi khả năng sẵn có trên tàu và những phương tiện cần thiết tùy thuộc vào tình huống và điều kiện hành trình cụ thể. Trước hết là những phương tiện liên quan đến việc cảnh giới bằng mắt nhìn, ống nhòm, Radar/ARPA và dùng VHF. Trong những điều kiện tầm nhìn xa hạn chế, theo Điều 5, cảnh giới bằng tai nghe có tầm quan trọng đối với việc xác định nguy cơ tới gần quá mức, và khả năng đâm va giữa các tàu. Trên những tàu nhỏ không có Radar/ARPA thì việc cảnh giới các tín hiệu sương mù bằng thính giác là cách duy nhất để xác định khả năng đâm va khi tầm nhìn xa kém và ngay cả trên các tàu quan sát bằng Radar cũng phải trực canh bằng tai nghe để phát hiện kịp thời các tín hiệu sương mù, nhất là khi hành trình ở những vùng có khả năng gặp những tàu nhỏ, có thể không phát hiện được kịp thời bằng Radar. Trong Điều 7(a) đã chỉ rõ rằng tất cả các phương tiện sẵn có cần được sử dụng phù hợp với đòi hỏi của tình huống và điều kiện hành trình.

Khi ở tầm nhìn xa bình thường thì tốt hơn cả là sử dụng các dụng cụ quan sát bằng mắt thường và xác định nguy cơ đâm va bằng các phương vị của tàu mục tiêu nhờ la bàn điện hoặc la bàn từ vì độ chính xác của phương pháp này cao hơn đo phương vị bằng radar, nhưng khi tàu bị lắt thì độ chính xác của phương vị đo bằng mắt có thể bị kém đi, nhất là đo bằng la bàn từ.

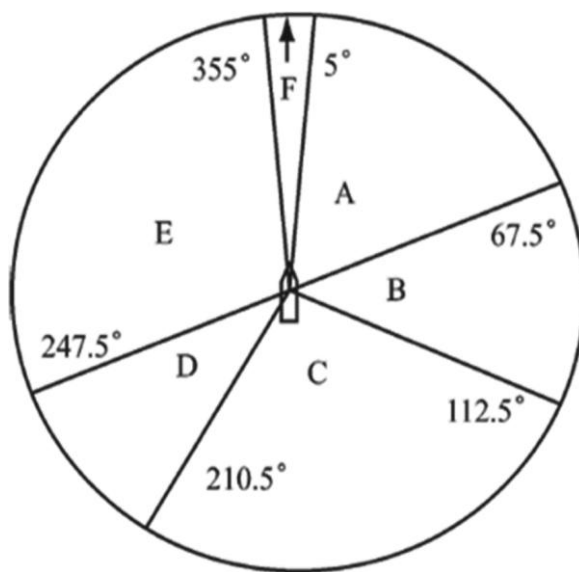
Trong điều kiện có sóng, kể cả khi tầm nhìn xa tốt thì việc sử dụng Radar/ARPA để xác định nguy cơ đâm va cũng là hợp lý. Lợi ích của việc cảnh giới bằng Radar/ARPA là cung cấp cho ta phương vị và khoảng cách tới tàu mục tiêu, vận tốc tiếp cận, TCPA, CPA, BCR, TCBR và việc duy trì hướng đi của tàu mục tiêu. Tất cả những thông tin này cho phép đánh giá một cách đầy đủ hơn nguy cơ đâm va. Việc sử dụng Radar/ARPA cũng cho ta cả khả năng đo giải bằng tay hoặc tự động để xác định khoảng cách tiếp cận gần nhất CPA và thời gian đến điểm tiếp cận gần nhất TCPA giữa các tàu, đây là

đại lượng đặc biệt cần thiết để xác định khoảng cách tiếp cận tàu cắt hướng cũng như khi vượt tàu khác. Có nguy cơ đâm va khi $CPA < \text{Min CPA}$ và $TCPA > 0$ [8].

1.2.2 Các tình huống có nguy cơ đâm va

Các tình huống có nguy cơ đâm va giữa các tàu theo Điều 7 là phương vị của một tàu đang đến gần không thay đổi hoặc gần như không thay đổi được xác định như sau:

Hai tàu thuyền hành trình có nguy cơ đâm va khi phương vị không đổi và khoảng cách giảm dần, hoặc theo đồ giải tránh va thì $TCPA > 0$ và $CPA < \text{Min CPA}$. Các tàu có nguy cơ đâm va xảy ra khi chúng đi đối hướng nhau hoặc gần như đối hướng theo Điều 14, hoặc tàu thuyền vượt nhau như Điều 13, các tàu đi cắt hướng nhau khi chúng không chịu tác động của Điều 13 và Điều 14, tức là khi chúng lại gần nhau không ở những tình huống đi đối hướng nhau hay gần đối hướng nhau và không tàu nào vượt tàu kia, vùng áp dụng điều này là đối với những tàu quan sát thấy tàu khác ở bên mạn phải của mình và chạy cắt hướng trong giới hạn góc mạn phải $5^\circ - 6^\circ$ đến 112.5° hoặc quan sát thấy tàu khác ở bên mạn trái cắt hướng, có góc mạn trái $5^\circ - 6^\circ$ đến 112.5° , các tàu đi đối hướng là các tàu đi ngược hướng với tàu chủ và nằm từ chính mũi tàu sang bên mỗi mạn từ $5^\circ - 6^\circ$, còn các tàu thuyền vượt là đến từ một góc lớn hơn 22.5° sau trực ngang của tàu thuyền đó (Hình 1.5).



Hình 1.5. Vị trí tương quan giữa tàu chủ và tàu mục tiêu [43]

Trong các tình huống trên, khi tàu MT nằm trong phần F có nguy cơ đâm va xảy ra thì SQT CBL đưa ra hành động nhanh hơn các tình huống còn lại.

Trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có nguy cơ đâm va xảy ra (tàu MT nằm trong phần A), thì SQT CBL đưa ra quyết định nhanh hơn theo Điều 15 COLREG 72, khi tàu MT đi cắt hướng mạn phải (Tàu MT nằm trong phần B) tàu MT nằm trong phần này SQT CBL rất dễ hiểu có thể là tàu thuyền vượt, hoặc có thể là tàu thuyền đi cắt hướng, nên thường đưa ra những quyết định muộn, theo Điều 15 COLREG 72, thì trong trường hợp này thì coi như tàu MT đi cắt hướng và phải hành động tránh va theo Điều 8.

Trường hợp tàu MT nằm trong phần E, đi cắt hướng từ mạn trái, tàu MT theo Điều 15 phải nhường đường cho tàu chủ, tuy nhiên trong một số trường hợp tàu MT đã không nhường đường hoặc thay đổi hướng đi lắt nhắt không rõ ràng thì tàu chủ cùng phải hành động tránh va nhưng không được đổi hướng đi sang trái vì tàu MT đang ở phía trái của tàu chủ.

Trong tình huống có nguy cơ đâm va trên biển theo quy tắc phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 thì chia làm các tình huống cơ bản như sau:

Tình huống đối hướng hoặc gần như đối hướng của tàu MT có nguy cơ đâm va xảy ra có góc mạn phải và mạn trái từ 0-6 độ. Hành động của tàu chủ theo Điều 14 COLREG 1972 là đổi hướng sang Phải theo Điều 14 (phần F).

Tình huống cắt hướng từ mạn phải của tàu MT có nguy cơ đâm va xảy ra có góc mạn phải MT lớn hơn 5 độ và nhỏ hơn 112.5 độ. Hành động của tàu chủ theo Điều 15 COLREG 1972 là đổi hướng sang Phải đi sau lái tàu MT (phần A và B).

Tình huống cắt hướng từ mạn trái của tàu MT có nguy cơ va đâm va xảy ra có góc mạn trái MT lớn hơn 5 độ và nhỏ hơn 112.5 độ. Hành động của tàu chủ theo Điều 17 COLREG 1972 là giữ nguyên hướng đi và tốc độ, khi xét thấy khoảng cách đến tàu MT dưới 4 hải lý mà tàu MT không có hành động hoặc nghi ngờ hành động của tàu MT thì tàu chủ phải đổi hướng sang Phải để tàu MT đi sau lái tàu chủ (phần E).

Tình huống vượt của tàu MT có nguy cơ va đâm va xảy ra có góc mạn phải MT lớn hơn 112.5 độ và góc mạn trái lớn 112.5 độ. Tàu MT vượt tàu chủ theo Điều 13 tránh xa tàu bị vượt và tránh đi cắt mũi tàu bị vượt. Tuy nhiên trong trường hợp tàu MT vượt cắt mũi tàu bị vượt thì hành động của tàu chủ khi gặp tàu MT ở phần C có đâm va theo Điều 17 COLREG 1972 là đổi hướng sang Trái để tàu MT vượt an toàn, trường hợp tàu chủ gặp tàu MT ở phần D có đâm va thì tàu chủ đổi hướng sang Phải để tàu MT vượt tàu chủ an toàn (phần D và C).

1.2.3 Nguyên nhân đâm va trên biển

1.2.3.1 Thống kê tai nạn đâm va tàu trên vùng biển Việt Nam những năm gần đây.

Trong những năm gần đây, mặc dù có nhiều biện pháp nâng cao an toàn hàng hải nhưng tại vùng biển Việt Nam các vụ tai nạn vẫn tiếp tục xảy ra như bảng thống kê dưới đây.

Bảng 1.1. Thống kê các tai nạn hàng hải những năm gần đây

Năm	Đâm va (vụ)	Va chạm (vụ)	Mắc cạn (vụ)	Chìm đắm (vụ)	Sự cố (vụ)
2012	16	05	03	04	06
2013	14	04	02	04	06
2014	12	01	02	03	0
2015	09	04	07	02	01
2016	11	02	03	02	03
2017	10	06	01	01	01
2018	10	03	04	01	01

(Nguồn: Cục Hàng hải Việt Nam)

Bảng 1.1 Cũng cho thấy số vụ đâm va xảy ra chiếm phần lớn trong các vụ tai nạn hàng hải xảy ra.

1.2.3.2 Nguyên nhân gây tai nạn đâm va tàu biển

Nguyên nhân chính gây ra tai nạn hàng hải có thể kể đến:

- Tình hình khí tượng thủy văn phức tạp, nhiều sương mù.
- Sự phát triển mạnh mẽ của đội tàu, sức ép từ các chủ tàu và những người khai thác tàu làm cho thuyền viên được nghỉ ngơi ít hơn, công việc trên tàu nhiều hơn làm cho thuyền viên mệt mỏi trong ca trực, bên cạnh đó sĩ quan, thuyền viên của tàu còn hạn chế về trình độ, thiếu kinh nghiệm, thiếu sự tuân thủ đầy đủ các quy định về hành hải như: cảnh giới, tốc độ an toàn, tác nghiệp tránh va trong luồng hẹp, đèn hiệu v.v..., thực hiện điều động tránh va chưa phù hợp dẫn đến tai nạn đâm va.
- Nhiều chủ tàu chưa làm tốt việc cung cấp cho tàu các tài liệu bắt buộc phải có theo quy định; chưa chú trọng đến việc trang bị đầy đủ các trang thiết bị an toàn hàng hải; một số chủ tàu đã bố trí thuyền bộ thực tế trên tàu không phù hợp với các chức danh theo quy định, có trường hợp dùng bằng cấp,

Giấy chứng nhận khả năng chuyên môn của người khác để đăng ký, làm thủ tục rời cảng.

- Mật độ giao thông hàng hải ngày càng tăng cao dẫn đến nguy cơ đâm va và khả năng xảy ra tai nạn ngày càng lớn.

- Khu vực tai nạn là khu vực ngư trường đánh bắt thủy sản, đồng thời cũng là trục giao thông trên biển của nhiều tuyến hành trình, nhiều loại phương tiện tham gia nên mật độ giao thông dày đặc, đan xen và phức tạp.

- Dòng chảy tại khu vực khiến cho các tàu cá khi kéo lưới phải hành trình theo hướng gần cắt ngang tuyến hành trình của tàu hàng.

- Việc qui định định biên tối thiểu làm việc đối với tàu cá hoạt động dài ngày trên biển chưa phù hợp, chưa đảm bảo thời gian làm việc, thời gian nghỉ ngơi cho thuyền trưởng tàu cá.

Theo kết quả phân tích từ chuyên gia trong lĩnh vực điều khiển tàu biển, nguyên nhân chủ yếu gây ra tai nạn đâm va có thể kể đến như sau:

Nguyên nhân phổ biến của các vụ đâm va là thiếu nhận thức tình huống gắn liền với công tác trực ca yếu kém, thiếu cảnh giới thích hợp của sĩ quan và thủy thủ trực ca trên buồng lái. Thiếu nhận thức tình huống phát sinh từ việc không đánh giá đầy đủ các thông tin do các thiết bị trợ giúp hàng hải cung cấp mà nguyên nhân chính là những người được phân công trực ca không đủ khả năng chuyên môn và không được đào tạo huấn luyện thuần thục.

Yếu tố chủ quan từ người điều khiển tàu [7]

Do đào tạo từ nhiều nguồn khác nhau nên trình độ của người đi biển và kỹ năng hành hải của họ khác nhau, khả năng xử lý phán đoán và giải quyết các tình huống cũng khác nhau và điều này ít nhiều cũng làm ảnh hưởng đến an toàn của tàu.

Chưa nắm vững hoàn toàn các thông tin đặc tính điều động của con tàu mà mình đang điều khiển. Năng lực chuyên môn chưa đáp ứng đầy đủ vị trí công tác đảm nhận.

Các trang thiết bị hàng hải buồng lái ngày càng hiện đại, các phương thức thông tin liên lạc ngày càng tối tân, một số sĩ quan lại quá phụ thuộc vào các trang thiết bị mà quên đi các kỹ năng hàng hải sơ khai cơ bản, tuy sai số có thể lớn nhưng độ tin cậy cao hơn.

Do quá trình hoạt động khai thác tàu biển thường dài ngày, có thể tạo ra tâm lý căng thẳng làm cho thuyền viên dễ xuất hiện cảm giác mệt mỏi, mất tập trung trong khi làm việc, đặc biệt khi hành hải trên các tuyến đường xuyên đại dương hoặc các vấn đề liên quan đến sức khỏe của người sĩ quan điều khiển tàu như do thị lực, thính giác hoặc vi phạm nồng độ cồn,...

Thiếu sự phối hợp đồng bộ của các thuyền viên trên tàu, dẫn đến sự hiểu nhầm các mệnh lệnh hoặc sự xao nhãng thiếu tập trung vào những công việc chính yếu.

Sự thiếu bình tĩnh, thiếu kinh nghiệm và nhầm lẫn hoặc bản thân người điều khiển tàu chủ quan trước các tình huống hàng hải.

Các yếu tố khách quan [7]

Khi con tàu hành trên biển yếu tố khách quan dẫn đến những tai nạn đâm va do sự trôi dạt của tàu do gió hoặc dòng chảy, do mật độ tàu quá đông, đặc biệt là tàu cá, do điều kiện khí tượng thủy văn, sương mù, mưa bão tuyết làm giảm tầm nhìn,...

Khi điều khiển tàu trong vùng nước hạn chế, điều kiện hành trình thay đổi so với vùng nước sâu, tai nạn đâm va có thể xảy ra do hai tàu đi với tốc độ lớn cùng chiều hoặc ngược chiều, tại thời điểm đối mạn nhau dễ xảy ra sự chênh lệch áp suất vùng nước giữa hai mạn tàu dẫn đến hiện tượng hút nhau giữa hai tàu.

Khi điều động tránh va, tai nạn đâm va cũng có thể xảy ra do ảnh hưởng của gió, hải lưu và dòng chảy sẽ làm tăng mức độ trôi dạt, đặc biệt khi tốc độ tàu giảm.

Các điều kiện khí tượng - thủy văn khác như động đất, núi lửa hay sét đánh, những hiểm họa của thiên nhiên mà nhiều khi con người chưa dự báo chính xác được cũng là nguyên nhân dẫn đến tai nạn đắm va.

Cấu tạo địa hình khu vực tiềm ẩn nhiều yếu tố mà con người không nắm hết được dẫn đến sai lệch trong phán đoán, nhận định tình huống, gây nên nguy hiểm cho con tàu.

Bên cạnh đó, các chỉ dẫn hàng hải thiếu chính xác, không được thường xuyên cập nhật tu chỉnh, thiếu thông tin cũng là nguyên nhân góp phần dẫn đến tai nạn đắm va tàu.

Ngoài ra, còn nguyên nhân nữa xuất phát từ phía chủ tàu. Thực tế đã xảy ra các vụ tai nạn hàng hải mà nguyên nhân gián tiếp là do chủ tàu hoặc người khai thác tàu chưa thực hiện đầy đủ trách nhiệm của mình, phó thác cho thuyền viên tự đảm nhiệm mọi yêu cầu về an toàn của tàu. Một số chủ tàu đã giao khoán cho thuyền viên tự tổ chức quản lý khai thác tàu, dẫn đến tình trạng kỹ thuật của tàu không bảo đảm theo quy định; thuyền bộ thực tế trên tàu không đúng với số thuyền viên đã được đăng ký, không phù hợp về khả năng chuyên môn với loại tàu; khai thác tàu sai tuyến quy định hoặc vượt vùng hoạt động theo phân cấp. Thuyền viên vi phạm quy định về chức trách chưa được chủ tàu xử lý nghiêm minh; chưa thực hiện chế độ báo cáo xử lý đúng qui trình, chưa tổ chức rút kinh nghiệm các vụ tai nạn hàng hải xảy ra đối với tàu của đơn vị mình để áp dụng biện pháp phòng ngừa phù hợp cũng chưa được chủ tàu thực hiện kịp thời nghiêm túc.

Để giảm thiểu những tai nạn hàng hải trên biển, mà trong đó những tai nạn hàng hải do đắm va tàu thuyền chiếm phần lớn cần có sự hợp tác chặt chẽ giữa người quản lý tàu, nơi quản lý thuyền viên, cơ sở đào tạo và huấn luyện, cơ quan quản lý nhà nước về hàng hải. Có thể thấy những nguyên nhân gây ra tai nạn hàng hải, đặc biệt là tai nạn đắm va chủ yếu do lỗi của con người, nói cách khác là lỗi của sỹ quan thuyền viên trong khi thực hiện những nhiệm vụ của mình trong ca trực.

1.3 Trục ca độc lập trên biển

1.3.1 Khái niệm ca trục độc lập trên biển

Đưa con tàu từ cảng xuất phát đến cảng đích một cách an toàn và hiệu quả là mục tiêu mà tất cả các thuyền trưởng hướng tới. Để làm được điều đó, đòi hỏi thuyền trưởng phải thực hiện hàng loạt các biện pháp tổ chức, quản lý, huấn luyện, đảm bảo tuân thủ hàng loạt những công ước, quy tắc, luật lệ quốc gia và quốc tế mà ưu tiên hàng đầu là các công việc thực hiện trục ca tại buồng lái. Trước hết thuyền trưởng phải đảm bảo rằng số lượng tối thiểu sỹ quan boong ở mức độ thành thạo phù hợp với con tàu theo quy định của IMO về định biên an toàn tối thiểu. Khi con tàu hành trình trên biển, toàn bộ con tàu là một khối thống nhất, tất cả các thành viên cần phải đoàn kết, hợp tác, trợ giúp lẫn nhau để điều khiển con tàu cập bến cảng an toàn.

Thông thường con tàu chiếm phần lớn thời gian hành trình trên biển rộng, khi đó con tàu được điều khiển bởi các SQTCBL trong các ca trục. Tuy hành trình ở ngoài biển rộng nhưng ở từng thời điểm, mức độ công việc cũng thay đổi trong ca trục đôi khi không gặp một mục tiêu nào, có thể gặp một mục tiêu, 2 mục tiêu hoặc nhiều hơn hay khi tầm nhìn xa giảm xuống bởi sương mù, bởi vậy công việc điều khiển tàu của một sỹ quan cũng thay đổi tương ứng với mức độ khó khăn để điều khiển tàu an toàn hàng hải.

Khi con tàu đi vào các vùng nước, khu vực điều kiện hàng hải khó khăn như mật độ giao thông dày đặc, vùng luồng hẹp hay khu vực hệ thống phân luồng,...lúc đó khối lượng công việc tăng lên, khi đó SQTCBL sẽ không đảm bảo an toàn cho ca trục, do đó phải tăng cường nhân lực trên buồng lái. Thông thường tăng cường nhân lực buồng lái thì ca trục sẽ tốt hơn nhiều so với ca trục chỉ có một sỹ quan, tuy nhiên, trên thực tế cũng có những tai nạn đã xảy ra ngay cả khi có nhân sự buồng lái tăng cường, gây ra tổn hại nghiêm trọng về con người và môi trường biển, mà nguyên nhân là do sự kết hợp không tốt giữa các thành viên trong một ca trục.

Một tổ chức buồng lái hiệu quả có nghĩa là phải quản lý tốt mọi nguồn lực sẵn có phục vụ cho công việc trên buồng lái, duy trì tốt công việc thông tin liên lạc và phối hợp hành động một cách có hiệu quả. Duy trì cảnh giới thích đáng là một yếu tố cấu thành cơ bản của ca trực hàng hải. Tuy nhiên có rất nhiều điều kiện và hoàn cảnh khác nhau có thể tác động đến việc sắp xếp trực ca thực tế và bố trí nhân sự trên buồng lái. Công tác quản lý nguồn lực và quản lý nhóm trực ca buồng lái một cách có hiệu quả sẽ có tác dụng rất tốt là hạn chế được rủi ro do sai sót cá nhân, đôi khi sai sót đó có khả năng dẫn đến một tình huống nguy hiểm. Công tác tổ chức buồng lái cần phải được hậu thuẫn bởi một chính sách an toàn rõ ràng và thẳng thắn của công ty chủ tàu cùng với quy trình trong hệ thống quản lý an toàn của công ty theo như bộ luật ISM code yêu cầu.

Ca trực độc lập là ca trực mà SQTCBL một mình trên buồng lái, phải thực hiện tất cả các việc kể cả công việc của thủy thủ. SQTCBL làm các công việc của sỹ quan như điều khiển tàu, cảnh giới, sử dụng Radar/ARPA, sử dụng VHF thông tin nội bộ và bên ngoài, sử dụng ECDIS để lấy thông tin, xác định vị trí, điều khiển tay chuông truyền lệnh, thử các trang thiết bị buồng lái, ghi chép các nhật ký điều động ngoài ra SQTCBL còn phải cảnh giới và lái tàu thay nhiệm vụ của thủy thủ.

Ca trực độc lập của SQTCBL được quyết định bởi thuyền trưởng, khi thuyền trưởng xem xét thấy điều kiện hàng hải và năng lực của SQTCBL. Thực tế SQTCBL chỉ được bố trí đi ca một mình, sau khi thuyền trưởng đã cân nhắc, thảo luận, đánh giá trước khi ca trực bắt đầu, SQTCBL phải nắm được hết các nhiệm vụ cũng như các chỉ thị của thuyền trưởng, và họ phải hiểu được tất cả các công việc cần phải làm trong ca trực, đặc biệt là trong tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra.

1.3.2 Điều kiện ca trực độc lập trên biển [35]

Theo bộ luật STCW thì trong điều kiện ban ngày, sỹ quan trực ca buồng lái có thể việc thực hiện trực ca một mình trên buồng lái, nếu việc trực một người được thực hiện trên tàu có sự hướng dẫn rõ ràng trong sổ tay quy trình tác nghiệp tàu thì cũng phải có lệnh tương ứng của thuyền trưởng mới được thực hiện và thuyền trưởng phải xem xét những yếu tố tối thiểu dưới đây:

- Việc trực ca một người có thể được bắt đầu từ giờ nào;
- Việc trực ca một người phải được hỗ trợ như thế nào;
- Trong điều kiện nào phải cho dừng việc trực ca một người.

Cũng cần phải nhấn mạnh rằng trước khi bắt đầu việc trực ca độc lập một người, trong mọi trường hợp, thuyền trưởng phải đảm bảo các yêu cầu dưới đây:

- Sỹ quan trực ca buồng lái phải được nghỉ ngơi đầy đủ trước khi bắt đầu ca trực;
- Theo đánh giá của sỹ quan trực ca buồng lái, thì công việc phải thực hiện trong ca trực đó nằm trong khả năng của họ để duy trì sự cảnh giới thích đáng và kiểm soát được hoàn cảnh thực tại;
- Lực lượng hỗ trợ khi cần thiết đã được chỉ định rõ ràng;
- Sỹ quan trực ca buồng lái phải biết ai là lực lượng hỗ trợ, trong hoàn cảnh nào phải gọi lực lượng hỗ trợ, bằng cách nào gọi họ nhanh nhất;
- Lực lượng hỗ trợ được chỉ định phải biết đáp ứng kịp thời, nhanh chóng có mặt khi nghe chuông báo động và loa gọi từ buồng lái;
- Các thiết bị thiết yếu và chuông báo động trên buồng lái phải ở trạng thái hoạt động tốt;
- Trạng thái thời tiết;
- Tầm nhìn xa;

- Mật độ giao thông;
- Các nguy cơ cận kề đối với hàng hải;
- Chú ý cần thiết chạy ở trong hoặc gần hệ thống phân luồng giao thông.

1.3.3 Điều kiện ca trực độc lập của SQTCBL Việt Nam

Từ khái niệm ca trực độc lập chương 1 mục 1.3.1 và điều kiện ca trực độc lập chương 1 mục 1.3.2 cụ thể ca trực độc lập của SQTCBL Việt Nam được đề xuất như sau và Ca trực phải được quyết định bởi thuyền trưởng mới được thực hiện và thuyền trưởng phải xem xét những yếu tố trên.

- SQTCBL phải đảm bảo nghỉ ngơi hợp lý theo MLC 2006;
- Việc trực ca được diễn ra vào ban ngày từ 08h00 đến 17h00 theo giờ tàu;
- Ca trực sẽ được hỗ trợ bởi thủy thủ đi làm trên boong có cầm theo Walkie - Talkie cầm tay;
- Ca trực sẽ được hỗ trợ bởi thuyền trưởng;
- Chỉ bố trí ca trực khi tàu hành trình cách bờ trên 12 hải lý;
- SQTCBL phải sử dụng thành thạo tất cả các trang thiết bị buồng lái;
- Các trang thiết bị buồng lái tất cả phải ở trạng thái hoạt động tốt và được thử trước khi ca trực bắt đầu;
- SQTCBL không được làm bất kỳ việc gì ảnh hưởng đến ca trực và an toàn của tàu trong suốt quá trình trực ca của mình;
- Trạng thái thời tiết tốt, sóng dưới cấp 4, biển dưới cấp 3;
- Tầm nhìn xa trên 5 hải lý;
- Dòng chảy rất nhỏ, nhỏ hơn 0.5kts;
- Mật độ giao thông chỉ có từ 1-2 tàu mục tiêu;
- Nếu có số lượng tàu mục tiêu lớn hơn 2 thì gọi đội hỗ trợ.

1.4. Quy trình xử lý của SQTCBL trong tình huống có nguy cơ đâm va trên biển

Quy trình xử lý trong một tình huống có nguy cơ đâm va trên biển là một chuỗi các quy trình xử lý liên tục được tiến hành, cấu trúc của mỗi quy trình được mô tả trong phần này chính là yếu tố chính mà SQTCBL cần phải thực hiện trong ca trực độc lập trên biển trong điều kiện áp như chương 1 mục 1.3.3 ở trên.

1.4.1 Quy trình phát hiện tàu MT

Đây là quy trình phát hiện ra sự xuất hiện của bất kỳ mục tiêu nào trong vùng cảnh giới trên 8 NM và tuân thủ theo Điều 5 của COLREG 72.

- Nhiệm vụ: Để phát hiện sự xuất hiện của các tàu mục tiêu trong vùng cảnh giới;
- Thực hiện: Để đạt được các nhiệm vụ trên, trước hết, các SQTCBL quan sát phát hiện ra sự xuất hiện của bất kỳ mục tiêu nào và phân tích sự xuất hiện các MT và suy xét xem liệu các mục tiêu này là tàu hay không hay là vật thể trôi nổi, sau đó SQTCBL phải suy xét xem có bao nhiêu MT không phải là tàu và có bao nhiêu MT là tàu xung quanh tàu chủ.
- Cách xác định: Quan sát bằng mắt thường là cách hữu ích để phân biệt được các loại mục tiêu và Radar/ARPA, ECDIS, VHF, ống nhòm là các thiết bị mà SQTCBL sử dụng để quan sát và có được thông tin dựa vào sự chuyển động của mục tiêu cùng với quan sát bằng mắt và sử dụng ống nhòm.

1.4.2 Quy trình nhận dạng các tàu mục tiêu

Đây là quy trình để xác định số lượng tàu mục tiêu quan sát thấy trong tất cả các mục tiêu phát hiện ra:

- Nhiệm vụ: Để xác định các MT nguy hiểm và được theo dõi lưu tâm thường xuyên;

- Thực hiện: Để đạt được các nhiệm vụ trên, trước hết, các SQTCBL phân tích mối tương quan hiện tại giữa tàu chủ và tàu mục tiêu và ước tính tình huống liên quan trong tương lai, sau đó SQTCBL đánh giá sự cần thiết phải lưu tâm để ý mỗi tàu MT và xác nhận tình trạng hiện tại nếu cần thiết. Sau đó, SQTCBL phân tích điều kiện xung quanh để kiểm soát con tàu và đưa ra các quyết định các tàu MT cần lưu tâm. Do đó, các SQTCBL phải ghi nhớ xem xét tàu ở vị trí nào cần được theo dõi và cũng có bao nhiêu tàu cần được theo dõi;
- Cách xác định: Các thông tin về vị trí và hướng chạy của tàu mục tiêu là cần thiết, có thể thu được bằng mắt, hướng ngắm la bàn và Radar/ARPA, ECDIS, VHF và ống nhòm. Thông tin của tàu mục tiêu giúp SQTCBL ước tính mối tương quan tình huống trong tương lai, có thể thu được bằng cách sử dụng Radar/ARPA, ECDIS và VHF.

1.4.3 Quy trình xác nhận các tàu mục tiêu nguy hiểm

Đây là quy trình phân tích nguy cơ đâm va xảy ra theo Điều 7 của COLREG 72:

- Nhiệm vụ: Để đưa kế hoạch hành động tránh va;
- Thực hiện: Để đạt được các nhiệm vụ trên, SQTCBL phân tích đánh giá nguy cơ va chạm có thể xảy ra, xem xét các điều kiện giao thông và đặc điểm của vùng biển tàu đang hoạt động, đánh giá sự cần thiết của việc tránh va cho tất cả các tàu mục tiêu mà SQTCBL đã theo dõi lưu tâm cảnh giới dựa vào mức độ nguy hiểm của tàu MT;
- Cách xác định: Những thông tin cần thiết là thời gian đến cận điểm, khoảng cách qua nhau và quan sát hướng chuyển động thật của tàu mục tiêu bằng cách sử dụng mắt thường, Radar/ARPA, ECDIS và hướng ngắm trên mặt phản ánh la bàn con quay.

1.4.4 Quy trình lập kế hoạch điều động tránh va với tàu MT

Đây là quy trình lập kế hoạch để hành động tránh va cho các tàu MT nguy hiểm. Căn cứ vào đặc tính điều động của con tàu, căn cứ vào tình huống nguy hiểm, hoàn cảnh xung quanh, để lập kế hoạch tránh va tàu:

- **Nhiệm vụ:** Xây dựng kế hoạch phù hợp để hành động tránh va;
- **Thực hiện:** Để đạt được các nhiệm vụ trên, trước hết, các ưu tiên để có một hành động tránh va nên được thực hiện bằng cách dựa vào mức độ sự nguy hiểm của các MT, sau đó, đưa ra các hành động thích hợp và thời gian bắt đầu hành động. SQTCBL phân tích mối tương quan, mức độ nguy hiểm, môi trường xung quanh, đặc tính điều động của tàu và các luật tránh va. Các kế hoạch đưa ra hành động tránh va nên được xem xét dựa trên tình hình kế hoạch tàu chủ và ước tính tình trạng của tàu sau khi tránh va để đưa quyết định thời điểm để bắt đầu hành động tránh va.
- **Cách xác định:** Những thông tin cần thiết là điều kiện tương quan, các quy tắc, đặc tính điều động tàu và môi trường hàng hải, vv... Trong quá trình này, nếu hoàn cảnh cho phép thông tin liên lạc giữa các tàu bằng cách sử dụng VHF thì thông tin phải sớm, nhanh, ngắn gọn chỉ để hiểu ý định của các tàu mục tiêu và mạn qua nhau một cách an toàn.

1.4.5 Thực hiện kế hoạch điều động tránh va với tàu MT

Đây là quy trình thực hiện kế hoạch hành động tránh va theo Điều 8 của COLREG 72, phải hành động đúng luật, phải hành động dứt khoát kịp thời phù hợp với kinh nghiệm lành nghề của người đi biển:

- **Nhiệm vụ:** Ra quyết định hành động tránh va với tàu MT bằng thay đổi hướng đi đơn thuần;

- Thực hiện: Để đạt được các nhiệm vụ nhất định, SQTCBL thực hiện các kế hoạch hành động tránh va dựa vào kế hoạch hành động và phân tích thời gian thực tế hành động có thay đổi theo kế hoạch đã dự tính hay không. SQTCBL đánh giá tính đúng đắn của hành động và quyết định sự cần thiết phải thay đổi các kế hoạch hay không. Sau đó, nếu hành động tránh được hoàn thành, thì có một kế hoạch hành động quay trở về hướng đi ban đầu và phương pháp trở về hướng đi ban đầu;
- Cách xác định: Những thông tin cần thiết là môi trường quan vị trí giữa tàu chủ và tàu mục tiêu hiện tại và tương lai, môi trường xung quanh, đặc tính điều động con tàu, các quy tắc, điều kiện hiện tại và kế hoạch, ... Trong quá trình này, điều quan trọng là để nhận biết việc đi qua giữa tàu chủ và tàu mục tiêu trong thời gian thực bằng mắt và Radar/ ARPA, ECDIS. Kiểm tra sự thay đổi của tàu chủ như tốc độ, vị trí và hướng tàu bằng mắt, Radar/ARPA, ECDIS và la bàn con quay.

1.4.6 Quy trình quay trở về đường đi đã định

Đây là quy trình để trở về đường đi ban đầu của tàu sau khi kết thúc điều động tránh va: Sau khi hành động tránh va kết thúc, SQTCBL quan sát điều kiện môi trường xung quanh tàu và đưa tàu quay trở lại đường đi cũ khi điều kiện cho phép, điều này là rất quan trọng, liên quan đến đường đi và khả năng có thể bị mắc cạn:

- Nhiệm vụ: Điều động tàu trở về đường đi đã định;
- Thực hiện: Để đạt được các nhiệm vụ nhất định, SQTCBL nên thực hiện theo kế hoạch trở về hướng đi cũ. Đánh giá tính đúng đắn của các hành động trong khi hành động, đánh giá liệu các hành động quay trở lại là thích hợp hay không; cuối cùng, kiểm tra điều kiện hiện tại của tàu chủ, và điều kiện môi trường xung quanh;

- Cách xác định: Những thông tin cần thiết là điều kiện hiện tại của tàu chủ, mối tương quan với tàu mục tiêu, môi trường xung quanh, dự kiến điều kiện mối tương quan với các tàu mục tiêu bằng mắt, Radar/ARPA, ECDIS, hướng ngắm la bàn và xác định độ lệch đường đi của tàu.

1.5 Kết luận chương 1

Bằng phương pháp phân tích, tổng hợp, Chương 1 đã đạt được các kết quả nghiên cứu như sau:

- Đưa ra khái niệm năng lực xử lý của SQTCBL và tổng hợp tiêu chuẩn năng lực của SQTCBL theo STCW 78/2010 và quy định của Việt Nam.
- Hệ thống hóa các kỹ thuật cơ bản trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBL.
- Phân tích nguyên nhân chủ yếu gây ra các vụ đâm va tàu biển.
- Tổng hợp các tình huống có nguy cơ đâm va theo COLREG 1972 và hành động tránh va tương ứng.
- Đưa ra khái niệm ca trực độc lập và những điều kiện để thi hành một ca trực độc lập trên biển của SQTCBL Việt Nam.
- Đưa ra quy trình xử lý trong tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển của SQTCBL, bao gồm theo trình tự: Phát hiện tàu MT; nhận dạng tàu MT; xác nhận tàu MT nguy hiểm; lập kế hoạch điều động tránh va với tàu MT; và thực hiện kế hoạch điều động tránh va với tàu MT.

Kết quả đạt được của Chương 1 là tiền đề và cơ sở cho các nhiệm vụ nghiên cứu tiếp theo ở Chương 2: Khảo sát năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển, tổng hợp kết quả khảo sát, đánh giá kết quả khảo sát, từ đó thiết lập mô hình năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam, được xem là tiêu chuẩn chung áp dụng trong điều kiện ca trực độc lập trên biển khi có nguy cơ đâm va với tàu thuyền mục tiêu.

CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT NĂNG LỰC CỦA SQTCBL VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG CÓ NGUY CƠ ĐÂM VÀ TÀU TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP TRÊN BIỂN

2.1. Các năng lực cần khảo sát trong tình huống có nguy cơ đâm va

Căn cứ vào kết quả phân tích năng lực của SQTCBL theo yêu cầu của STCW 78/2010, cũng như quy định của Việt Nam, cùng với những kỹ thuật cơ bản trong trực ca theo khuyến nghị của IMO, các năng lực khảo sát của SQTCBL Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va được đưa ra như sau:

Đánh giá rủi ro đâm va

Sỹ quan trực ca buồng lái phải biết đánh giá xác suất rủi ro có thể xảy ra đâm va theo ma trận của IMO trong một tình huống tồn có nguy cơ đâm va [16]. Việc đánh giá sẽ mang lại cho sỹ quan trực ca buồng lái nhận biết được các mối nguy hiểm có thể xảy ra, các tình huống vượt quá năng lực xử lý trong ca trực và biện pháp phòng tránh, ngăn ngừa các mối nguy hiểm đó.

Cảnh giới

Trong một tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra, việc cảnh giới là hết sức quan trọng, để phát hiện tất cả các MT xung quanh tàu, nhận biết sự chuyển động của các MT và dự đoán tình huống của các tàu MT đó trong thời gian tới. Các tàu MT nguy hiểm cần được quan tâm nhiều hơn, theo dõi một cách có hệ thống để quyết định lên kế hoạch tránh va và hành động tránh va. Năng lực cảnh giới của SQTCBL là tập hợp các kiến thức, kỹ năng sau đây:

- Quan sát mục tiêu bằng ống nhòm hoặc bằng mắt thường;
- Đo phương vị đến mục tiêu bằng hướng ngắm;
- Sử dụng Radar/ARPA để xác định các thông số cần quan tâm của tàu mục tiêu;

- Sử dụng VHF để cảnh giới;
- Sử dụng hải đồ điện tử xác định sự xuất hiện của các tàu MT, các thông số cần quan tâm đến mục tiêu, các vùng nguy hiểm xung quanh có thể tác động đến tàu.
- Sử dụng hệ thống tự động nhận dạng để nắm được sự xuất hiện của các MT và các thông số cần quan tâm của mục tiêu.

Sử dụng trang thiết bị buồng lái

Khả năng sử dụng các trang thiết bị buồng lái một cách thuần thục là bắt buộc, nhưng đôi khi các SQTCBL đã chủ quan hoặc sử dụng không đúng các thiết bị này, hoặc không biết đến các hạn chế của thiết bị, vì vậy việc khảo sát năng lực này nhằm đưa ra các cách làm hoặc những công việc cần tiến hành khi xuất hiện một tình huống có nguy cơ đâm va.

Đây là khả năng sử dụng một cách đúng đắn các thiết bị để cảnh giới, xác định vị trí tàu và điều động tàu tránh va.

Xác định vị trí tàu

Trong tình huống tồn tại nguy cơ đâm va, sỹ quan trực ca cần phải xác định vị trí tàu để kiểm tra vị trí của tàu hiện tại xem có nguy hiểm cho tàu hay không và từ đó tiến hành biện pháp tránh va phù hợp để đảm bảo an toàn cho tàu. Mặt khác sau khi kết thúc tránh va vị trí tàu cần được xác định để kiểm tra xem tàu có nằm vào khu vực nguy hiểm hay không, như gặp các chướng ngại vật nguy hiểm, nông cạn,....

Áp dụng COLREG1972

Sỹ quan trực ca phải nắm được toàn bộ nội dung và hiểu chúng một cách thấu đáo, vận dụng thành thạo COLREG1972, đặc biệt trong tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra với các điều luật liên quan như Điều 5 về cảnh giới, Điều 7 về đánh giá nguy cơ đâm va, Điều 8 về hành động tránh va, Điều 13 tình huống tàu vượt nhau, Điều 14 tình huống tàu đi đối hướng, Điều 15 tình

huống tàu đi cắt hướng và Điều 16 hành động của tàu thuyền phải nhường đường, Điều 17 hành động của tàu thuyền được nhường đường.

Sử dụng VHF

Sỹ quan trực ca buồng lái phải có kiến thức đầy đủ về Anh ngữ để giao tiếp với các tàu khác, trạm ven biển và trung tâm VTS, để thực hiện các nhiệm vụ sỹ quan với thuyền viên đa ngôn ngữ, bao gồm khả năng sử dụng thành ngữ thông tin liên lạc hàng hải tiêu chuẩn của IMO (SMCP - IMO). Trong lúc hội thoại phải nói năng lưu loát, nói to và rõ ràng ngắn gọn đủ thông tin cần trao đổi, tránh nói quá dài dẫn đến hiểu nhầm và hành động nhầm gây ra những tai nạn hàng hải đáng tiếc.

Điều động tránh va

Sỹ quan trực ca buồng lái phải hiểu đặc tính điều động của tàu, sử dụng máy lái thuần thục, nhận biết được các ưu nhược điểm của con tàu đang vận hành để quyết định thời điểm cũng như phương pháp tránh va hiệu quả.

- Lựa chọn phương pháp tránh va.
- Hành động tránh va.
- Sử dụng tín hiệu điều động và loan báo khi cần thiết.

Xử lý khẩn cấp trong tình huống có nguy cơ đâm va

Sỹ quan trực ca buồng lái trong tình huống có nguy cơ đâm va cũng phải biết xử lý nếu đặt tình huống dẫn đến quá nguy hiểm vượt quyền kiểm soát của mình thì cần đến sự trợ giúp từ các thuyền viên trên tàu như:

- Hỗ trợ từ Thuyền trưởng;
- Hỗ trợ từ sỹ quan khác;
- Hỗ trợ từ thủy thủ.

2.2 Lựa chọn đối tượng và phương pháp khảo sát

Theo thống kê về các tai nạn đâm va hàng hải, một trong những nguyên nhân gây tai nạn đâm va là SQTCBL còn ít kinh nghiệm hoặc các SQTCBL

có kinh nghiệm nhưng bất cẩn, coi thường chủ quan và không tuân thủ quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972.

Các SQTCBL ít kinh nghiệm thường mới có chứng chỉ sỹ quan, hoặc họ mới có ít kinh nghiệm đi biển thường mới lần đầu làm SQTCBL, hoặc chỉ thực tập sỹ quan, đội ngũ sỹ quan này cần đào tạo và huấn luyện thêm.

Các sỹ quan hàng hải kinh nghiệm là các SQTCBL có chức danh từ phó 3 trở lên, có thời gian đảm nhiệm chức danh ít nhất 24 tháng, có kinh nghiệm hàng hải, đã từng xử lý các tình huống có nguy cơ đâm va khi làm việc trên các tàu biển.

Những chuyên gia ĐKTB, là những người đã làm việc trên tàu biển nhiều năm trên cương vị thuyền trưởng. Ý kiến của các chuyên gia sẽ góp phần lớn cho việc hình thành các chuẩn mực của các SQTCBL trong các tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra. Các chuyên gia sẽ đưa ra các ý kiến về năng lực xử lý của SQTCBL, hướng dẫn và đưa ra các khuyến cáo cần thiết khi SQTCBL gặp phải các tình huống có nguy cơ đâm va.

Đối tượng được lựa chọn để khảo sát, làm cơ sở cho việc xây dựng mô hình năng lực xử lý là sỹ quan điều khiển tàu biển có kinh nghiệm và chuyên gia điều khiển tàu biển. Phương pháp khảo sát được lựa chọn phù hợp với đối tượng nêu trên gồm:

- Khảo sát bằng phiếu: Phương pháp này được áp dụng cho đối tượng là các chuyên gia ĐKTB, cụ thể là các thuyền trưởng nhiều kinh nghiệm. Phương pháp này giúp cho việc khẳng định sự cần thiết phải khảo sát các năng lực cụ thể trong việc xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển của SQTCBL khi trực ca độc lập.

- Khảo sát bằng thực nghiệm các tình huống có nguy cơ đâm va điển hình: Phương pháp này áp dụng cho đối tượng là những SQTCBL Việt Nam có kinh nghiệm, được tiến hành trên phòng mô phỏng buồng lái thuộc Trung

tâm thực hành mô phỏng hàng hải của Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam. Việc thu thập thông tin khảo sát bằng phương pháp này cần sự hỗ trợ của một số thiết bị ghi âm, ghi hình và kỹ thuật viên. Bằng cách này, các dữ liệu cụ thể về năng lực xử lý của mỗi sĩ quan sẽ được tập hợp một cách chính xác, đầy đủ và tin cậy nhằm phục vụ cho thống kê, phân tích và đánh giá.

2.3. Khảo sát chuyên gia điều khiển tàu biển

2.3.1 Thiết kế nội dung và hình thức của phiếu khảo sát

Phiếu khảo sát được thiết kế dưới dạng bảng với các câu hỏi về sự cần thiết của các năng lực mà SQTCBL Việt Nam cần có trong việc xử lý các tình huống có nguy cơ đâm va. Tập hợp các câu hỏi được trình bày theo một trình tự nhất định để có thể trả lời dễ dàng và chính xác. Thiết kế nội dung bảng theo các bước như sau:

Bước 1: Xác định cụ thể dữ liệu cần thu thập

Nhằm thiết lập mô hình năng lực của SQTCBL dựa trên những thông tin khảo sát cần thu thập những dữ liệu sau đây:

1. Đánh giá rủi ro đâm va.

- Những mối nguy hiểm nào thường gặp trong một tình huống có nguy cơ đâm va;
- Mối quan hệ giữa điều kiện hàng hải và năng lực xử lý;
- Cách giảm thiểu các mối nguy hiểm để thực hiện một hành động tránh va an toàn;

2. Cảnh giới trong một tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập:

- Nhận biết vùng xác định mục tiêu và vùng xử lý thông tin từ mục tiêu;
- Phân biệt và chia nhóm các mục tiêu nguy hiểm và mục tiêu không nguy hiểm;
- Kế hoạch hành động và thời điểm để hành động tránh va;

- Nhận biết vùng quá gần nhau giữa hai mục tiêu;
- Nhận biết được loại tàu khi quan sát bằng mắt thường;
- Ước tính phương vị và khoảng cách đến mục tiêu;
- Ước tính góc mạn của mục tiêu và sự thay đổi của nó.

3. Sử dụng các trang thiết bị buồng lái.

- Tàn suất sử dụng ống nhòm hay mặt phản ánh la bàn đo phương vị đến mục tiêu;
- Tàn suất sử dụng Radar/ARPA và những thông số của tàu mục tiêu cần quan tâm;
- Tàn suất sử dụng ECDIS và những thông số của mục tiêu cần quan tâm;
- Tàn suất sử dụng AIS và những thông số của mục tiêu cần quan tâm.

4. Xác định vị trí tàu:

- Phương pháp sử dụng;
- Tàn suất xác định vị trí tàu bằng GPS, khoảng thời gian cho một lần xác định vị trí;
- Tàn suất xác định vị trí tàu bằng Radar, khoảng thời gian cho một lần xác định vị trí.

5. Tuân thủ COLREG 1972:

- Hiểu biết về quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 và các bổ sung sửa đổi;
- Sự tuân thủ các điều luật liên quan trong tình huống có nguy cơ đâm va;

6. Sử dụng thông tin liên lạc trên tàu:

- Cách sử dụng VHF trên tàu;
- Cách sử dụng thông tin liên lạc nội bộ;
- Nội dung thông tin cần trao đổi trong một tình huống có nguy cơ đâm va;

- Cách thỏa thuận tránh va trong tình huống có nguy cơ đâm va;
- Khoảng thời gian tối thiểu cho một cuộc liên lạc VHF.

7. Điều động tránh va:

- Khoảng cách tối thiểu mà tại đó tàu chủ bắt đầu tránh va tới tàu mục tiêu;
- Góc thay đổi hướng đi tối thiểu;
- Các phương pháp tránh va có hiệu quả;
- Hành động sau khi sử dụng VHF để liên lạc tránh va;
- Nhận biết hành động kết thúc tránh va;
- Sử dụng chế độ lái;
- Khoảng cách an toàn tối thiểu tại cận điểm khi hành động tránh (CPA_{min});
- Sử dụng tín hiệu loan báo và tín hiệu điều động tàu.

8. Xử lý tình huống khẩn cấp:

- Cách thông báo cho thuyền trưởng những tình huống khó khăn;
- Tình huống gọi các thành viên khác có mặt để giúp đỡ;
- Các trường hợp gọi thuyền trưởng;
- Cách gọi khi cần sự trợ giúp.

Bước 2: Phương pháp phỏng vấn

Có ba phương pháp phỏng vấn chính: phỏng vấn trực diện, phỏng vấn qua điện thoại, và phỏng vấn bằng cách gửi thư/email/câu hỏi điện tử. Đối với mỗi phương pháp khác nhau, người nghiên cứu sẽ xây dựng dạng câu hỏi khác nhau. Trong phương pháp phỏng vấn trực diện, đối tượng khảo sát nghe câu hỏi và tương tác trực tiếp với người phỏng vấn, do đó người phỏng vấn có thể sử dụng những câu hỏi dài và phức tạp, đồng thời có thể giải thích nội dung cụ thể của từng câu hỏi để tránh trường hợp đối tượng khảo sát hiểu sai ý câu hỏi. Trong phương pháp phỏng vấn qua điện thoại cũng có sự tương tác

giữa người phỏng vấn và đối tượng khảo sát, tuy nhiên đối tượng khảo sát không tiếp xúc trực tiếp với người phỏng vấn nên câu hỏi được sử dụng trong trường hợp này thường ngắn và đơn giản hơn phương pháp phỏng vấn trực diện. Trong phương pháp phỏng vấn bằng cách gửi thư/email/câu hỏi điện tử hoàn toàn không có sự tương tác giữa người phỏng vấn và đối tượng khảo sát, vì vậy câu hỏi được sử dụng cho phương pháp này thường đơn giản, cụ thể và rõ ràng hơn hai phương pháp trước.

Bước 3: Xác định nội dung câu hỏi

Nội dung câu hỏi được xây dựng dựa trên những thông tin liệt kê ở bước 1, mỗi câu hỏi trong bảng khảo sát đều đóng vai trò quan trọng trong việc đạt được mục tiêu của việc nghiên cứu. Khi đưa một câu hỏi bất kỳ vào bảng khảo sát người nghiên cứu cần trả lời những câu hỏi sau: “Câu hỏi này có cần thiết hay không?”, “Đối tượng khảo sát có hiểu câu hỏi không?”, “Họ có đủ thông tin/khả năng để trả lời câu hỏi này không?”, “Họ có sẵn lòng trả lời câu hỏi này không?”

Bước 4: Xác định hình thức câu trả lời

Đối với một câu hỏi nhất định, người được khảo sát có thể lựa chọn câu trả lời từ những đáp án đã có sẵn hoặc trả lời bằng cách khác những đáp án đã đưa ra. Người nghiên cứu có thể hỏi thêm bằng cách phỏng vấn thêm nếu cần thiết để thu thập thêm thông tin ở dạng câu hỏi mở.

Bước 5: Xác định cách sử dụng từ ngữ

Cách sử dụng từ ngữ trong bảng khảo sát đóng vai hết sức quan trọng trong việc thiết kế bảng khảo sát vì nó ảnh hưởng lớn đến câu trả lời của đối tượng khảo sát. Chẳng hạn, nếu một câu hỏi được diễn đạt không rõ ràng, đối tượng khảo sát có thể từ chối trả lời hoặc trả lời không chính xác. Để đảm bảo đối tượng khảo sát và người nghiên cứu đang cùng nói về một vấn đề, người nghiên cứu cần lưu ý những điều sau: xác định xây dựng vấn đề chính cần hỏi

một cách rõ ràng; sử dụng từ ngữ đơn giản và thông dụng theo thuật ngữ của người đi biển và thuật ngữ chuyên ngành hàng hải.

Bước 6: Xác định trình tự và hình thức bảng câu hỏi

Mở đầu bảng câu hỏi là lời giới thiệu để người được khảo sát có thông tin tổng quát về bài nghiên cứu “Năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam trong tình huống có nguy cơ đâm va”. Phần này có thêm thông tin từ người được khảo sát như họ và tên, nơi đào tạo, công ty đang làm việc, thời gian đảm nhiệm chức danh, thời gian nghỉ từ chuyến đi cuối gần nhất.

Phần nội dung chính được xây dựng theo trình tự xử lý một tình huống để người trả lời dễ dàng nhận biết và trả lời đúng trọng tâm của câu hỏi.

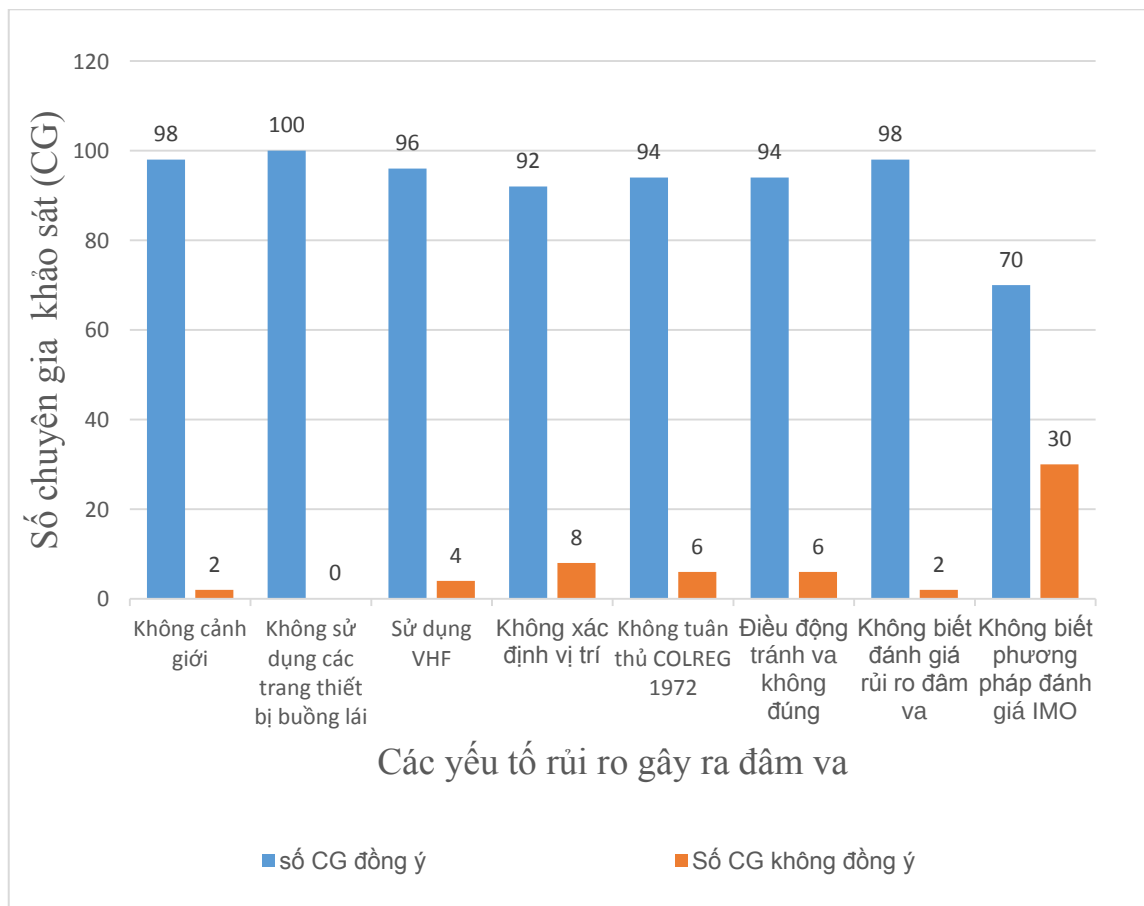
Bước 7: Phỏng vấn thử và hoàn thiện bảng câu hỏi

Sau khi xây dựng bảng câu hỏi hoàn thành, người nghiên cứu đã lấy ý kiến từ một số chuyên gia đầu ngành và thuyền trưởng giàu kinh nghiệm (những câu hỏi, thuật ngữ, cách dùng từ,...) nhằm chỉnh sửa, bổ sung, hoàn thiện bảng câu hỏi này. Sau khi hoàn thiện bước đầu những nội dung cần thiết, bảng khảo sát được dùng để phỏng vấn thử lần thứ hai (sử dụng đối tượng khảo sát khác với lần một) để hoàn thiện lần cuối (Phiếu khảo sát Phụ lục 2).

2.3.2. Kết quả khảo sát từ phiếu lấy ý kiến của các chuyên gia hàng hải trong lĩnh vực điều khiển tàu biển

Khảo sát 100 chuyên gia trong lĩnh vực điều khiển tàu biển tại Việt Nam đã được hỏi ý kiến về sự cần thiết của các năng lực trong việc xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập. Kết quả thu được này là cơ sở để khảo sát năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam thông qua thực nghiệm tình huống tại phòng mô phỏng buồng lái. Kết quả lấy ý kiến các chuyên gia bằng phiếu như sau:

2.3.2.1.Đánh giá rủi ro đâm va

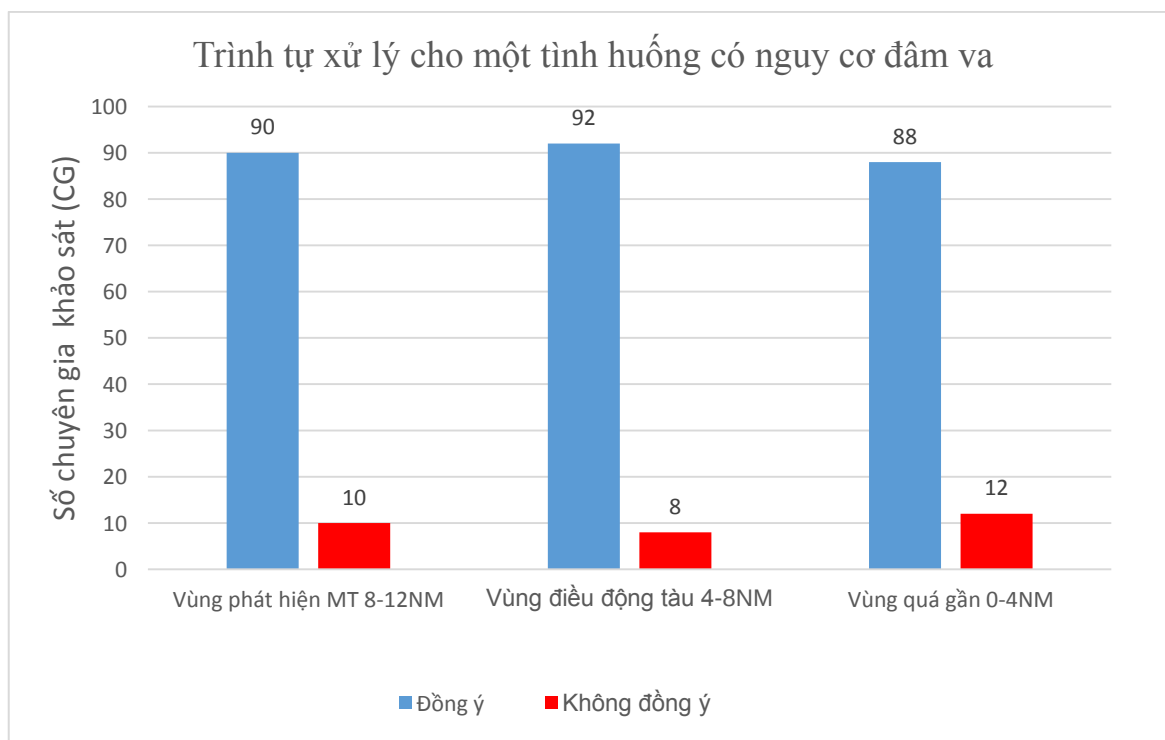


Hình 2.1 . Biểu đồ đánh giá rủi ro xác suất đâm va

Quan sát biểu đồ trong hình 2.1, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trục hoành là các thông số gây ra rủi ro đâm va, có thể thấy hầu hết trên 70% các chuyên gia đồng ý đánh giá xác suất rủi ro đâm va trong tình huống có nguy cơ đâm va xảy ra.

2.3.2.2.Cảnh giới

Trình tự xử lý của SQTCLB cho một tình huống có nguy cơ đâm va



Hình 2.2 . Biểu đồ trình tự xử lý cho một tình huống có nguy cơ đâm va

Quan sát biểu đồ trong hình 2.2, trục tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là người, trục hoành phân chia các vùng xử lý theo khoảng cách, đơn vị NM, có thể thấy hầu hết 88/100 chuyên gia đồng ý với trình tự xử lý cho một tình huống có nguy cơ đâm va trên biển như sau:

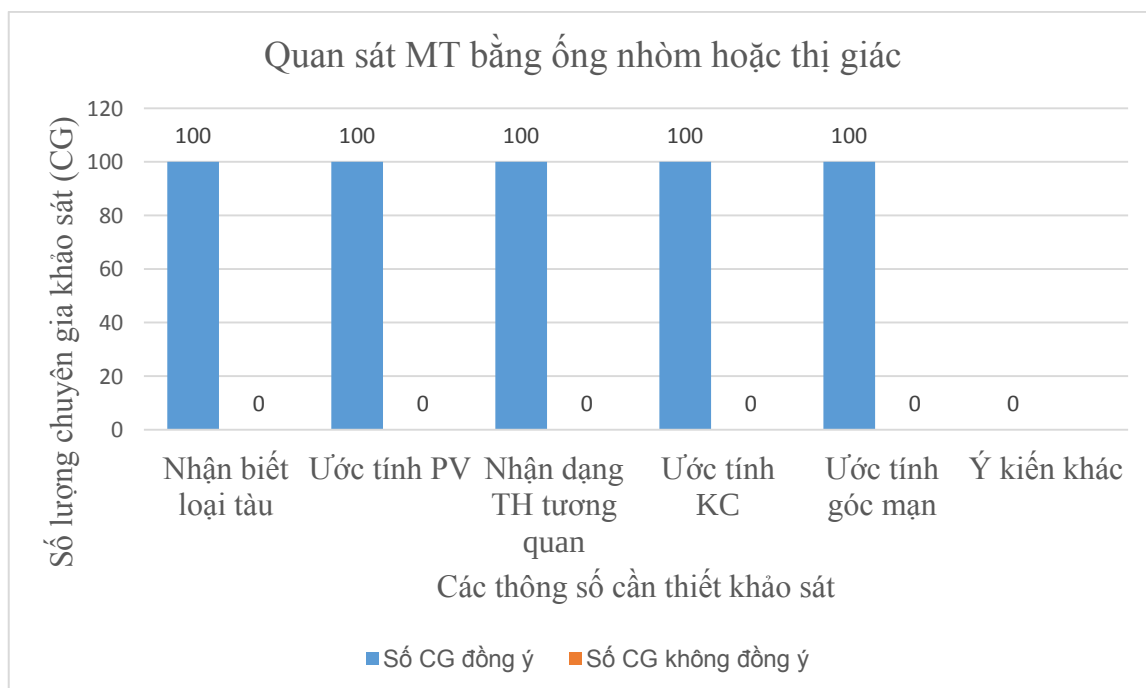
Vùng phát hiện MT: Từ 8 -12NM;

Vùng điều động tránh va: 4 - 8NM;

Vùng quá gần nhau: 0 - 4NM.

Khi cảnh giới trên buồng lái các thông số thu được từ khi phát hiện đến khi nhận biết được mục tiêu chuyển động và dự đoán tình huống của mục tiêu trong thời gian tới:

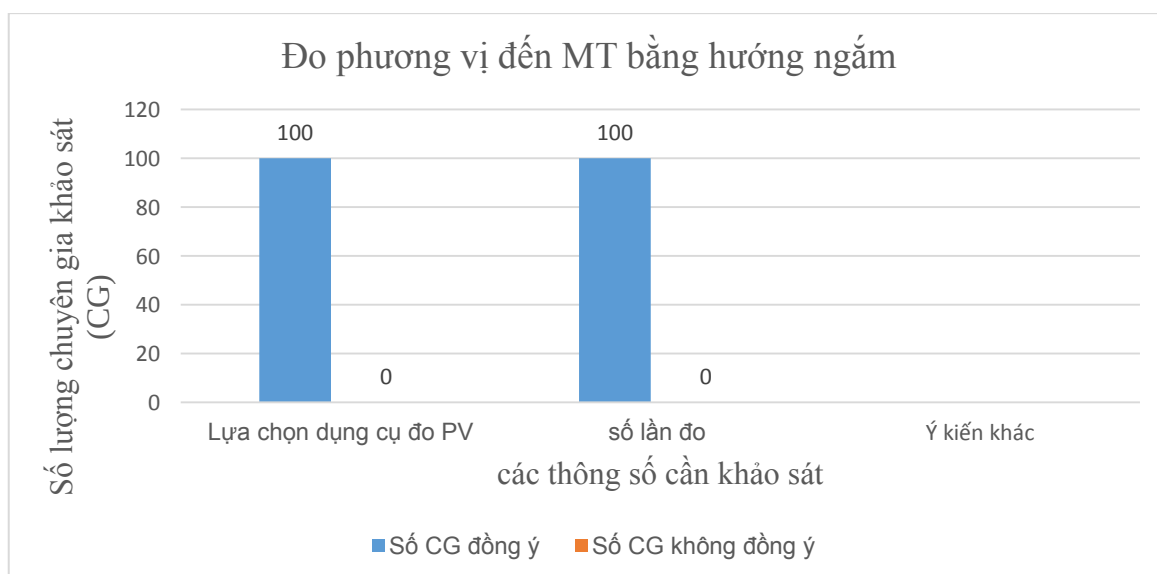
- Quan sát mục tiêu bằng Ống nhòm hoặc thị giác:



Hình 2.3 . Biểu đồ quan sát MT bằng ống nhòm

Quan sát biểu đồ trong hình 2.3 ở trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trực hoành các thông số cần khảo sát và có thể thấy 100% các chuyên gia đồng ý cần phải quan sát bằng ống nhòm hoặc thị giác.

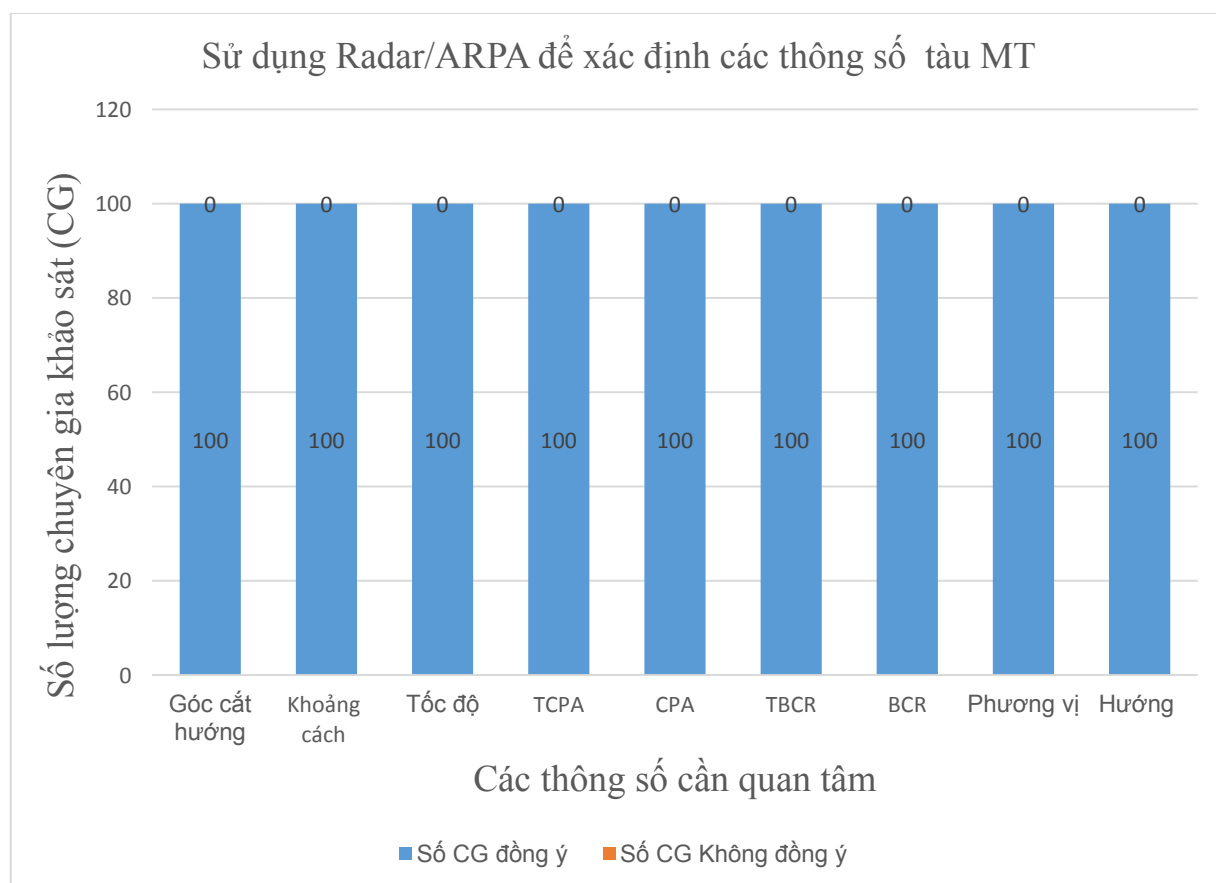
- Đo phương vị đến mục tiêu bằng hướng ngắm:



Hình 2.4 . Biểu đồ đo phương vị đến MT bằng hướng ngắm

Quan sát biểu đồ trong hình 2.4 trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trục hoành các thông số cần khảo sát và có thể thấy 100/100 các chuyên gia đồng ý cần thiết phải đo phương vị bằng hướng ngắm.

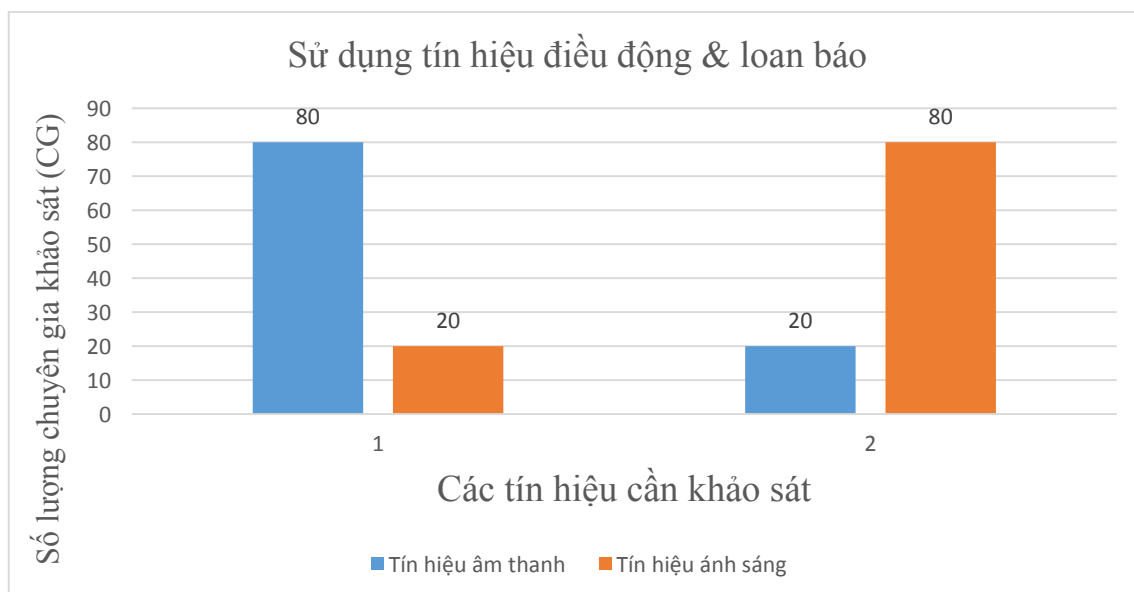
- Sử dụng Radar/ARPA để xác định các thông số tàu MT:



Hình 2.5 . Biểu đồ sử dụng radar để quan sát các thông số tàu MT

Quan sát biểu đồ trong hình 2.5 trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trục hoành các thông số cần quan tâm và có thể thấy 100/100 chuyên gia đồng ý cần thiết phải quan sát các thông số tàu MT bằng Radar/ARPA.

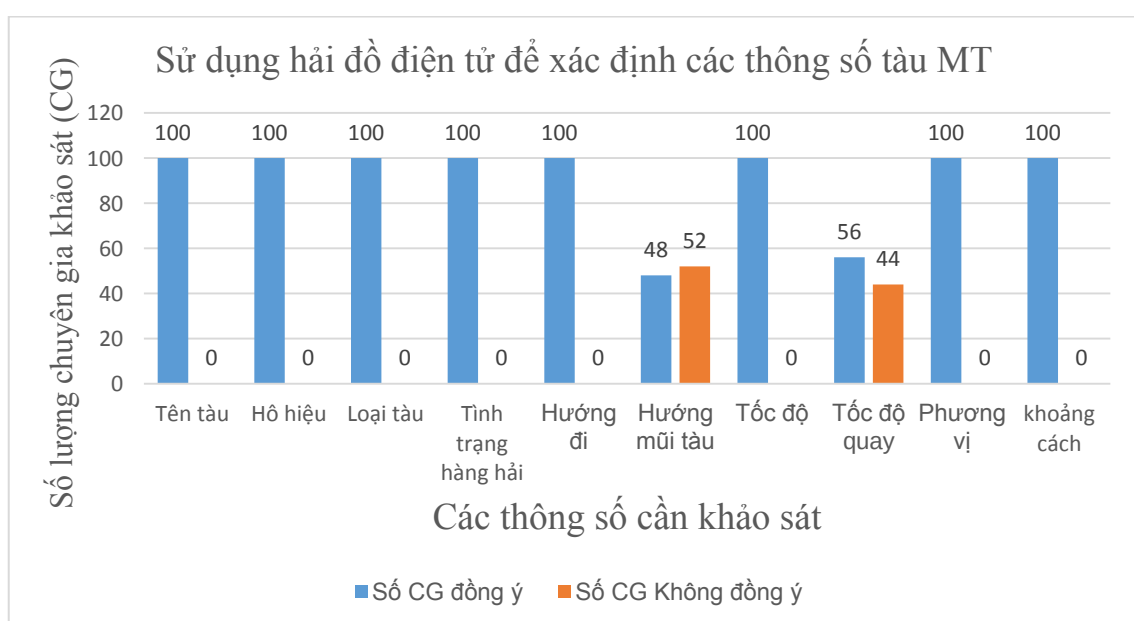
- Sử dụng tín hiệu điều động và tín hiệu loan báo:



Hình 2.6 Khảo sát sử dụng tín hiệu điều động và loan báo

Quan sát hình 2.6 trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trực hoành các tín hiệu sử dụng cần khảo sát và có thể thấy 80/100 chuyên gia đồng ý cần thiết phải sử dụng tín hiệu âm thanh, còn 20/100 là không đồng ý, còn tín hiệu ánh sáng thì 20/100 đồng ý còn 80/100 không đồng ý.

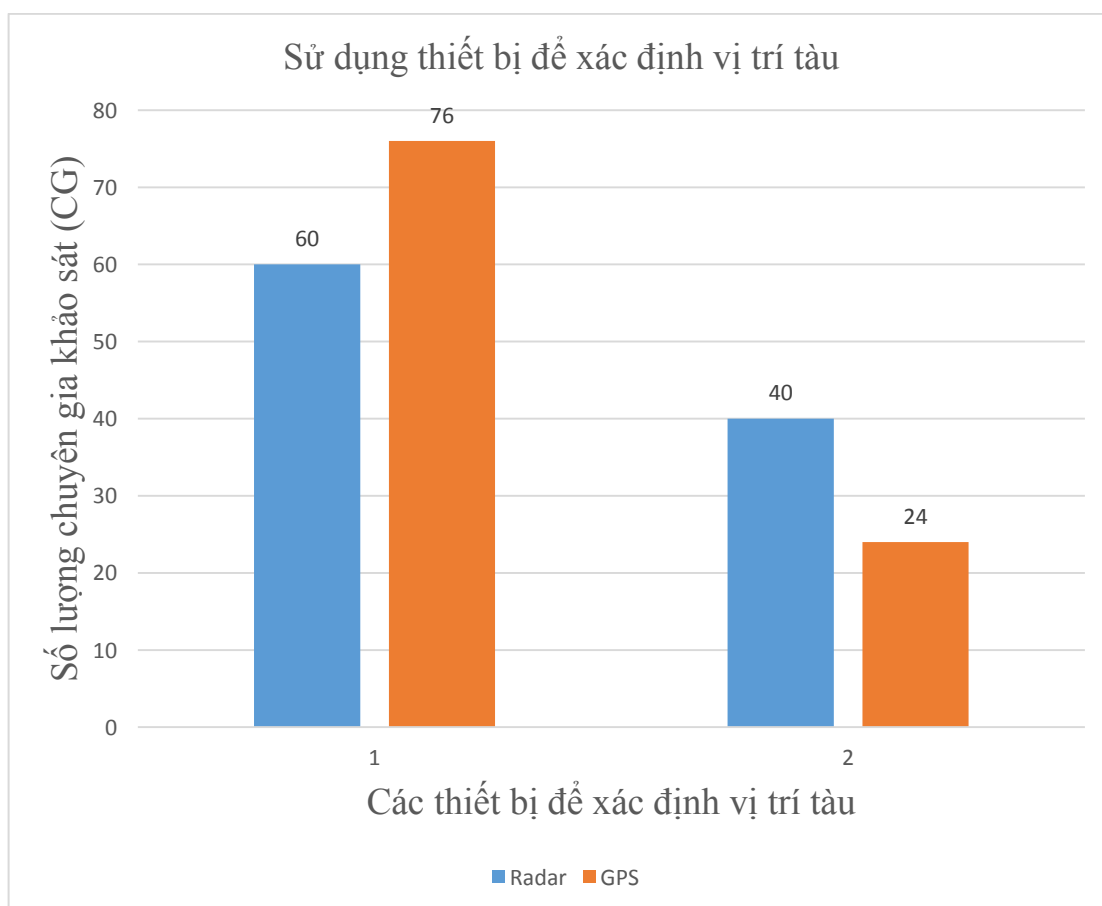
- Sử dụng hải đồ điện tử ECDIS để xác định các thông số:



Hình 2.7. Sử dụng ECDIS để QS các thông số tàu MT

Quan sát hình 2.7 trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trực hoành các thông số cần quan tâm và có thể thấy 100/100 chuyên gia đồng ý cần thiết phải quan sát các thông số tàu MT bằng ECDIS là tên tàu, hô hiệu, loại tàu, tình trạng hàng hải, hướng đi, tốc độ, phương vị, khoảng cách còn thông số hướng mũi tàu và tốc độ quay khoảng 50/100 đồng ý và 50/100 không đồng ý.

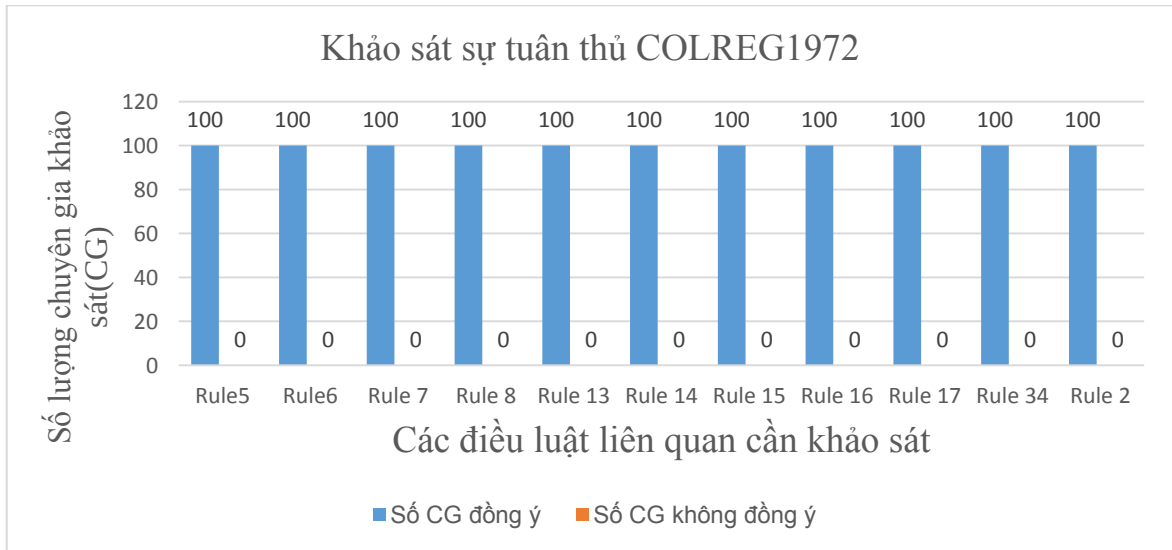
2.3.2.3. Xác định vị trí tàu



Hình 2.8 . Sử dụng các thiết bị để xác định vị trí tàu

Quan sát hình 2.8 trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trực hoành các cách để xác định vị trí tàu và có thể thấy 60/100 chuyên gia đồng ý xác định vị trí tàu bằng radar, 40/100 không đồng ý, 72/100 chuyên gia đồng ý xác định vị trí tàu bằng GPS nếu không có MT bờ, 24/100 không đồng ý xác định vị trí tàu bằng GPS.

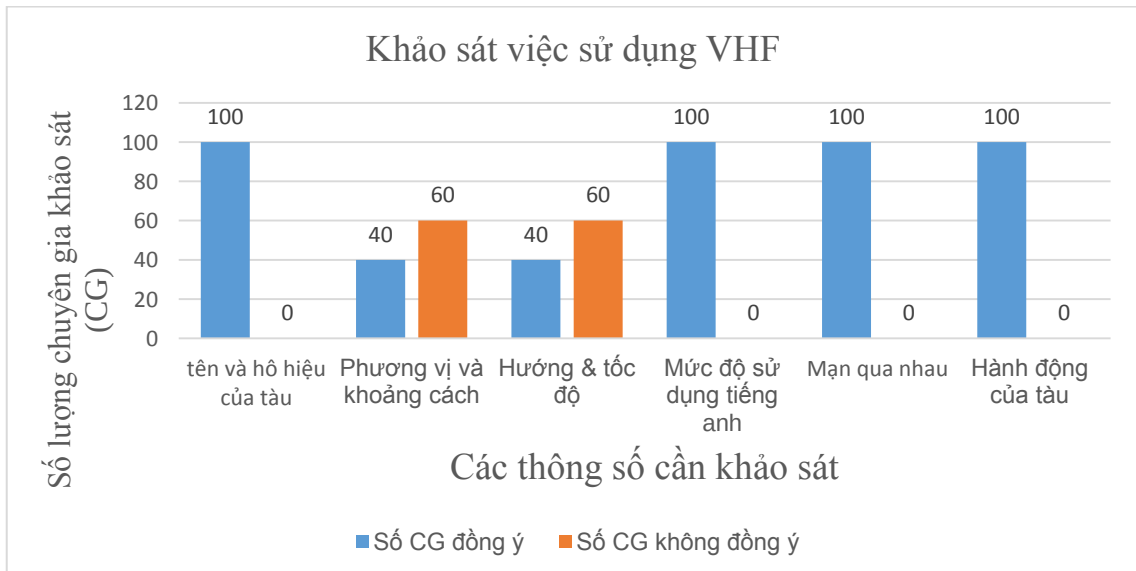
2.3.2.4. Sự tuân thủ COLREG1972



Hình 2.9 . Các điều luật liên quan đến xử lý các tình huống có nguy cơ đâm va.

Quan sát hình 2.9 trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trực hoành các điều luật cần khảo sát và có thể thấy 100/100 chuyên gia đồng ý cần thiết phải tuân thủ các điều luật liên quan đến tình huống có nguy cơ đâm va và 0/100 chuyên gia không đồng ý.

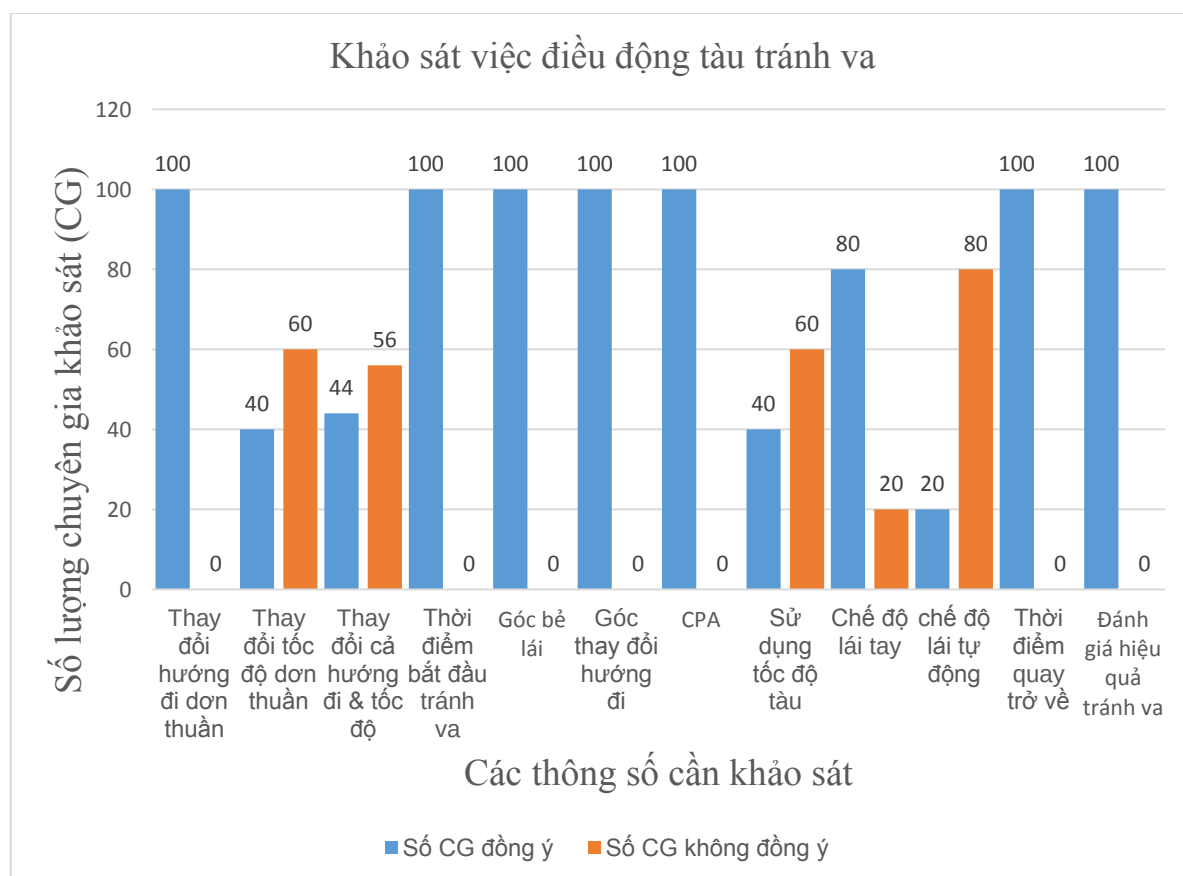
2.3.2.5. Sử dụng VHF



Hình 2.10. Sử dụng VHF với các thông số khi sử dụng VHF

Quan sát hình 2.10 ở trên, trục tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trục hoành các thông số cần khảo sát và có thể thấy 100/100 chuyên gia đồng ý cần thiết phải trao đổi nội dung thông tin khi liên lạc: tên tàu, hô hiệu, hỏi ý định tàu MT, thống nhất mạn qua nhau.

2.3.2.6. Điều động tránh va tàu

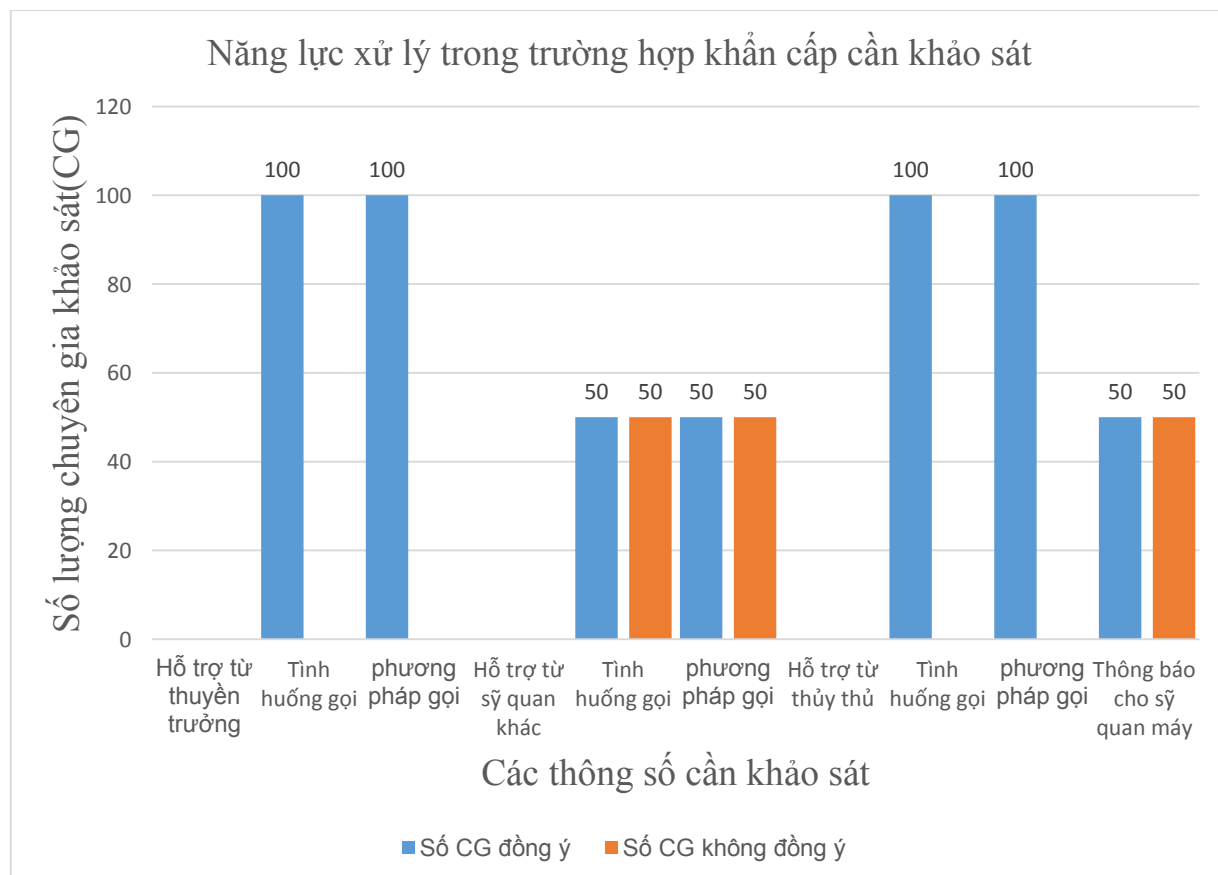


Hình 2.11. Các thông số khi điều động tránh va

Quan sát hình 2.11 trên, trục tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trục hoành các thông số điều động tránh va cần khảo sát và có thể thấy 100/100 chuyên gia đồng ý với các năng lực xử lý cần đạt được khi điều động tránh va như thay đổi hướng đi đơn thuần, thời điểm bắt đầu hành động, góc bẻ lái, góc thay đổi hướng đi, CPA, TCPA, thời điểm quay trở về và đánh giá hiệu quả khi tránh va. Phương án thay đổi tốc độ, thay đổi cả hướng đi và tốc độ, chế độ lái tự động các chuyên gia đồng ý nhỏ hơn 50/100, chế độ lái

tay 80/100 các chuyên gia đồng ý, còn 20/100 không đồng ý, chế độ lái tự động 80/100 chuyên gia không đồng ý, còn 20/100 đồng ý.

2.3.2.7. Xử lý khẩn cấp trong tình huống có nguy cơ đâm va.



Hình 2.12. Sự hỗ trợ các SQTCLB khi gặp trường hợp khẩn cấp

Quan sát biểu đồ trong hình 2.12 trên, trực tung là số lượng chuyên gia khảo sát, đơn vị là CG, trực hoành các nguồn hỗ trợ cho SQTCLB, có thể thấy 100/100 các chuyên gia đồng ý cần thiết phải việc hỗ trợ từ Thuyền trưởng, hỗ trợ từ thủy thủ, 50/100 đồng ý hỗ trợ từ sỹ quan khác và thông báo cho buồng máy.

Việc lấy phiếu khảo sát từ các chuyên gia hàng đầu về ngành điều khiển tàu biển, từ các thuyền trưởng có nhiều kinh nghiệm là cơ sở để ta xây dựng mô hình năng lực xử lý của SQTCLB Việt Nam trong các tình huống có nguy cơ đâm va trên biển.

Kết quả khảo sát các chuyên gia về ĐKTB cho ta thấy các năng lực xử lý được các chuyên gia đồng ý như sau:

- Đánh giá rủi ro trong tình huống có nguy cơ đâm va
- Cảnh giới;
- Sử dụng các thiết bị buồng lái;
- Xác định vị trí tàu;
- Tuân thủ COLREG 1972;
- Sử dụng VHF để thông tin liên lạc;
- Điều động tránh va;
- Xử lý tình huống trong trường hợp khẩn cấp.

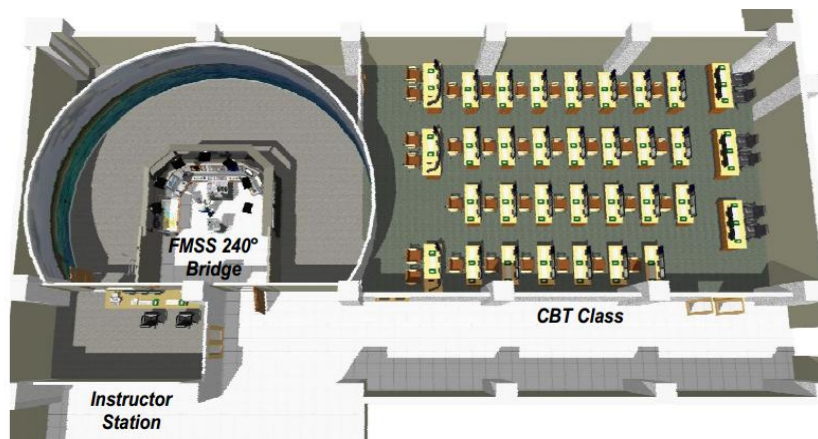
Đây là các năng lực xử lý rất quan trọng, là cơ sở để xây dựng mô hình năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam trong tình huống có đâm va trong ca trực độc lập.

2.4. Khảo sát năng lực xử lý của SQTCBLVN bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái

2.4.1. Giới thiệu hệ thống mô phỏng buồng lái thuộc Trung tâm thực hành – Mô phỏng hàng hải của Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Hệ thống mô phỏng buồng lái thuộc Trung tâm thực hành – mô phỏng hàng hải của Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, là hệ thống mô phỏng NTPro 5000 của hãng TRANSAS. TRANSAS là một trong những công ty hàng đầu thế giới về các giải pháp công nghệ cao hiện đại cho các lĩnh vực Giao thông, dầu khí, an toàn ứng phó khẩn cấp, quốc phòng và giáo dục. Các sản phẩm mô phỏng của Transas đã có mặt ở hơn 100 quốc gia trên thế giới đều được đánh giá cao và được cấp chứng chỉ bởi các hãng đăng kiểm lớn trên thế giới.

Hệ thống mô phỏng NPro 5000 lắp đặt tại Trung tâm là phiên bản mới được Tổ chức đăng kiểm Na Uy (DNV) cấp chứng nhận, và được các chuyên gia đánh giá là hiện đại nhất ở Việt Nam, đáp ứng đầy đủ điều kiện đào tạo, huấn luyện học viên, thuyền viên chất lượng cao.



Hình 2.13. Sơ đồ Hệ thống mô phỏng buồng lái NPro 5000 của Khoa Hàng hải, Trường ĐH Hàng hải Việt Nam



Hình 2.14. Chứng nhận đăng kiểm DNV cho Hệ thống NPro 5000

Hệ thống mô phỏng buồng lái NPro 5000 gồm các thành phần như sau:

- Phòng huấn luyện viên (Instructor Station):

Đây là phòng dành riêng cho giảng viên/huấn luyện viên. Từ phòng

này, giảng viên/huấn luyện viên có thể quản lý, điều khiển toàn bộ hệ thống mô phỏng lái tàu NT PRO 5000 và hệ thống mô phỏng GMDSS TGS 5000.

- Phòng mô phỏng buồng lái chính:



Hình 2.15. Phòng mô phỏng buồng lái chính

Phòng mô phỏng buồng lái chính với đầy đủ các “option” tạo cho học viên cảm giác chân thật và chính xác như đang làm việc trên buồng lái của một con tàu hiện đại. Tại đây, các học viên có thể học tập, thực hành: Lái tàu; Điều động tàu ra vào cầu, neo tàu, điều động tàu trong luồng lạch hẹp, điều động tàu trong điều kiện tầm nhìn xa hạn chế, hành hải ban ngày và ban đêm...Thao tác đồ giải tránh va Radar/Arpa; Thao tác với màn hình Conning Display; Thao tác với hệ thống GMDSS; Thao tác với hệ thống thông tin và hiển thị hải đồ điện tử ECDIS; Thao tác với một số thiết bị nghi khí hàng hải khác như: GPS, ECHO SOUNDER, LOG SPEED, U-AIS, VDR,...; Các tình huống đặc biệt như tàu lai kéo, lai đẩy, tìm kiếm cứu nạn, xác định bán kính vòng quay trở, xác định tốc độ, MOB...

- Phòng học (CBT Class): Trong phòng này, giảng viên/ huấn luyện viên có thể ra nhiều dạng bài tập tình huống khác nhau rồi gán cho từng học viên thực hành theo nội dung yêu cầu của mình.

2.4.2. Xây dựng bài tập tình huống có nguy cơ đâm va giữa hai tàu

Xác định tình huống điển hình:

Khi trực ca buồng lái, sĩ quan sẽ gặp rất nhiều các tình huống khác nhau: các tàu ở phía mũi tàu mình, các tàu bên mạn trái, các tàu bên mạn phải và các tàu ở sau lái tàu mình,... các tàu đang đánh bắt cá, các tàu đang làm nhiệm vụ quân sự, các tàu quân sự và dịch vụ về biển. Tuy nhiên, tất cả các tình huống tàu gặp nhau trên biển đều quy về 3 tình huống cơ bản theo quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 - COLREG 72, đó là: tình huống đi đối hướng hoặc gần như đối hướng; tình huống đi cắt hướng; tình huống vượt nhau. Trong các tình huống nêu trên, tình huống đi cắt hướng thường là tình huống nguy hiểm hơn cả và hay xảy ra các vụ đâm va tàu nghiêm trọng.

Lựa chọn khu vực thiết kế tình huống:

Các ca trực được thực nghiệm là ca trực độc lập, nên khu vực chọn để thiết kế cách bờ trên 12NM, điều kiện khí tượng thủy văn thuận lợi (sóng, gió không quá cấp 4), tầm nhìn xa tốt.

Chọn tàu:

Chọn tàu hàng rời trọng tải trên 28.000T đến dưới 70.000T và tàu mục tiêu cũng có trọng tải tương tự, tàu chạy hết máy với tốc độ khoảng 15.0 hải lý/giờ. Đây là các đối tượng tàu chủ và tàu mục tiêu có sẵn trong hệ thống mô phỏng.

Các bài tập tình huống sử dụng cho ca trực độc lập trên buồng lái, với 04 kịch bản hai tàu gặp nhau có nguy cơ đâm va: tàu mục tiêu đi đối hướng với tàu chủ; tàu mục tiêu cắt hướng từ mạn trái của tàu chủ; tàu mục tiêu cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ; tàu mục tiêu vượt tàu chủ. Sau đây là 06 bài tập tình huống cụ thể được xây dựng cho Tàu chủ - VINASHIN STAR và tàu mục tiêu - VINALINE STAR trên hệ thống mô phỏng buồng lái:

Bài tập 1 - Tình huống 1 tàu MT đi đối hướng tàu chủ (Phần F)

Tàu chủ đi hướng 000° và tốc độ 15.0Kts,

Tàu MT đi đối hướng với hướng 180° tốc độ 15.0Kts, cách tàu chủ 12 hải lý.

Bài tập 2 - Tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải (Phần A)

Tàu chủ đi hướng 000° và tốc độ 15.0Kts,

Tàu MT đi hướng 270° tốc độ 15.0Kts, cách tàu chủ 12 hải lý.

Bài tập 3 - Tình huống tàu MT cắt hướng (Phần B - nằm giữa vùng cắt hướng và vùng vượt có đâm va xảy ra)

Tàu chủ đi hướng 000° và tốc độ 15.0Kts,

Tàu MT đi hướng 334° tốc độ 15.0Kts, cách tàu chủ 12 hải lý.

Bài tập 4 - Tình huống tàu MT vượt tàu chủ bên mạn trái (Phần C)

Tàu chủ đi hướng 000° và tốc độ 15.0Kts,

Tàu MT đi hướng 344° tốc độ 19.2Kts, cách tàu chủ 12 hải lý.

Bài tập 5 - Tình huống tàu MT vượt tàu chủ bên mạn trái (Phần D)

Tàu chủ đi hướng 000° và tốc độ 15.0Kts,

Tàu MT đi hướng 019° tốc độ 19.2Kts, cách tàu chủ 12 hải lý.

Bài tập 6 - Tình huống tàu MT cắt hướng bên mạn trái của tàu chủ (Phần E)

Tàu chủ đi hướng 000° và tốc độ 15.0Kts,

Tàu MT đi hướng 090° tốc độ 15.0Kts, cách tàu chủ 12 hải lý.

2.4.3. Tổ chức thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng

Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái là trải nghiệm của SQTCBL trên các bài tập tình huống đã được thiết kế sẵn trên hệ thống. Trước khi bắt đầu trải nghiệm, các SQTCBL làm quen với hệ thống mô phỏng, các trang thiết bị buồng lái. Khi SQTCBL đã sẵn sàng trải nghiệm thì chương trình mới bắt đầu chạy từ người hướng dẫn ở phòng riêng. Việc quan sát các cử chỉ, thái độ, hành động của SQTCBL thông qua thiết bị ghi âm, ghi

hình đặt trong buồng lái mô phỏng ở các vị trí phù hợp. Khi kết thúc trải nghiệm, thông tin từ SQTCBL được thu thập thêm bằng cách phỏng vấn và đặt các câu hỏi liên quan đến các thông tin cần khảo sát.

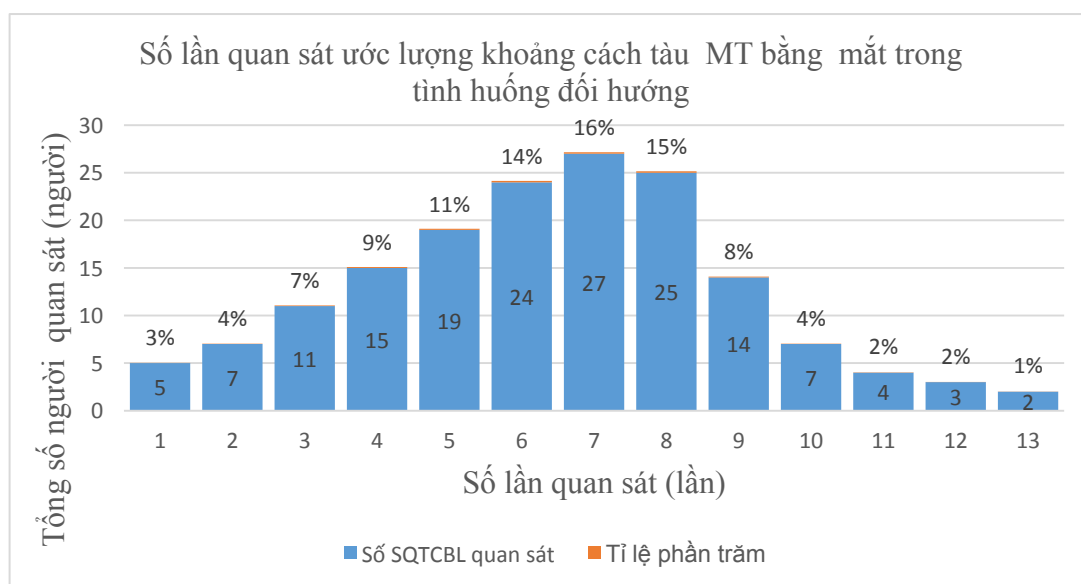
2.4.4. Kết quả khảo sát bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái

Qua khảo sát trải nghiệm của 166 SQTCBL trên phòng mô phỏng buồng lái, các số liệu về năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam đã được thu thập (Phụ lục 1) và tổng hợp như sau:

2.4.4.1. Cảnh giới

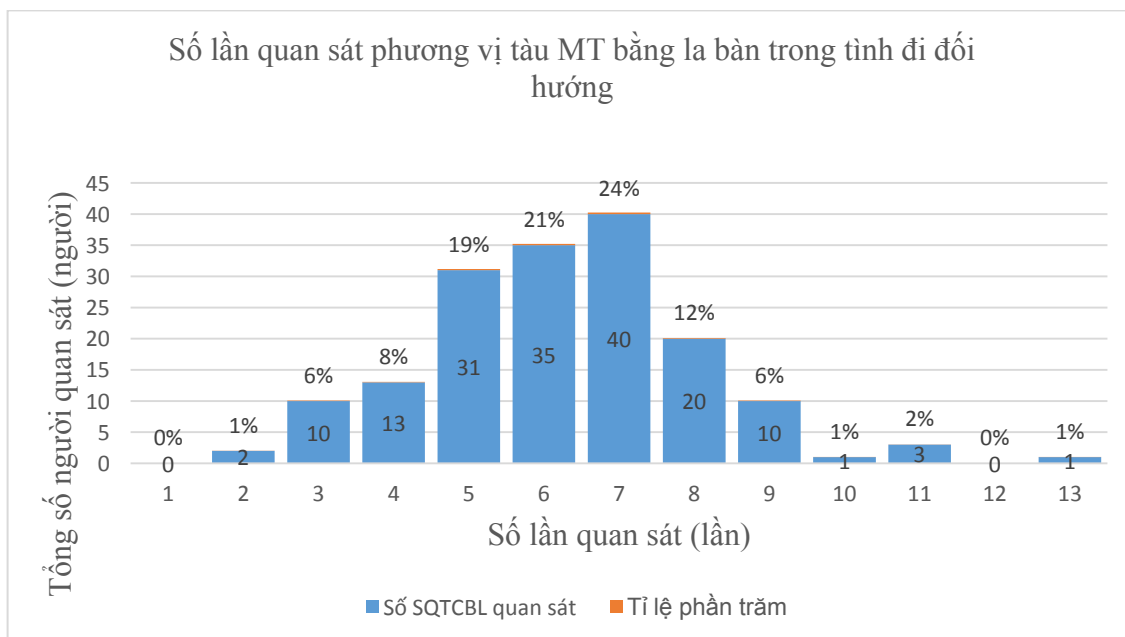
Kết quả quan sát mục tiêu từ điểm “phát hiện” tới điểm "hiểu được chuyển động mục tiêu và ước lượng tình huống tương lai" được tóm tắt như sau:

i. Trong trường hợp tàu MT là tàu đi đối hướng hoặc gần như đối hướng, các SQTCBL có thể hiểu được chuyển động mục tiêu nhanh hơn các tình huống khác. Tần suất quan sát đối với tàu mục tiêu này nhỏ. Các nhiệm vụ cụ thể của cảnh giới tới tàu MT từ điểm phát hiện để hiểu được chuyển động mục tiêu và ước tính tình huống trong tương lai thể hiện trong các hình từ 2.16 đến 2.19 dưới đây.



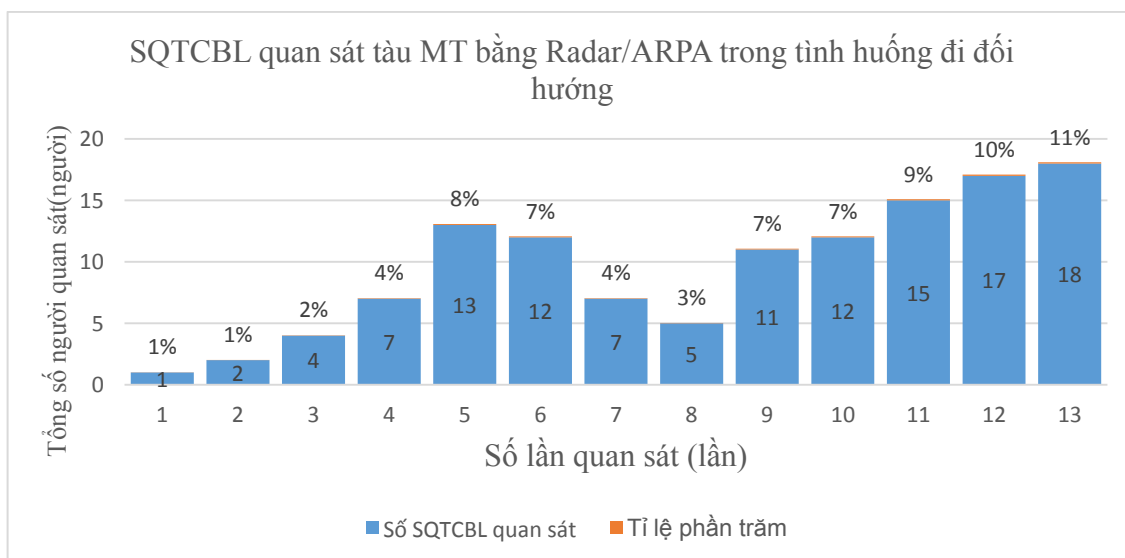
Hình 2.16. Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.

Hình số 2.16 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCBL quan sát MT bằng mắt thường, trục hoành thể hiện số lần SQTCBL quan sát. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCBL quan sát tàu MT nằm trong giải từ 4-9 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCBL thực hiện là 7 lần, 27/166 SQTCBL quan sát chiếm 16% trong tình huống tàu đi đối hướng có đâm va xảy ra.



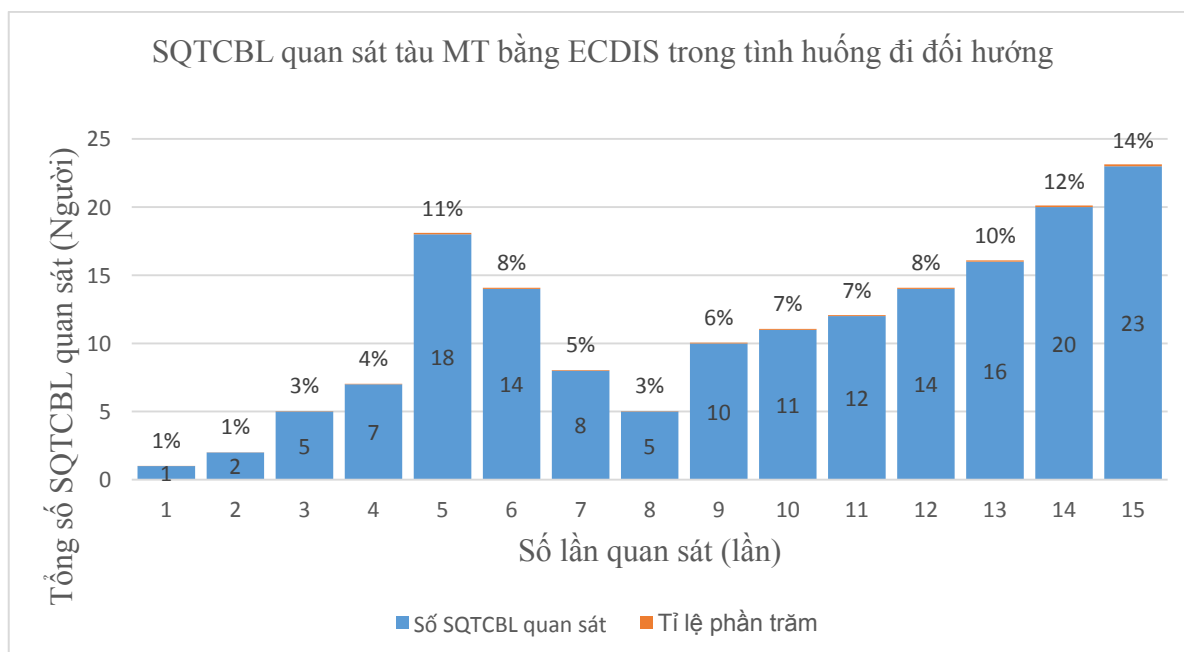
Hình 2.17. Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.

Hình số 2.17 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCBL quan sát MT bằng mặt phản ảnh la bàn, trục hoành thể hiện số lần SQTCBL quan sát. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCBL quan sát tàu MT nằm trong giải từ 4-9 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCBL thực hiện là 7 lần, 13/166 SQTCBL quan sát chiếm 8% trong tình huống tàu đi đối hướng có đâm va xảy ra.



Hình 2.18. Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.

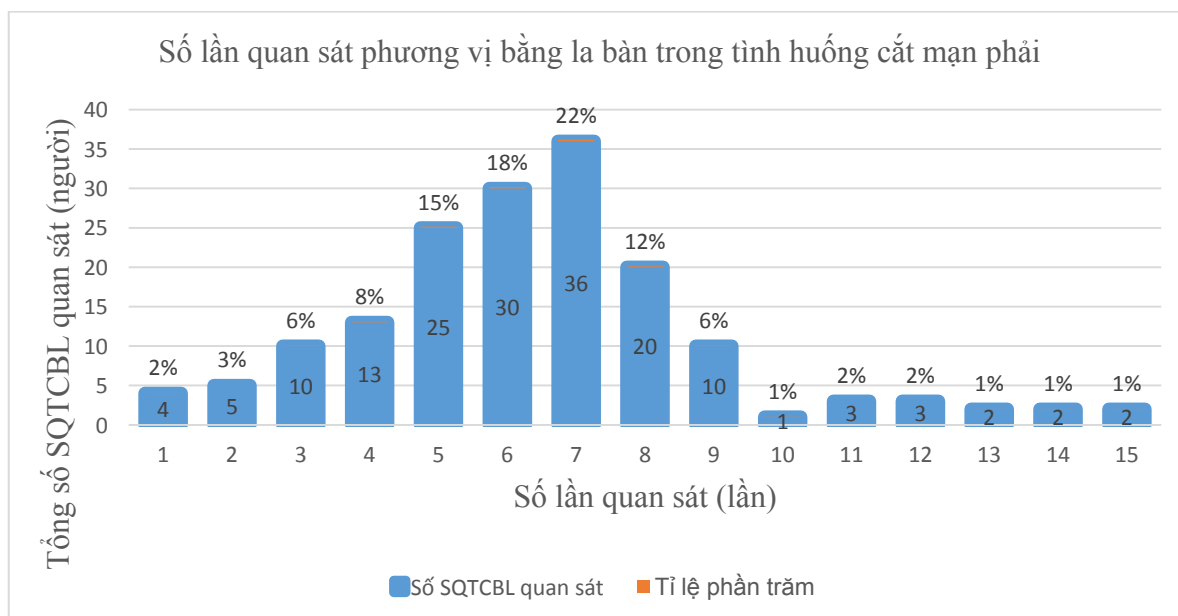
Hình số 2.18 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCLBL quan sát MT bằng Radar/ARPA, trục hoành thể hiện số lần SQTCLBL quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên Radar/ARPA SQTCLBL quan tâm đến các thông số tàu MT: Phương vị, khoảng cách, hướng đi, tốc độ, TCPA, CPA, BCR và TCBR. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát Radar/ARPA không đồng đều, các SQTCLBL sử dụng Radar/ARPA quá nhiều lần tập trung từ 9 lần đến 13 lần, việc này cho thấy SQTCLBL có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên SQTCLBL quan sát Radar/ARPA nằm trong dải từ 3-9 lần là đủ để làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng SQTCLBL thực hiện nhiều nhất trong dải 3-9 lần được lựa chọn là 5 lần, 13/166 SQTCLBL quan sát chiếm 8% trong tình huống tàu đi đối hướng có đâm va xảy ra.



Hình 2.19. Quan sát tàu MT bằng ECDIS.

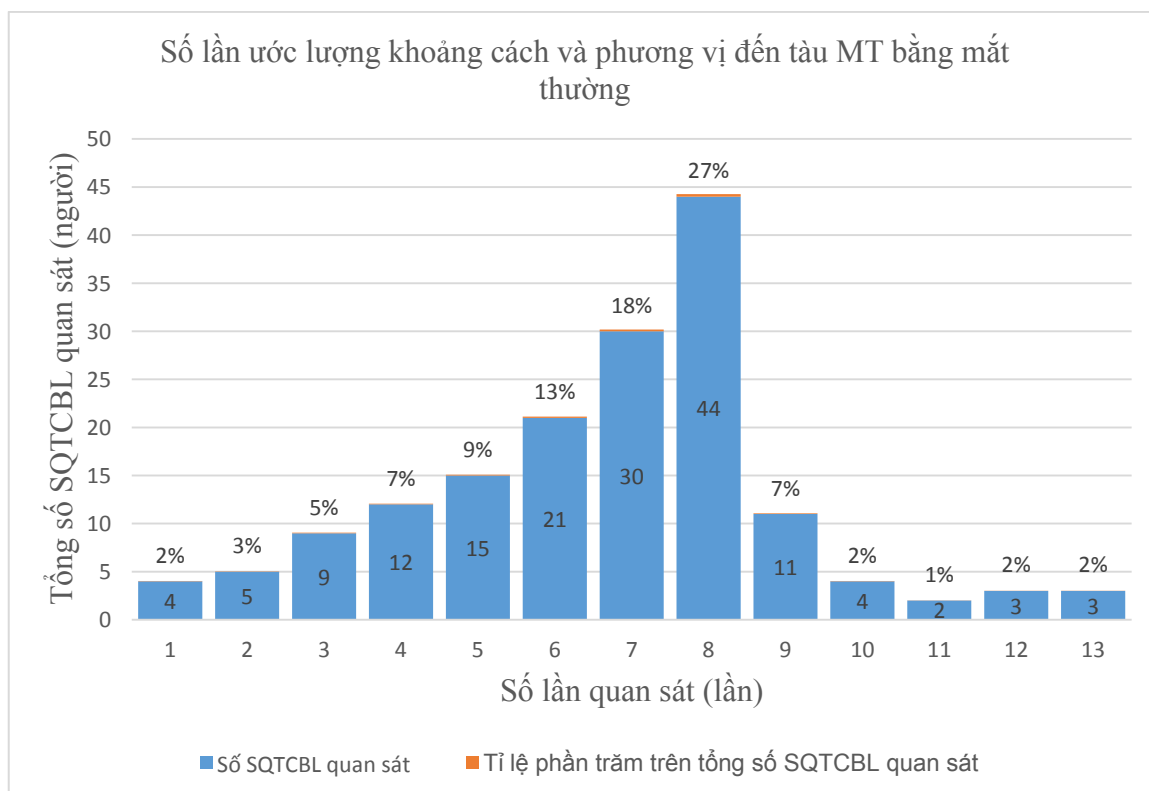
Hình số 2.19 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCBL quan sát MT bằng ECDIS, trục hoành thể hiện số lần SQTCBL quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên ECDIS, SQTCBL quan tâm đến các thông số tàu MT: Tên tàu, hô hiệu, loại tàu, hướng đi, tốc độ và tình trạng hàng hải. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCBL quan sát ECDIS không đồng đều, các SQTCBL sử dụng ECDIS quá nhiều lần tập trung từ 9 lần đến 15 lần, việc này cho thấy SQTCBL có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên SQTCBL quan sát ECDIS nằm trong dải từ 3-8 lần là đủ để làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng SQTCBL thực hiện nhiều nhất trong dải 3-8 lần được lựa chọn là 5 lần, 18/166 SQTCBL quan sát chiếm 11% trong tình huống tàu đi đối hướng có đâm va xảy ra.

ii. Trong trường hợp tàu MT cắt hướng từ mạn phải, các SQTCBL phải quan sát mục tiêu nhiều lần, thời gian dài và tần suất cao cho đến khi hiểu được chuyển động mục tiêu và ước tính tình huống trong tương lai (hình 2.20 – hình 2.23).



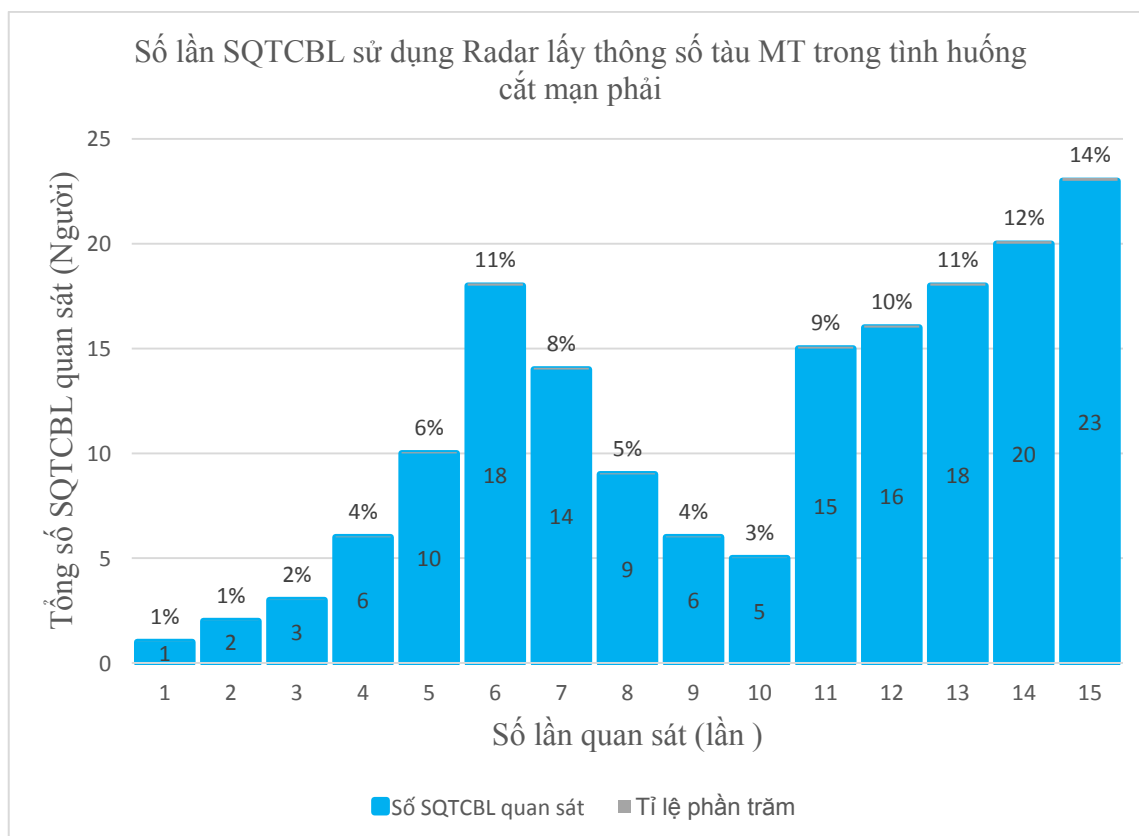
Hình 2.20. Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.

Hình số 2.20 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCBL quan sát MT bằng mắt thường, trục hoành thể hiện số lần SQTCBL quan sát. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCBL quan sát tàu MT nằm trong giải từ 3-9 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCBL thực hiện là 7 lần, 36/166 SQTCBL quan sát chiếm 22% trong tình huống tàu MT cắt mạn phải có đâm va xảy ra.



Hình 2.21. Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.

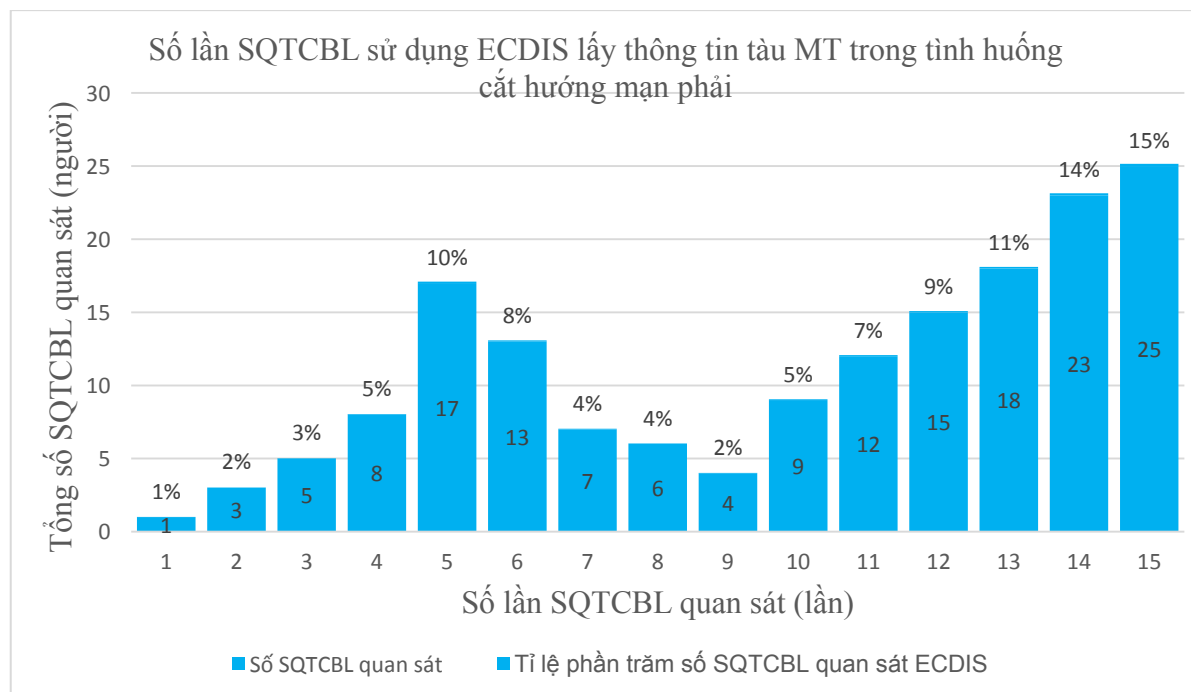
Hình số 2.21 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCLBL quan sát MT bằng mắt phản ánh la bàn, trục hoành thể hiện số lần SQTCLBL quan sát. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát tàu MT nằm trong giải từ 5-9 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCLBL thực hiện là 8 lần, 44/166 SQTCLBL quan sát chiếm 27% trong tình huống tàu MT cắt mạn phải có đâm va xảy ra.



Hình 2.22. Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.

Hình số 2.22 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCBL quan sát MT bằng Radar/ARPA, trục hoành thể hiện số lần SQTCBL quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên Radar/ARPA SQTCBL quan tâm đến các thông số tàu MT: Phương vị, khoảng cách, hướng đi, tốc độ, TCPA, CPA, BCR và TCBR. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCBL quan sát Radar/ARPA không đồng đều, các SQTCBL sử dụng Radar/ARPA quá nhiều lần tập trung từ 11 lần đến 15 lần, việc này cho thấy SQTCBL có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên SQTCBL quan sát Radar/ARPA nằm trong dải từ 4-10 lần là đủ để

làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng SQTCBL thực hiện nhiều nhất trong dải 4-10 lần được lựa chọn là 6 lần, 18/166 SQTCBL quan sát chiếm 11% trong tình huống tàu MT cắt mạn phải có đâm va xảy ra.

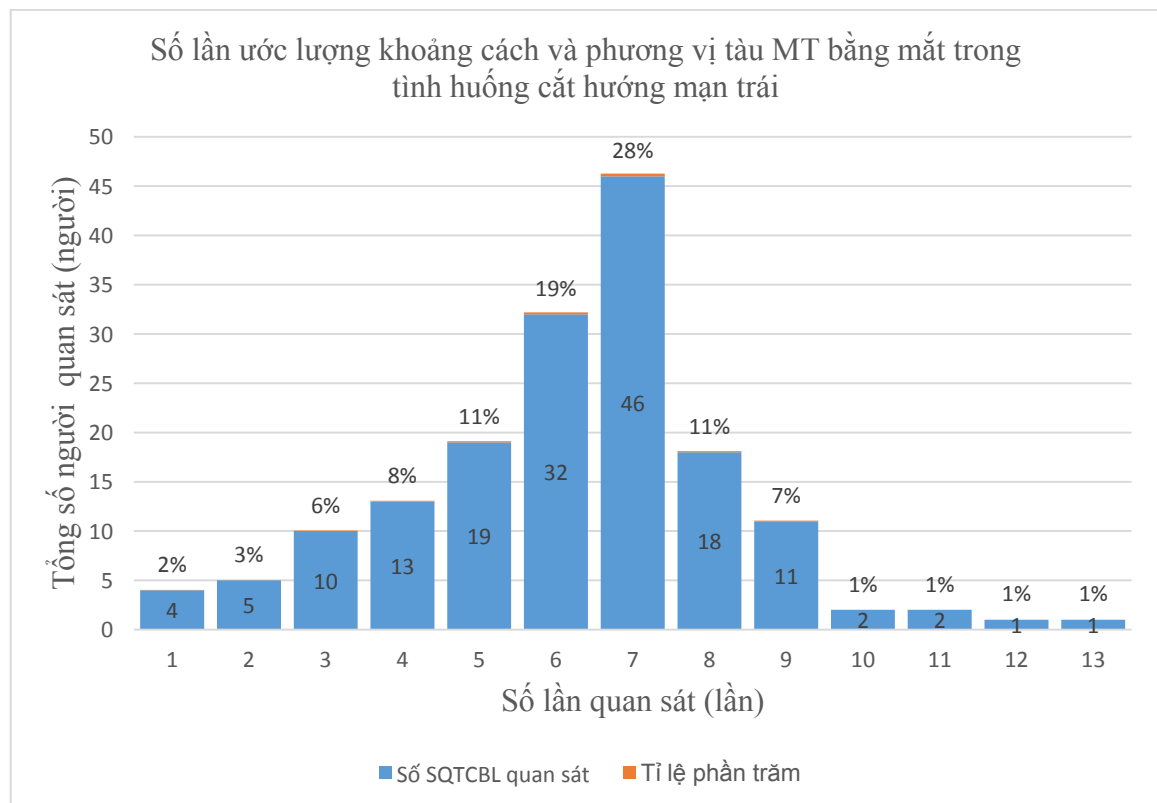


Hình 2.23. Quan sát tàu MT bằng ECDIS.

Hình số 2.23 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCBL quan sát MT bằng ECDIS, trục hoành thể hiện số lần SQTCBL quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên ECDIS, SQTCBL quan tâm đến các thông số tàu MT: Tên tàu, hô hiệu, loại tàu, hướng đi, tốc độ và tình trạng hàng hải. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCBL quan sát ECDIS không đồng đều, các SQTCBL sử dụng ECDIS quá nhiều lần tập trung từ 10 lần đến 15 lần, việc này cho thấy SQTCBL có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên SQTCBL quan sát ECDIS

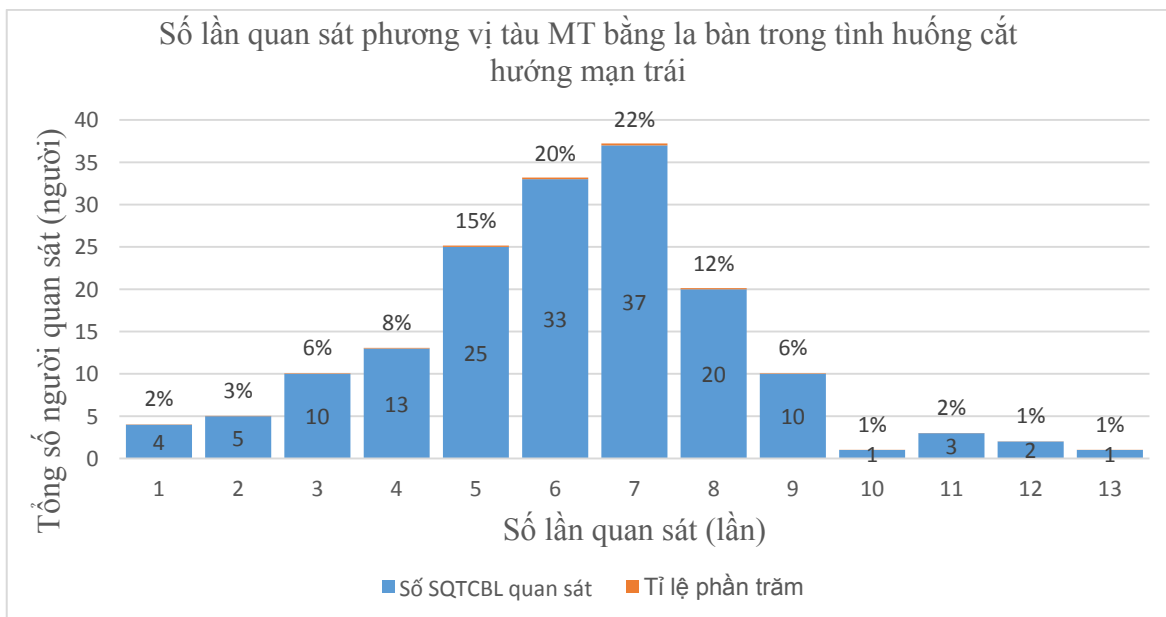
nằm trong dải từ 3-9 lần là đủ để làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng SQTCLBL thực hiện nhiều nhất trong dải 3-9 lần được lựa chọn là 5 lần, 17/166 SQTCLBL quan sát chiếm 10% trong tình huống tàu MT cắt mạn phải có đâm va xảy ra.

iii. Trong trường hợp tàu MT cắt hướng từ mạn trái, các SQTCLBL phải quan sát mục tiêu nhiều lần, thời gian dài và tần suất trung bình cho đến khi hiểu được chuyển động mục tiêu và ước tính tình huống trong tương lai (hình 2.24 – hình 2.27).



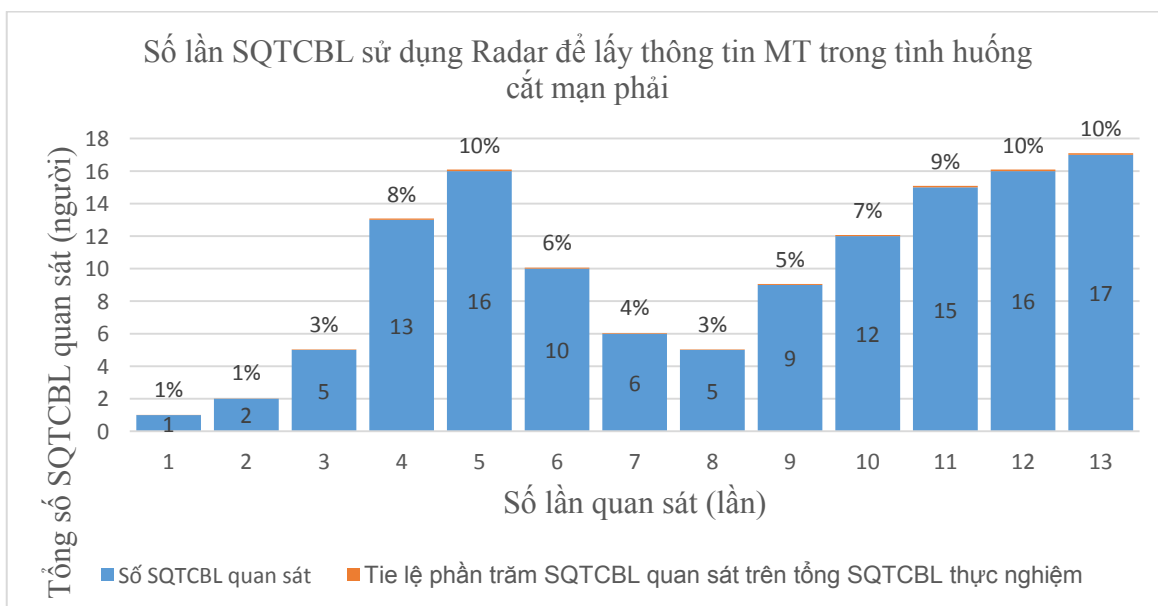
Hình 2.24. Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.

Hình số 2.24 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCLBL quan sát MT bằng mắt thường, trục hoành thể hiện số lần SQTCLBL quan sát. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát tàu MT nằm trong dải từ 3-9 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCLBL thực hiện là 7 lần, 46/166 SQTCLBL quan sát chiếm 28% trong tình huống tàu MT cắt mạn trái có đâm va xảy ra.



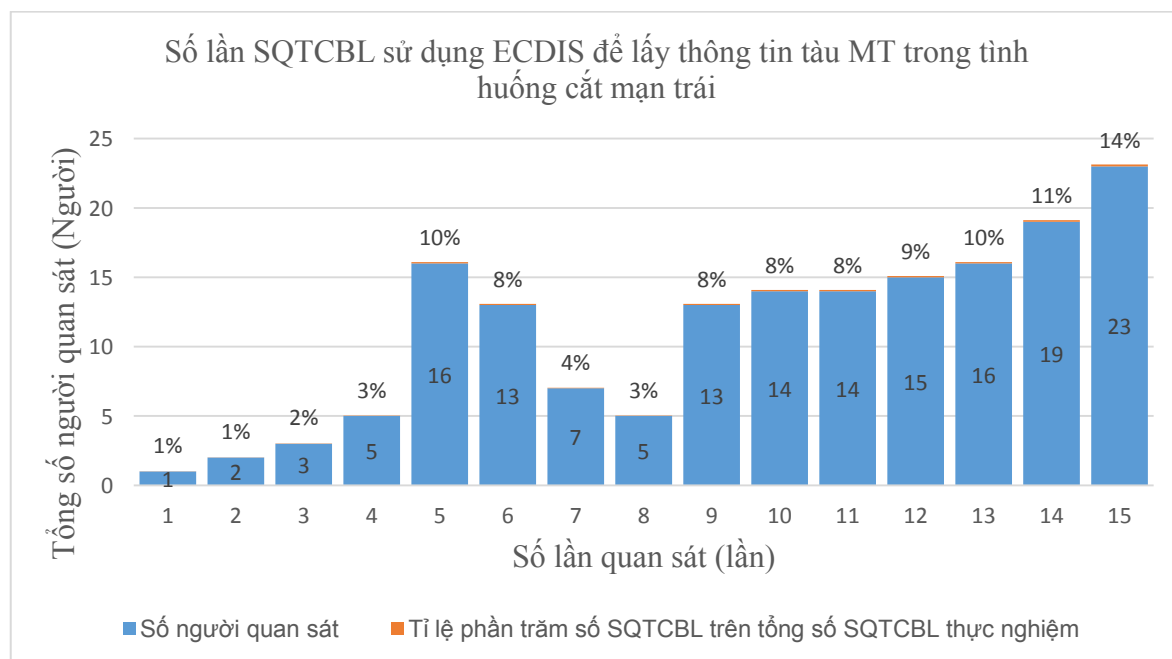
Hình 2.25. Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.

Hình số 2.25 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCLBL quan sát MT bằng mặt phản ảnh la bàn, trục hoành thể hiện số lần SQTCLBL quan sát. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát tàu MT nằm trong giải từ 3-10 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCLBL thực hiện là 7 lần, 37/166 SQTCLBL quan sát chiếm 22% trong tình huống tàu MT cắt mạn trái có đâm va xảy ra.



Hình 2.26. Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.

Hình số 2.26 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCLBL quan sát MT bằng Radar/ARPA, trục hoành thể hiện số lần SQTCLBL quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên Radar/ARPA SQTCLBL quan tâm đến các thông số tàu MT: Phương vị, khoảng cách, hướng đi, tốc độ, TCPA, CPA, BCR và TCBR. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát Radar/ARPA không đồng đều, các SQTCLBL sử dụng Radar/ARPA quá nhiều lần tập trung từ 9 lần đến 13 lần, việc này cho thấy SQTCLBL có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên SQTCLBL quan sát Radar/ARPA nằm trong dải từ 3-8 lần là đủ để làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng SQTCLBL thực hiện nhiều nhất trong dải 3-8 lần được lựa chọn là 5 lần, 16/166 SQTCLBL quan sát chiếm 10% trong tình huống tàu MT cắt mạn trái có đâm va xảy ra.

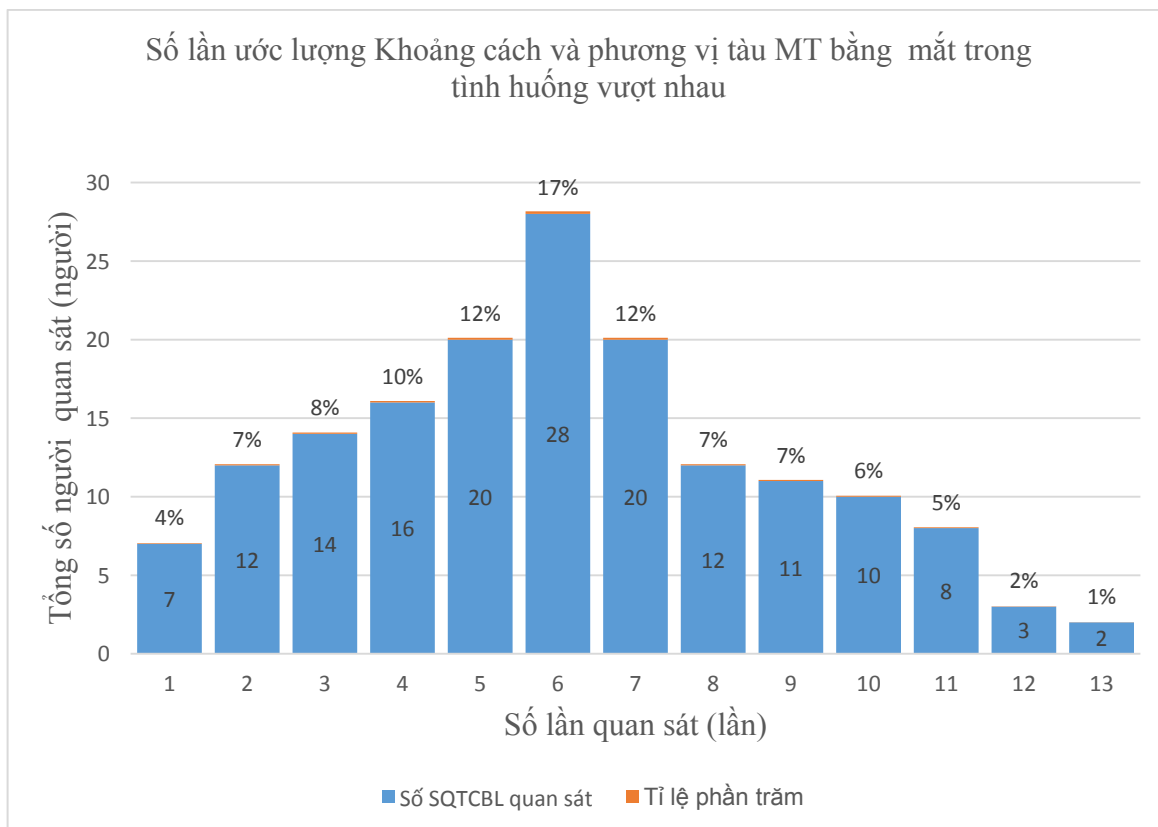


Hình 2.27. Quan sát tàu MT bằng ECDIS.

Hình số 2.27 cho thấy, trực tung thể hiện số sỹ quan trực ca buồng lái quan sát MT bằng hải đồ điện tử (ECDIS), trực hoành thể hiện số lần sỹ quan trực ca buồng lái quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên ECDIS, sỹ quan trực ca buồng lái quan tâm đến các thông số tàu MT: Tên tàu, hô hiệu, loại tàu, hướng đi, tốc độ và tình trạng hàng hải. Hình vẽ cũng cho thấy số lần sỹ quan trực ca buồng lái quan sát ECDIS không đồng đều, các sỹ quan trực ca buồng lái sử dụng ECDIS quá nhiều lần tập trung từ 9 lần đến 15 lần, việc này cho thấy sỹ quan trực ca buồng lái có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên sỹ quan trực ca buồng lái quan sát ECDIS nằm trong dải từ 3-8 lần là đủ để làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng sỹ quan trực ca buồng lái thực hiện nhiều nhất trong dải 3-8 lần được lựa chọn là 5 lần, 16/166 sỹ quan trực ca buồng lái quan sát chiếm 10% trong tình huống tàu MT cắt mạn trái có đâm va xảy ra.

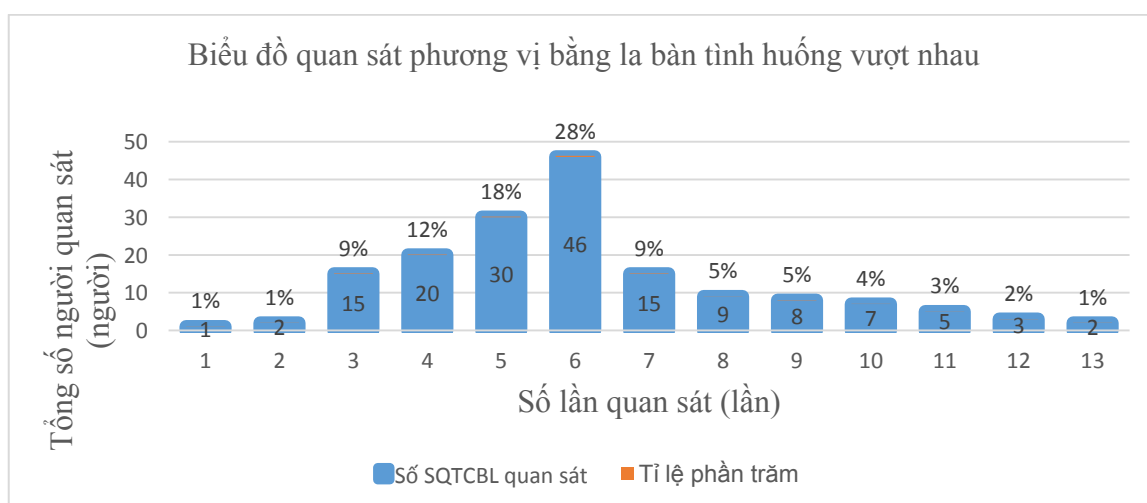
iv. Trong trường hợp tàu MT vượt tàu chủ, các sỹ quan trực ca buồng lái có thể hiểu chuyển động của tàu mục tiêu trong một khoảng thời gian ngắn. Tần suất quan sát cũng không cao. Các nhiệm vụ chi tiết của cảnh giới tới tàu MT từ điểm phát hiện đến hiểu biết về chuyển động mục tiêu và ước tính tình huống trong tương lai thể hiện ở các hình 2.28 - hình 2.31 dưới đây.

Hình số 2.28 cho thấy, trực tung thể hiện số sỹ quan trực ca buồng lái quan sát MT bằng mắt thường, trực hoành thể hiện số lần sỹ quan trực ca buồng lái quan sát.



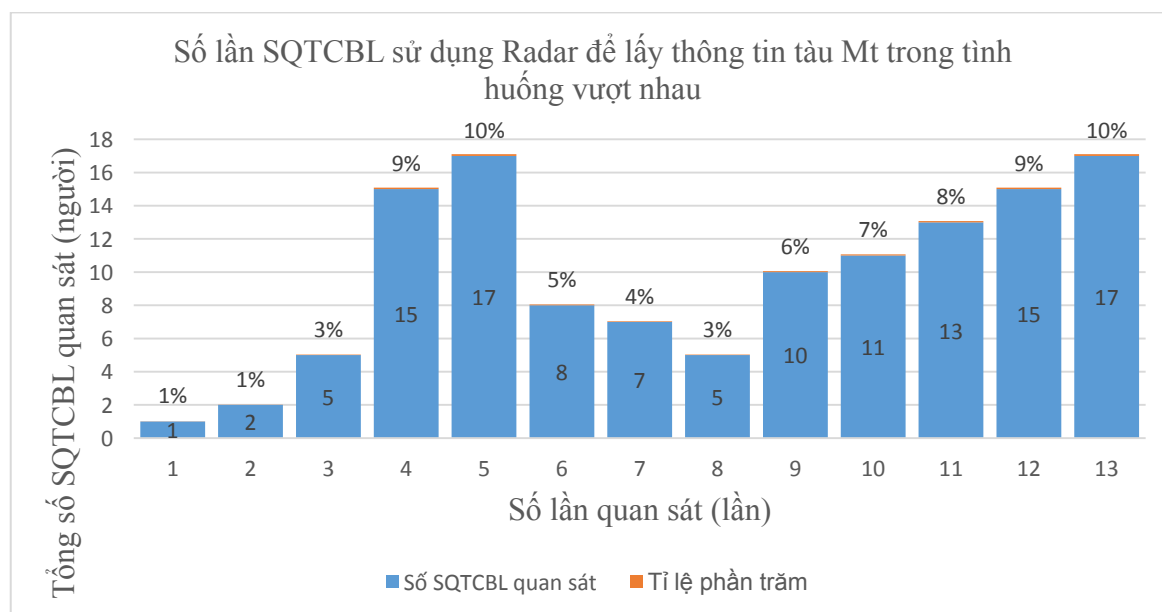
Hình 2.28. Quan sát ước lượng KC và PV tàu MT bằng mắt thường.

Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát tàu MT nằm trong giải từ 3-10 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCLBL thực hiện là 6 lần, 28/166 SQTCLBL quan sát chiếm 17% trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ có đâm va.



Hình 2.29. Quan sát PV tàu MT bằng la bàn.

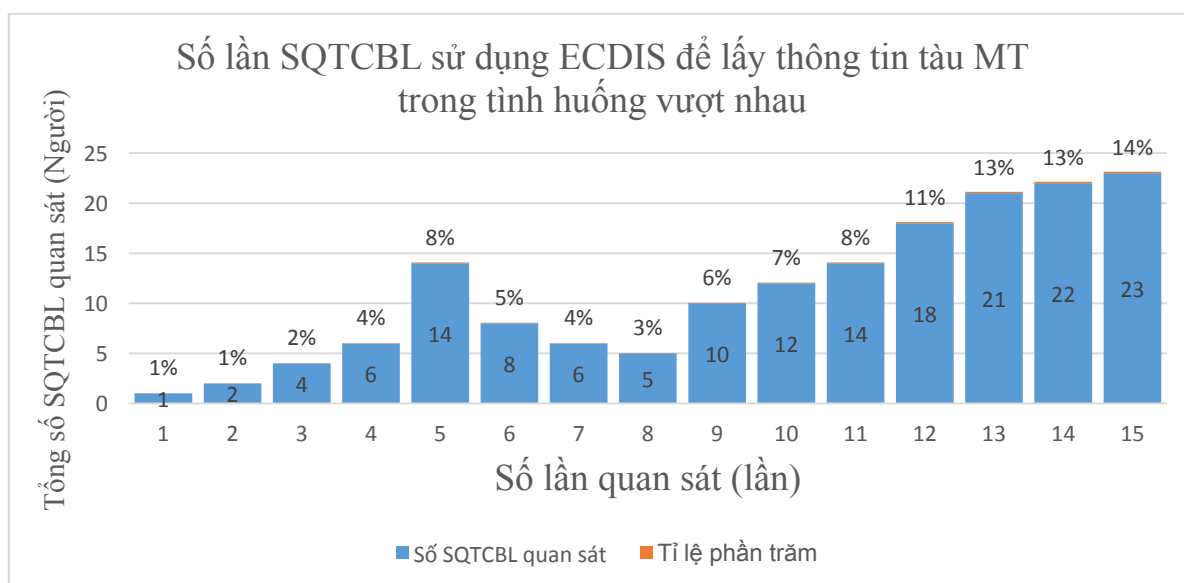
Hình số 2.29 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCLBL quan sát MT bằng mặt phản ảnh la bàn, trục hoành thể hiện số lần SQTCLBL quan sát. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát tàu MT nằm trong giải từ 3-10 lần là nhiều nhất, để xác định số lần cụ thể ta chọn số lần có nhiều nhất SQTCLBL thực hiện là 6 lần, 46/166 SQTCLBL quan sát chiếm 28% trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ có đâm va.



Hình 2.30. Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA.

Hình số 2.31 cho thấy, trục tung thể hiện số SQTCLBL quan sát MT bằng Radar/ARPA, trục hoành thể hiện số lần SQTCLBL quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên Radar/ARPA SQTCLBL quan tâm đến các thông số tàu MT: Phương vị, khoảng cách, hướng đi, tốc độ, TCPA, CPA, BCR và TCBR. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCLBL quan sát Radar/ARPA không đồng đều, các SQTCLBL sử dụng Radar/ARPA quá nhiều lần tập trung từ 9 lần đến 13 lần, việc này cho thấy SQTCLBL có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá

nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên SQTCBL quan sát Radar/ARPA nằm trong dải từ 3-8 lần là đủ để làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng SQTCBL thực hiện nhiều nhất trong dải 3-8 lần được lựa chọn là 5 lần, 17/166 SQTCBL quan sát chiếm 10% trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ có đâm va.



Hình 2.31. Quan sát tàu MT bằng ECDIS.

Hình số 2.31 cho thấy, trực tung thể hiện số SQTCBL quan sát MT bằng ECDIS, trục hoành thể hiện số lần SQTCBL quan sát. Mỗi lần quan sát tàu MT trên ECDIS, SQTCBL quan tâm đến các thông số tàu MT: Tên tàu, hô hiệu, loại tàu, hướng đi, tốc độ và tình trạng hàng hải. Hình vẽ cũng cho thấy số lần SQTCBL quan sát ECDIS không đồng đều, các SQTCBL sử dụng ECDIS quá nhiều lần tập trung từ 9 lần đến 15 lần, việc này cho thấy SQTCBL có xu hướng sử dụng các trang thiết bị buồng lái nhiều mà quên đi việc cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe, nếu sử dụng quá nhiều thời gian vào thiết bị buồng lái thì thời gian còn lại dành cho cảnh giới bằng mắt nhìn và tai nghe sẽ ít đi. Theo COLREG 1972, đánh giá nguy cơ đâm va chỉ cần quan sát

phương vị la bàn và khoảng cách của tàu MT, việc sử dụng các trang thiết bị chỉ để làm rõ thông tin tàu MT, vì vậy, hình trên SQTCBL quan sát ECDIS nằm trong dải từ 3-8 lần là đủ để làm rõ thông tin tàu MT. Số lượng SQTCBL thực hiện nhiều nhất trong dải 3-8 lần được lựa chọn là 5 lần, 14/166 SQTCBL quan sát chiếm 8% trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ có đâm va.

2.4.4.2. Xác định vị trí tàu

Khi trực ca trên buồng lái, khi gặp các tình huống có nguy cơ đâm va, các SQTCBL phải thực hiện rất nhiều nhiệm vụ nhằm điều khiển con tàu hàng hải an toàn, một trong những nhiệm vụ cần phải làm để duy trì cho tàu chạy đúng tuyến đường đã chọn là xác định vị trí tàu.

Qua các số liệu thu thập được từ SQTCBL đã trải nghiệm, các kết quả thu được như sau:

- Thời gian trung bình sử dụng cho một lần xác định vị trí tàu là 1 phút 30 giây.
- Trung bình 2 lần sử dụng Radar hoặc GPS để xác định vị trí tàu, một lần trước khi hành động tránh va và một lần sau khi hành động tránh va kết thúc.

2.4.4.3. Sử dụng VHF

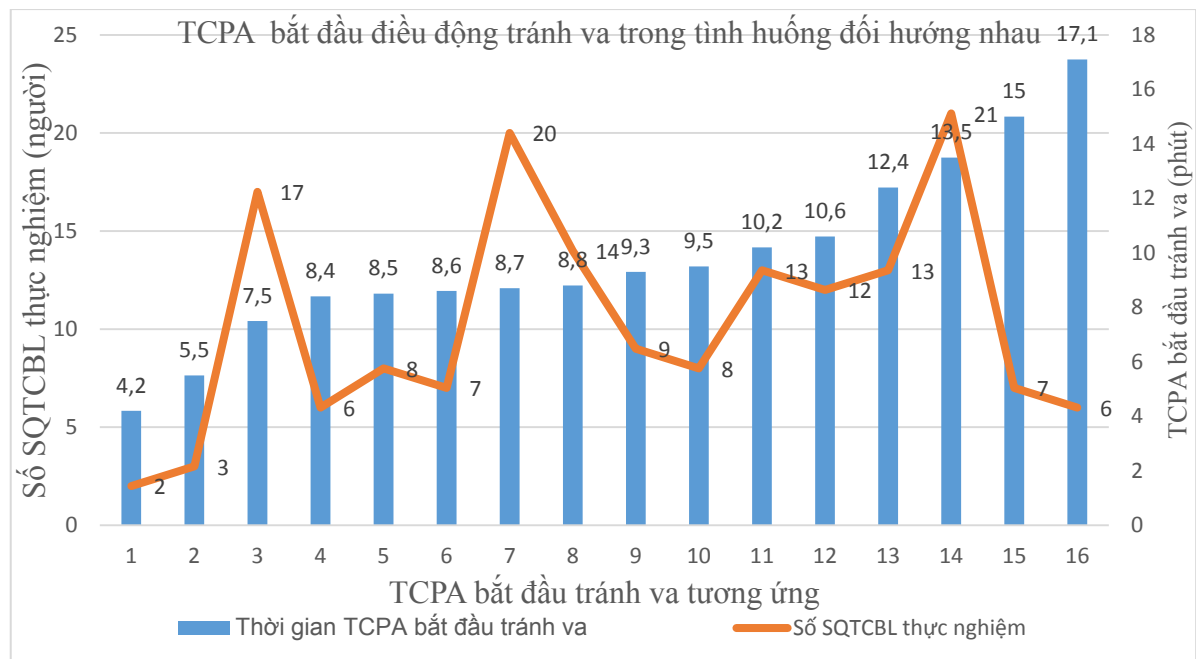
Qua các trải nghiệm của SQTCBL tại trung tâm mô phỏng buồng lái, kết quả thu được là thời điểm bắt đầu thông tin liên lạc VHF, nội dung thông tin liên lạc như sau:

1. Liên lạc nên được bắt đầu trước khi TCPA của tàu MT nguy hiểm nhỏ hơn 15 phút.
2. Nội dung liên lạc chi tiết tàu MT là như sau:
 - (a) Tên tàu;
 - (b) Phương pháp qua nhau;
 - (c) Hành động của tàu chủ;
 - (d) Hành động của tàu mục tiêu.

2.4.4.4. Điều động tàu tránh va

Điều động tránh va với tàu mục tiêu phụ thuộc vào tình huống, trong trường hợp tàu mục tiêu đi đối hướng thì việc quyết định điều động nhanh hơn, góc thay đổi hướng đi sẽ nhỏ hơn các trường hợp cắt hướng từ mạn phải và cắt hướng từ mạn trái, các trường hợp tàu thuyền mục tiêu vượt tàu chủ thì tàu chủ nếu cần phải điều động thì cũng bẻ lái với góc độ nhỏ hơn. Qua thực nghiệm trên mô phỏng buồng lái, các số liệu chi tiết thu được thể hiện trong các bảng ở Phụ lục 1 và được tổng hợp như sau:

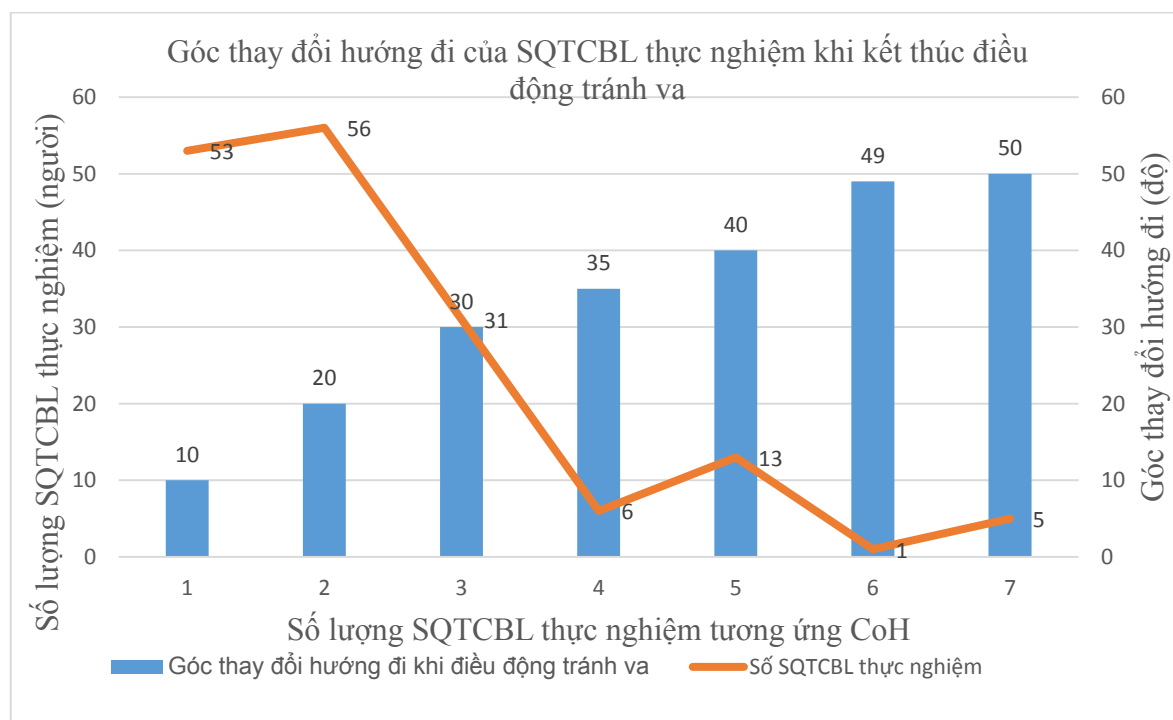
1. Tàu thuyền MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng tàu chủ, có nguy cơ đâm va xảy ra, các thông số thu được như sau:



Hình 2.32. TPCA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng.

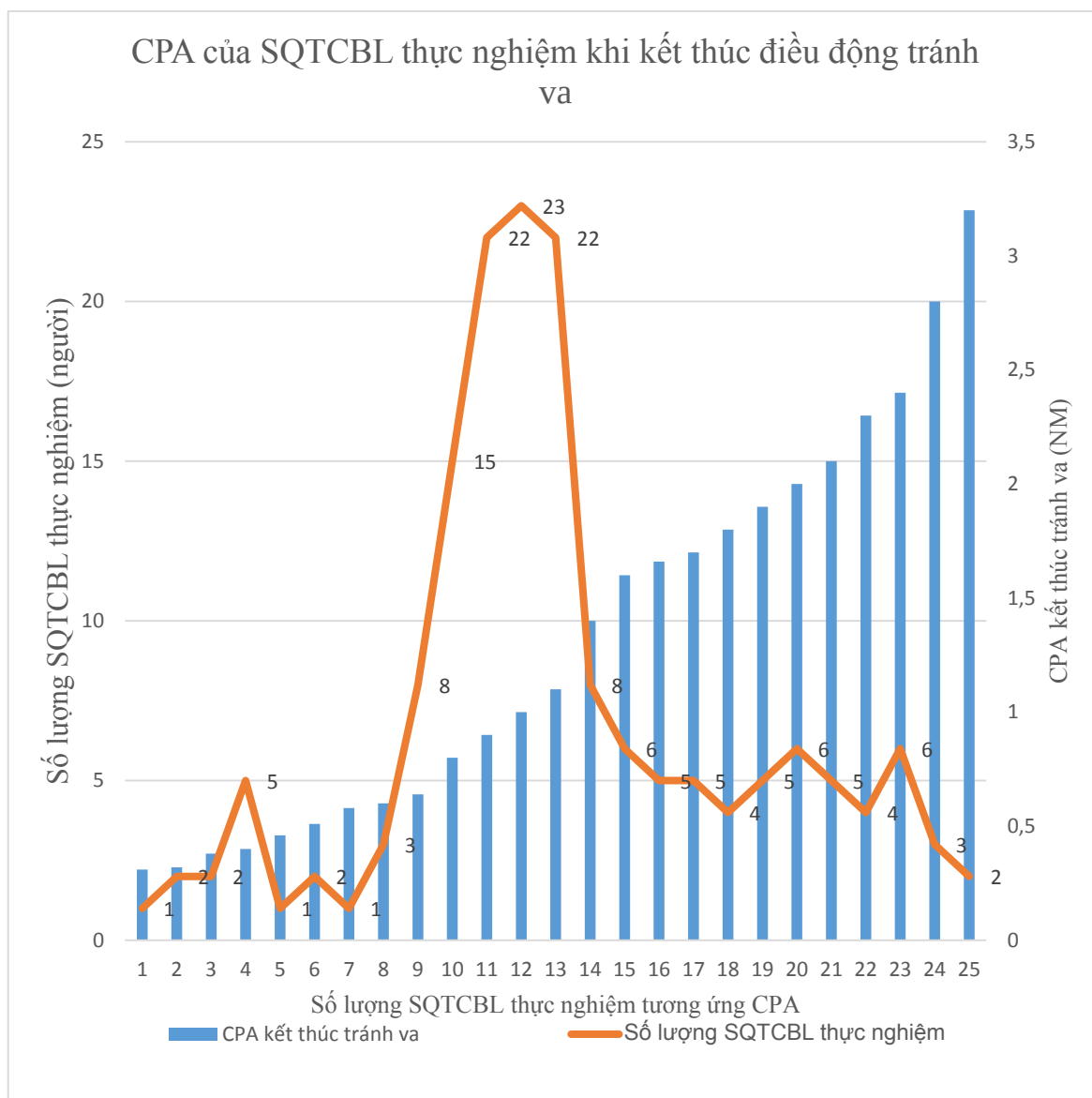
Hình số 2.32 cho thấy, trực tung tổng số SQTCBL thực nghiệm, trực hoành gian TPCA (phút) bắt đầu điều động tránh va tương ứng. Thời gian TPCA cũng được chia làm 3 khoảng: Thời gian TPCA gần (4.0 phút đến 8.4 phút); thời gian TPCA trung bình (8.5 phút đến 12.3 phút); thời gian TPCA sớm (từ 12.4 phút đến 18 phút). Hình vẽ cũng cho thấy, trong giải TPCA gần

7.5 phút, có 17 SQTCLB thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCLB thực hiện điều động. Trong giải TCPA trung bình 8.7 phút, có 20 SQTCLB thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCLB thực hiện điều động. Trong giải TCPA sớm 13.5 phút, có 21 SQTCLB thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCLB thực hiện điều động.



Hình 2.33. Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va

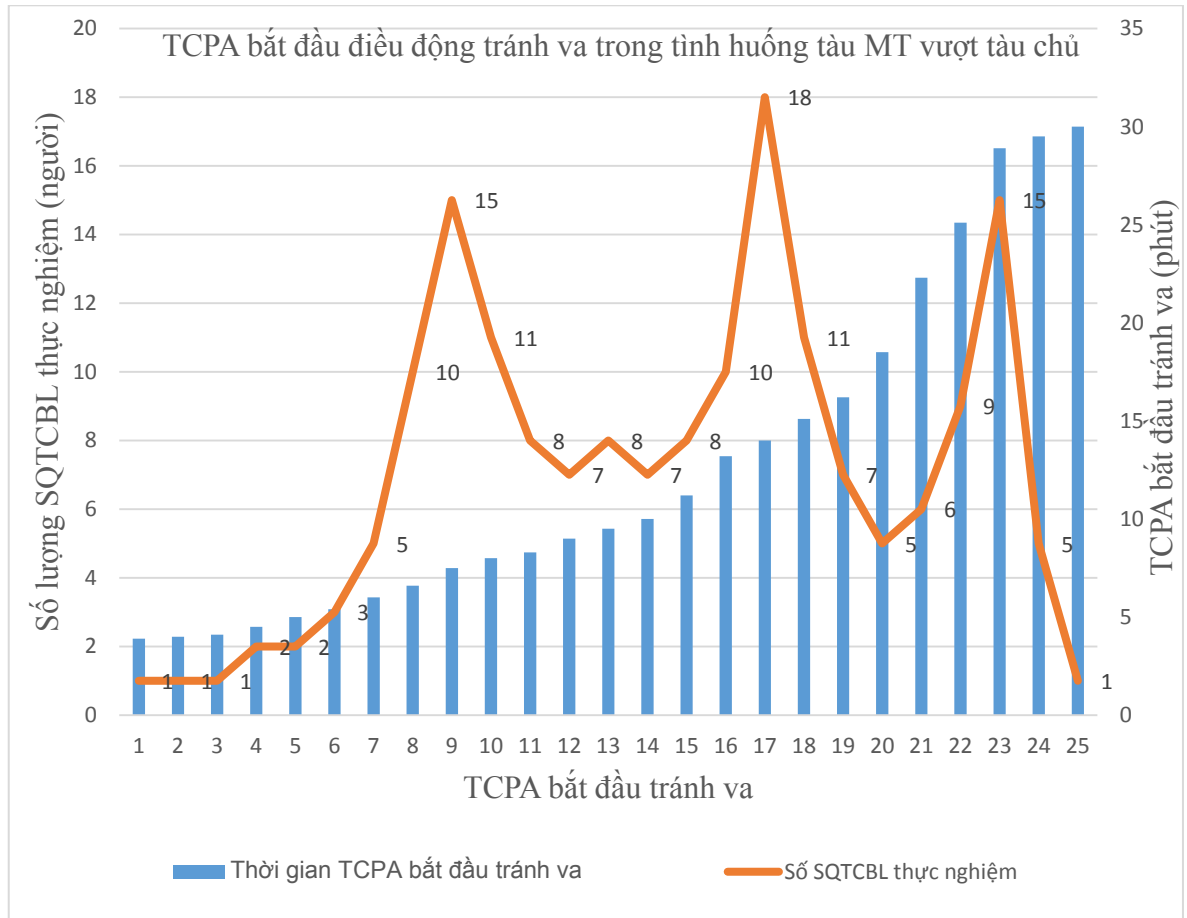
Hình 2.33 cho thấy, trục tung là góc thay đổi hướng đi (độ), trục hoành là số lượng SQTCLB thực nghiệm tương ứng. Góc thay đổi hướng đi cũng được chia như sau: góc thay đổi hướng đi nhỏ CoH nhỏ (5 độ đến 19 độ), CoH trung bình (20 độ đến 39 độ), CoH lớn trên 40 độ. Hình vẽ cũng cho thấy trong giải CoH nhỏ, CoH = 10 độ có 53 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động, trong giải CoH trung bình, CoH = 20 độ có 56 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động và trong giải CoH lớn, CoH = 40 độ có 30 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.



Hình 2.34. CPA khi kết thúc tránh va

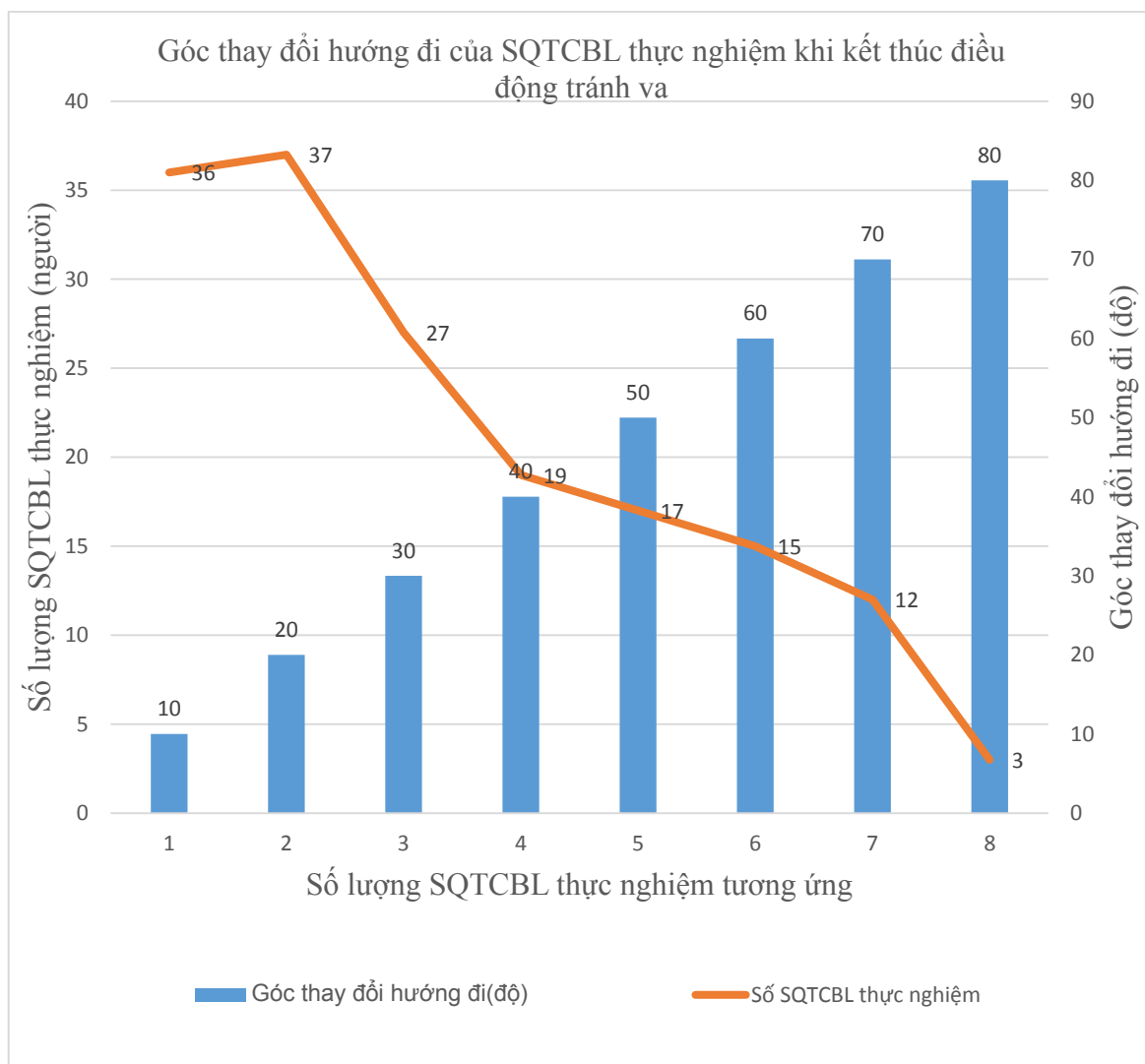
Hình 2.34 cho thấy trực tiếp số lượng SQTCBL thực nghiệm (người), trực hoành khoảng cách tại cận điểm CPA khi kết thúc tránh va. Khoảng cách CPA cũng được chia như sau: CPA gần (0.3 đến 0.8 hải lý); CPA trung bình (0.8 đến 1.7 hải lý) và CPA lớn (trên 1.7 hải lý). Trong giải CPA gần, CPA = 0.8 hải lý có 5 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va; trong giải CPA trung bình, CPA = 1.2 hải lý có 23 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va và CPA lớn, CPA = 2.3 hải lý có 6 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.

2. Tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm và xảy ra:



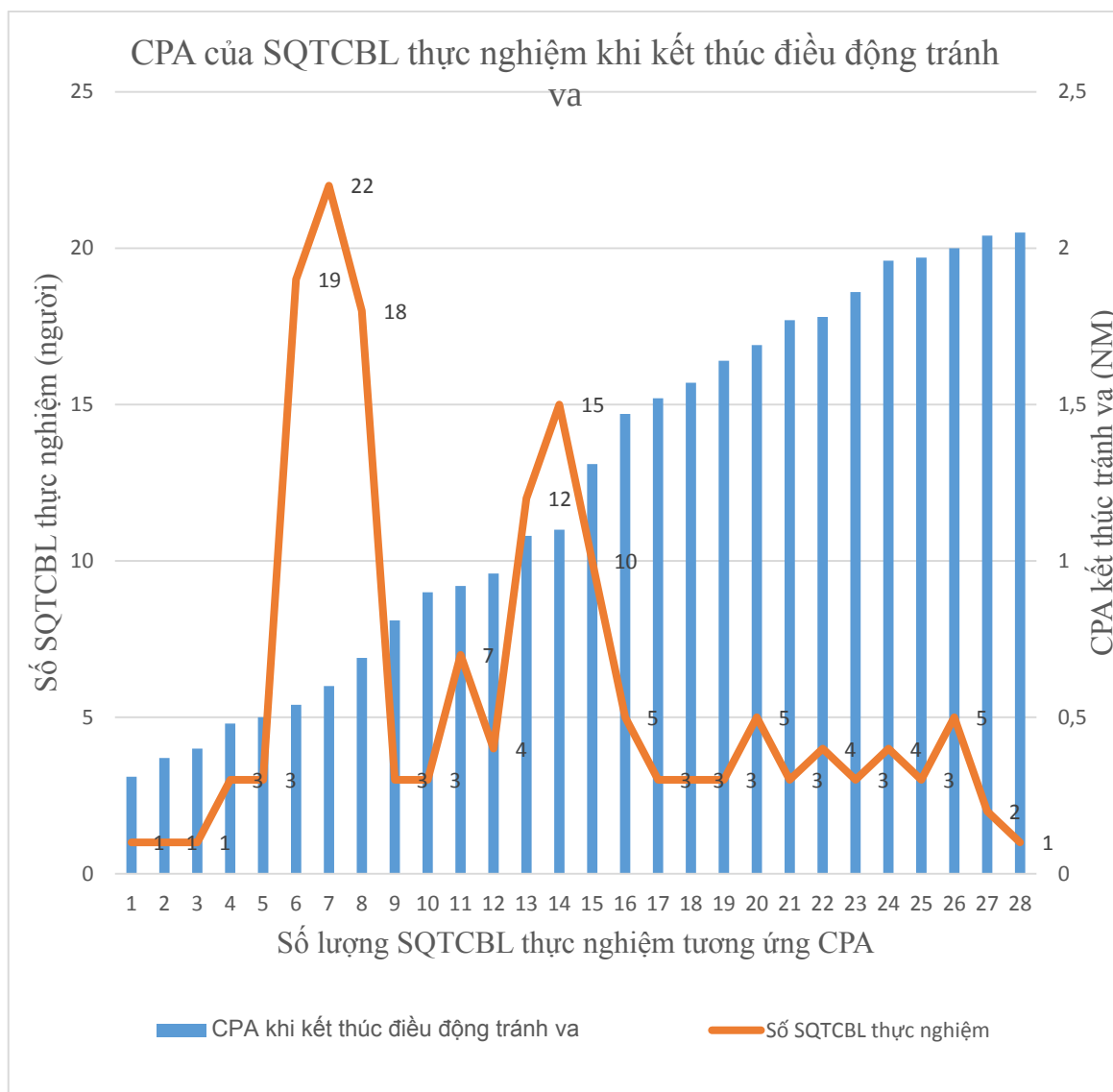
Hình 2.35. TPCA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng

Hình số 2.35 cho thấy, trục tung tổng số SQTCL thực nghiệm, trục hoành gian TPCA (phút) bắt đầu điều động tránh va. Thời gian TPCA cũng được chia làm 3 khoảng: Thời gian TPCA gần (3.9 phút đến 10.0 phút); thời gian TPCA trung bình (10.0 phút đến 15.5 phút); thời gian TPCA sớm (từ trên 15.5 phút đến 30 phút). Hình vẽ cũng cho thấy, trong giải TPCA gần 7.5 phút, có 15 SQTCL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCL thực hiện điều động. Trong giải TPCA trung bình 14.2 phút, có 18 SQTCL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCL thực hiện điều động. Trong giải TPCA sớm 28 phút, có 15 SQTCL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCL thực hiện điều động.



Hình 2.36. Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va.

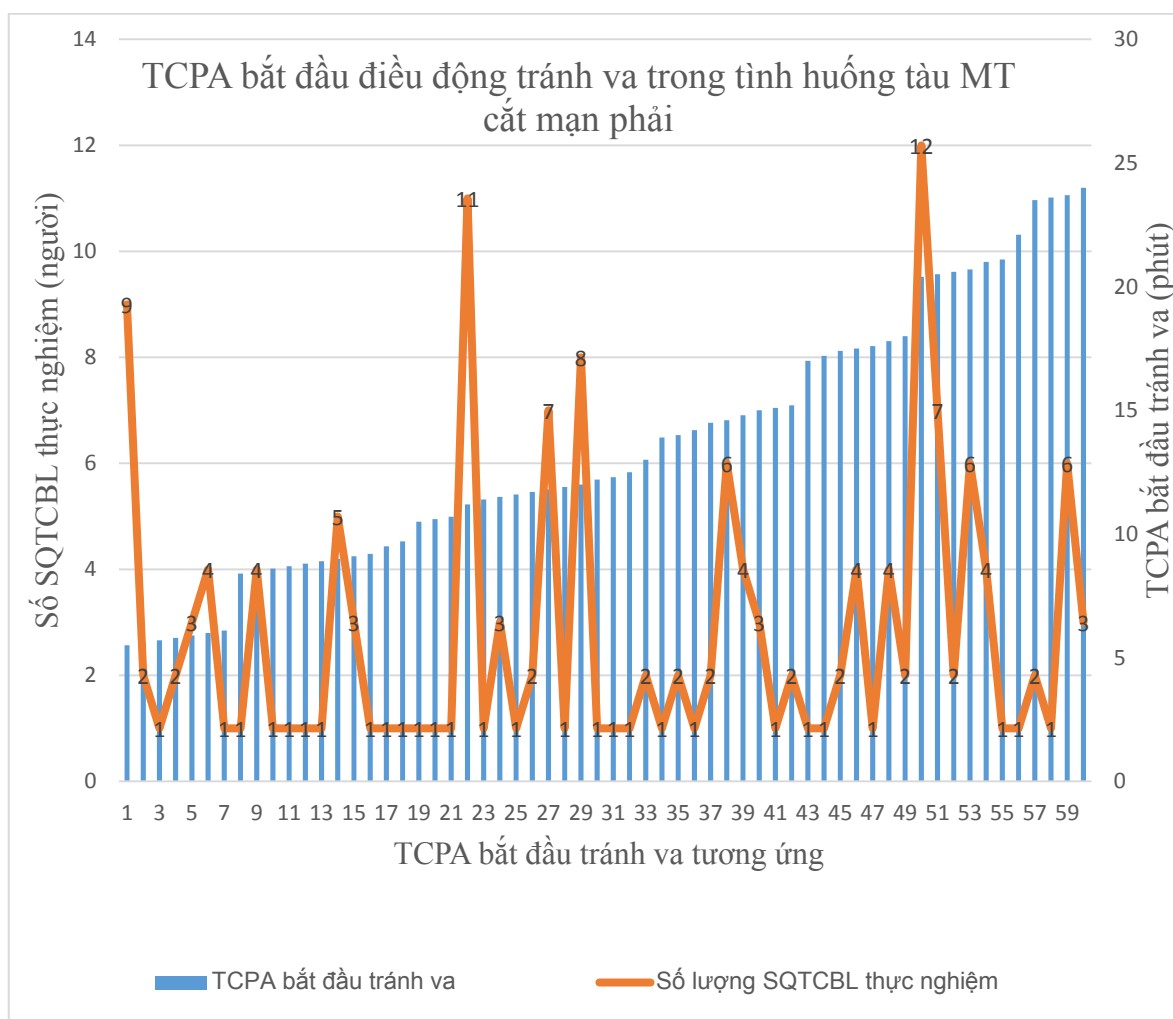
Hình 2.36 cho thấy, trục tung là góc thay đổi hướng đi (độ), trục hoành là số lượng SQTCLB thực nghiệm. Góc thay đổi hướng đi cũng được chia như sau: góc thay đổi hướng đi nhỏ CoH nhỏ (10 độ đến 25 độ), CoH trung bình (26 độ đến 55 độ, CoH lớn (55 độ đến 80 độ). Hình vẽ cũng cho thấy trong giải CoH nhỏ, CoH = 10 độ có 36 SQTCLB, CoH = 20 độ có 37 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động, trong giải CoH trung bình, CoH = 30 độ có 37 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động và trong giải CoH lớn, CoH = 60 độ có 15 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.



Hình 2.37. CPA khi kết thúc tránh va

Hình 2.37 cho thấy trực tung số lượng SQTCLB thực nghiệm (người), trực hoành khoảng cách tại cận điểm CPA khi kết thúc tránh va. Khoảng cách CPA cũng được chia như sau: CPA gần (0.31 đến 0.5 hải lý); CPA trung bình (0.51 đến 1.0 hải lý) và CPA lớn (từ 1.1 đến 2.05 hải lý). Trong giải CPA gần, CPA = 0.38 hải lý có 3 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va; trong giải CPA trung bình, CPA = 0.6 hải lý có 22 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va và CPA lớn, CPA = 1.2 hải lý có 15 SQTCLB, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.

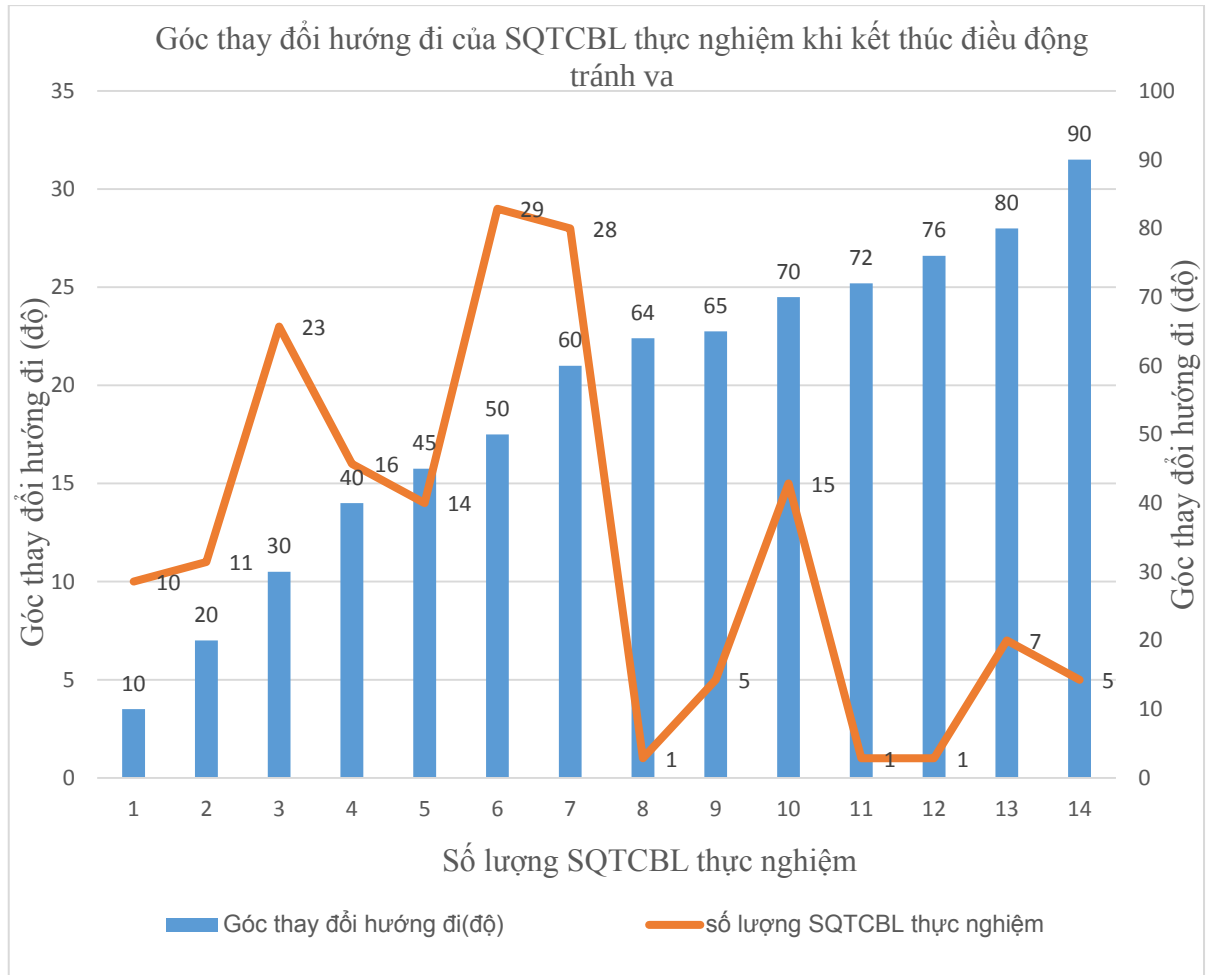
3. Tàu thuyền MT đi cắt hướng từ mạn phải tàu chủ có nguy cơ đâm va xảy ra:



Hình 2.38. T CPA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT cắt từ mạn phải

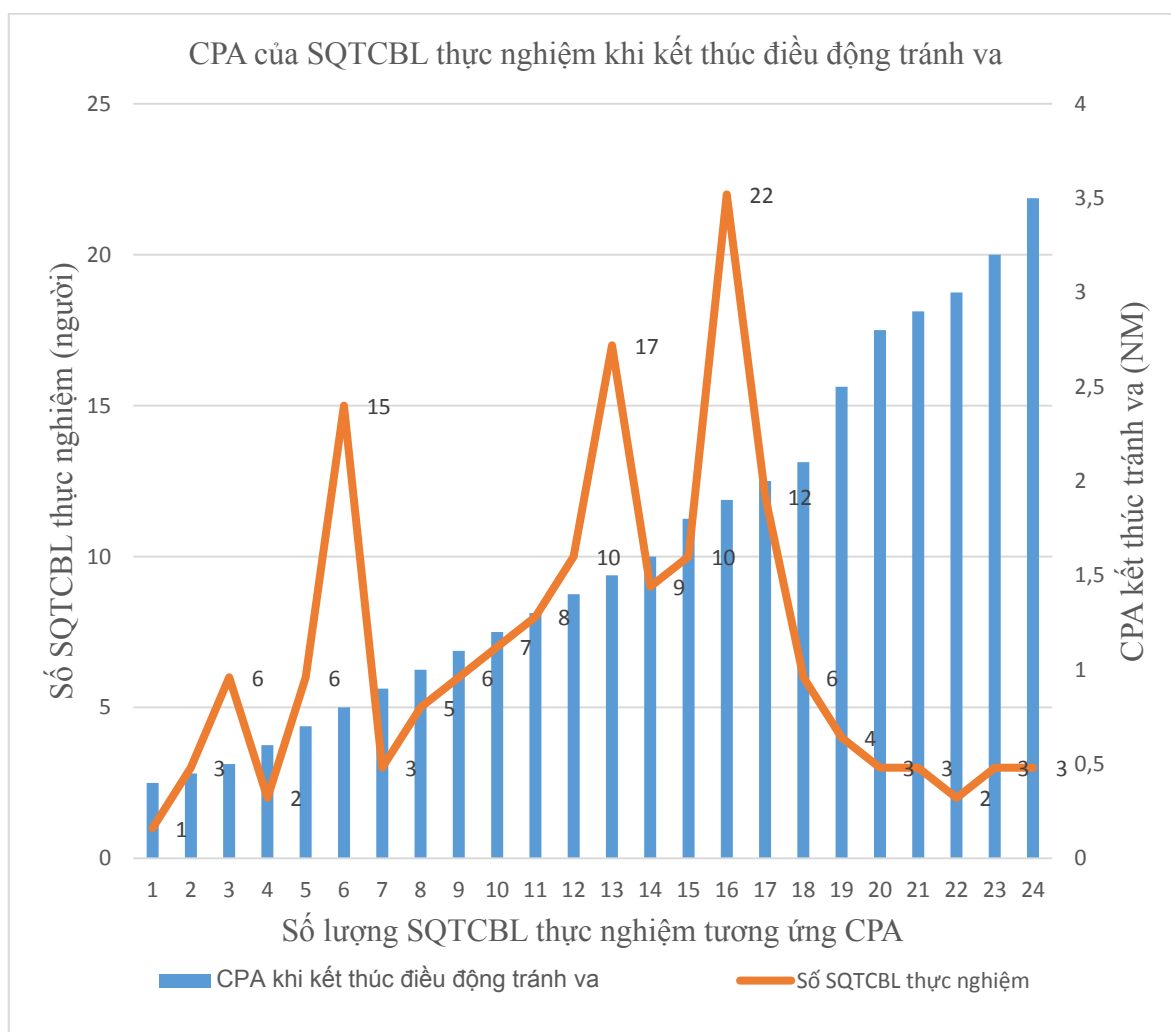
Hình số 2.38 cho thấy, trục tung tổng số SQT CBL thực nghiệm, trục hoành gian T CPA (phút) bắt đầu điều động tránh va. Thời gian T CPA cũng được chia làm 3 khoảng: Thời gian T CPA gần (5.5 phút đến 10.9 phút); thời gian T CPA trung bình (11.0 phút đến 16.3 phút); thời gian T CPA sớm (từ 16.4 phút đến 24 phút). Hình vẽ cũng cho thấy, trong giải T CPA gần, TCP 5.5 phút, có 9 SQT CBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQT CBL thực hiện điều động. Trong giải T CPA trung bình 11.0 phút, có 11 SQT CBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất

SQTCBL thực hiện điều động. Trong giải TCPA sớm 20 phút, có 12 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCBL thực hiện điều động.



Hình 2.39. Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va

Hình 2.39 cho thấy, trục tung là góc thay đổi hướng đi (độ), trục hoành là số lượng SQTCBL thực nghiệm. Góc thay đổi hướng đi cũng được chia như sau: góc thay đổi hướng đi nhỏ CoH nhỏ (5 độ đến 30 độ), CoH trung bình (30 độ đến 55 độ, CoH lớn từ 56 đến 90 độ. Hình vẽ cũng cho thấy trong giải CoH nhỏ, CoH = 30 độ có 23 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động, trong giải CoH trung bình, CoH = 50 độ có 29 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động và trong giải CoH lớn, CoH = 60 độ có 28 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.

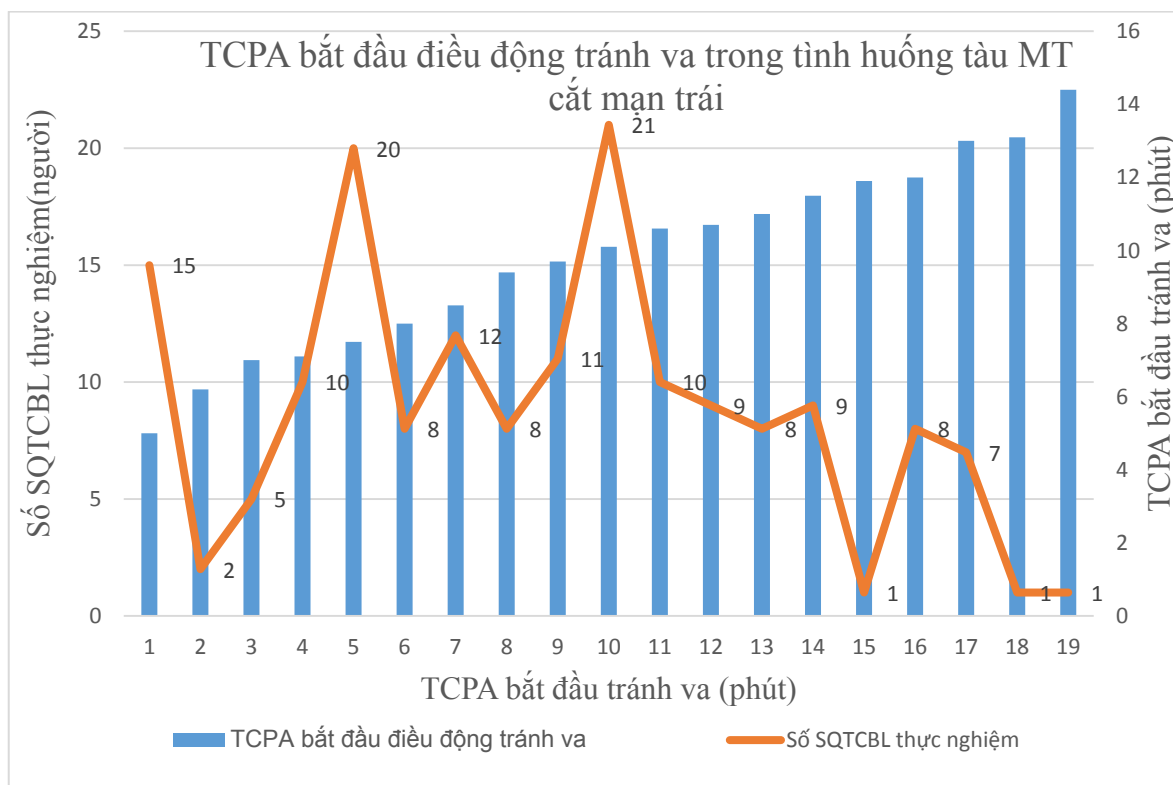


Hình 2.40. CPA khi kết thúc tránh va

Hình 2.40 cho thấy trực tung số lượng SQT CBL thực nghiệm (người), trực hoành khoảng cách tại cận điểm CPA khi kết thúc tránh va. Khoảng cách CPA cũng được chia như sau: CPA gần (0.4NM đến 1.0NM); CPA trung bình (1.1NM đến 2.0NM) và CPA lớn (2.1NM đến 3.5NM). Trong giải CPA gần, CPA = 0.8 hải lý có 15 SQT CBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va; trong giải CPA trung bình, CPA = 1.4 phút có 17 SQT CBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va và CPA lớn, CPA = 2.0 phút có 22 SQT CBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.

4. Tàu thuyền MT đi cắt hướng từ mạn trái tàu chủ có nguy cơ đâm va xảy ra

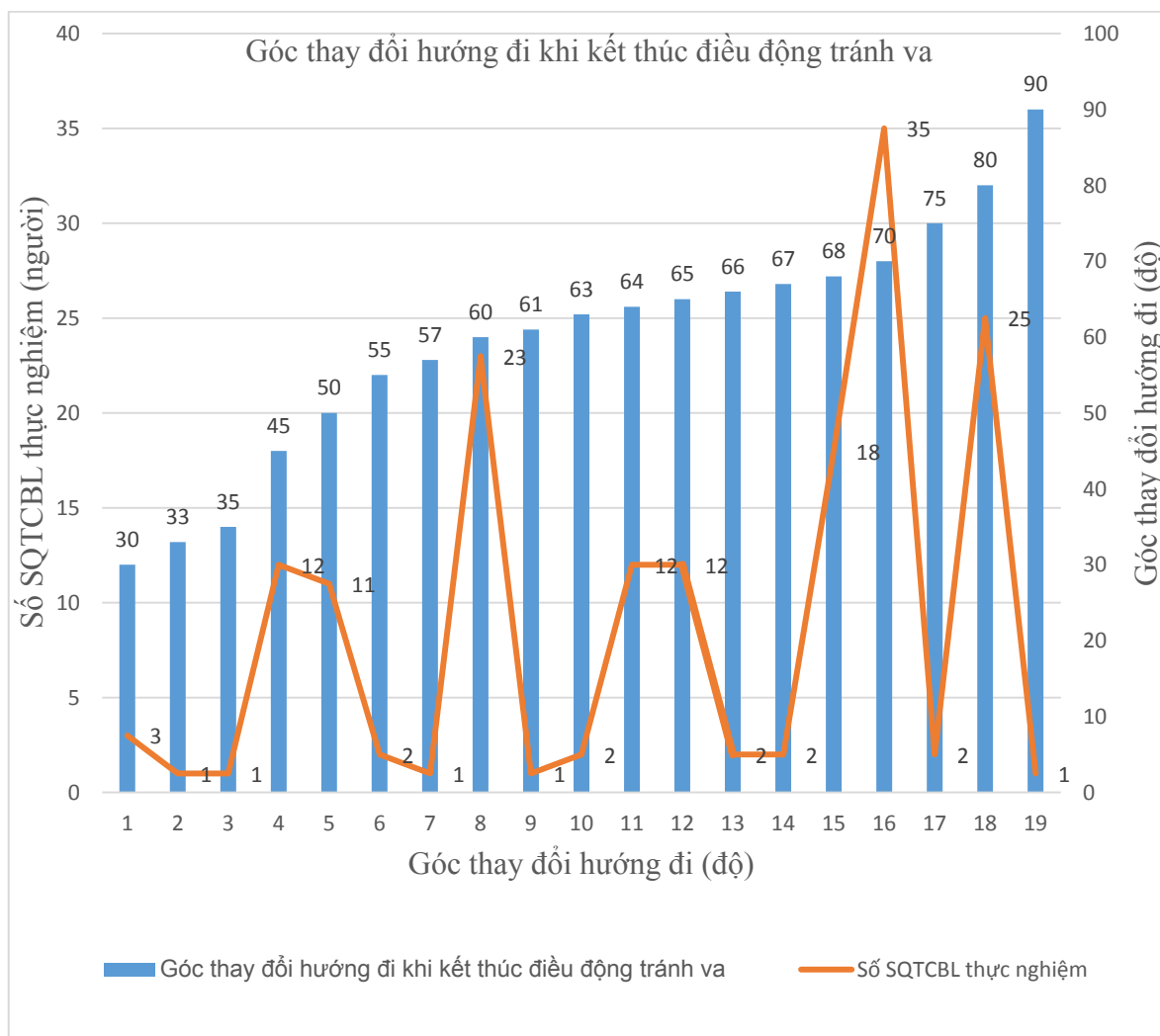
Các thông số khi điều động tránh va trong tình huống tàu MT cắt từ mạn trái



Hình 2.41. TPCA bắt đầu tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt mạn trái

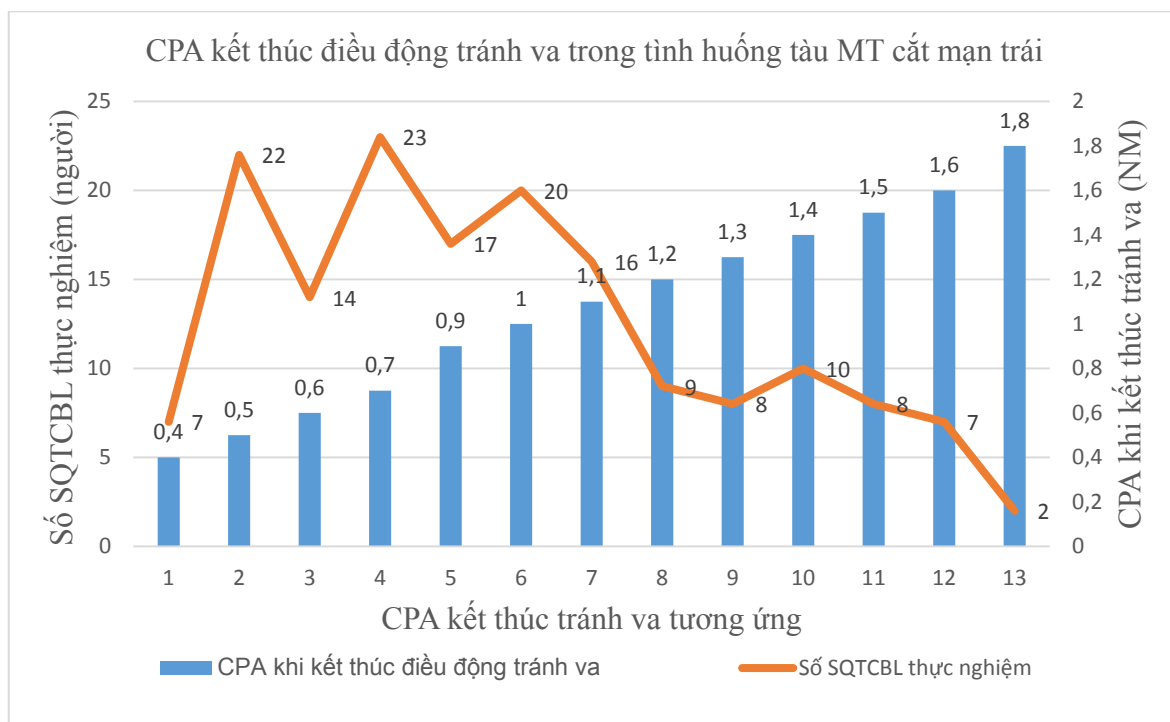
Hình số 2.41 cho thấy, trực tung tổng số SQTCLBL thực nghiệm, trực hoành gian TCPA (phút) bắt đầu điều động tránh va. Thời gian TCPA cũng được chia làm 3 khoảng: Thời gian TCPA gần (5.0 phút đến 7.0 phút); thời gian TCPA trung bình (7.0 phút đến 9.5 phút); thời gian TCPA sớm (từ 9.5 phút đến 14.5 phút). Hình vẽ cũng cho thấy, trong giải TCPA gần 5.0 phút, có 15 SQTCLBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCLBL thực hiện điều động. Trong giải TCPA trung bình 7.5 phút, có 20 SQTCLBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCLBL thực hiện điều động. Trong giải TCPA sớm 10.0 phút, có 21

SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va, là số lượng lớn nhất SQTCBL thực hiện điều động.



Hình 2.42. Góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh va

Hình 2.42 cho thấy, trục tung là góc thay đổi hướng đi (độ), trục hoành là số lượng SQTCBL thực nghiệm. Góc thay đổi hướng đi cũng được chia như sau: góc thay đổi hướng đi nhỏ CoH nhỏ (30 độ đến 55 độ), CoH trung bình (56 độ đến 70 độ, CoH lớn từ 70 đến 90 độ. Hình vẽ cũng cho thấy trong giải CoH nhỏ, CoH = 45 độ có 12 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động, trong giải CoH trung bình, CoH = 60 độ, có 23 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động và trong giải CoH lớn, CoH = 70 độ có 35 SQTCBL, CoH = 80 có 25 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.



Hình 2.43. CPA khi kết thúc tránh va

Hình 2.43 cho thấy trực tung số lượng SQTCBL thực nghiệm (người), trực hoành khoảng cách tại cận điểm CPA khi kết thúc tránh va. Khoảng cách CPA cũng được chia như sau: CPA gần (0.4 đến 0.8 hải lý); CPA trung bình (0.8 đến 1.5 hải lý) và CPA lớn (từ 1.5 đến 2.0 hải lý). Trong giải CPA gần, CPA = 0.5 hải lý có 22 SQTCBL, CPA = 0.7 hải lý có 23 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va; trong giải CPA trung bình, CPA 1.0 hải lý có 20 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va và CPA lớn, CPA = 1.4 hải lý có 10 SQTCBL, nhiều nhất thực hiện điều động tránh va.

2.4.4.5. Xử lý của SQTCBL khi gặp trường hợp khẩn cấp

Kết quả khảo sát cho ta thấy SQTCBL cần sự hỗ trợ từ Thuyền trưởng, sỹ quan khác và của thủy thủ khi trực ca độc lập trên buồng lái.

Gọi sự hỗ trợ của thủy thủ khi phát hiện MT nguy hiểm qua VHF cầm tay hoặc điện thoại, loa công cộng cụ thể có 18/166 người, chiếm 10%

Gọi sự hỗ trợ của Thuyền trưởng ngay trong trường hợp có trường hợp khó khăn, có MT nguy hiểm có nguy cơ đâm va xảy ra, hoặc đang phân phân có nên gọi không qua điện thoại nội bộ hoặc loa công cộng cụ thể 5/166 người, chiếm 3%;

Nếu không gọi được thuyền trưởng hỗ trợ được ngay thì mới gọi sỹ quan khác hỗ trợ qua điện thoại nội bộ, cụ thể 2/166 người, chiếm 1.2%.

2.5. Đánh giá năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập trên biển của SQTCBL Việt Nam

Đánh giá rủi ro đâm va trong tình huống có nguy cơ đâm va:

Qua thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng, các SQTCBL biết cách đánh giá rủi ro khi có đâm va xảy ra, cụ thể có 80/166 người, chiếm 48%, trong đó một số chưa đưa ra được những nguyên nhân chủ yếu để xảy ra đâm va.

Cảnh giới:

Các thống kê thực nghiệm trên mô phỏng buồng lái cho thấy, các SQTCBL vẫn còn lỗi như sau:

- Việc quan sát các MT bằng mắt thường và bằng hướng ngắm còn ít, cụ thể có 32/166 người quan sát 1-4 lần, chiếm 19%;
- Việc di chuyển ra ngoài hành lang cánh gà buồng lái để cảnh giới còn ít; cụ thể có 25/166 người di chuyển ra cánh gà buồng lái, chiếm 15%;
- Việc sử dụng ống nhòm quan sát MT chưa nhiều, cụ thể có 30/166 người quan sát 1-4 lần, chiếm 17%;
- Việc sử dụng quá nhiều vào việc quan sát Radar/ARPA, cụ thể có 75/166 người quan sát từ 11-15 lần, chiếm 45%;
- Việc sử dụng quá nhiều vào việc quan sát ECDIS; cụ thể có 78/166 người quan sát từ 10 -15 lần, chiếm 47%;

Xác định vị trí tàu:

Xác định vị trí tàu là việc thường xuyên của SQTCBL, tuy nhiên qua khảo sát thực nghiệm các SQTCBL vẫn còn chưa chú trọng đến vấn đề này, còn dựa vào các trang thiết bị quá nhiều, qua quan sát thực nghiệm trên mô phỏng buồng lái, các SQTCBL vẫn còn lỗi như sau:

- Chưa kiểm soát vị trí tàu thường xuyên; cụ thể có 45/166 người, chiếm 27%.
- Tác phong xác định vị trí còn chậm, chưa đúng phong cách, cụ thể 40/166 người, chiếm 24%.

Sử dụng các trang thiết bị buồng lái:

Sử dụng các trang thiết bị buồng lái để hỗ trợ cho các SQTCBL trong việc cảnh giới, đánh giá các MT, tuy nhiên các SQTCBL đã lạm dụng việc này như sau:

- Sử dụng radar/ARPA, chức năng chuyển động thật và chuyển động tương đối chưa đúng; cụ thể có 70/166 người, chiếm 42%;
- Việc kiểm tra các trang thiết bị buồng lái còn ít như kiểm tra các VHF, các VHF cầm tay, hệ thống loa công cộng còn ít, cụ thể có 65/166 người, chiếm 39%.

Sử dụng VHF:

Sử dụng VHF giữa buồng lái với buồng lái là để làm rõ thông tin và phải được tiến hành từ rất sớm và thống nhất tránh va theo luật COLREG 72.

Qua quan sát thực nghiệm 166 trên mô phỏng buồng lái, có 24 người sử dụng VHF để tránh va, các SQTCBL mắc một số lỗi như sau:

- Phương thức liên lạc chưa đúng, cụ thể có 12/24 người sử dụng VHF, chiếm 50%,
- Liên lạc trao đổi nội dung quá dài, cụ thể có 13/24 người sử dụng VHF, chiếm 54%

- Các thuật ngữ dùng trong liên lạc chưa đúng, cụ thể có 18/24 người sử dụng VHF, chiếm 75%
- Liên lạc quá muộn, cụ thể có 7/24 người sử dụng VHF, chiếm 29%
- Khi kết thúc liên lạc xong chưa hành động ngay, cụ thể có 17/24 người sử dụng VHF, chiếm 71%.

Tuân thủ COLREG 1972

Qua khảo sát các SQTCLB thực nghiệm trên buồng lái các lỗi còn tồn tại như sau:

- Việc tuân thủ theo Điều 5 về cảnh giới còn lơ là, sao nhãng, cụ thể có 32/166 người, chiếm 19%;
- Việc đánh giá nguy cơ đâm va theo Điều 7 chưa đúng, cụ thể có 28/166 người, chiếm 16%;
- Việc điều động tàu chưa tuân thủ theo Điều 8, cụ thể 26/166 người, chiếm 15%;
- Hành động theo Điều 17 tàu thuyền được nhường đường chưa đúng, cụ thể 15/166 người, chiếm 9%;
- Điều 34 tín hiệu điều động và cảnh báo chưa được áp dụng, cụ thể 150/166 người, chiếm 90%;

Điều động tàu tránh va:

Điều động tránh va là một quyết định rất quan trọng trong tình huống có nguy cơ đâm va. Qua quan sát thực nghiệm trên mô phỏng hàng hải, việc áp dụng COLREG1972 theo Điều 8 về điều động tránh va còn có lúc chưa phù hợp:

- Để khoảng cách qua nhau CPA quá gần, cụ thể 26/166 người, chiếm 15%;
- Vẫn sử dụng lái tự động để tránh va, cụ thể 15/166 người, chiếm 9%;

- Không hành động khi kết thúc liên lạc VHF, cụ thể có 17/24 người sử dụng VHF, chiếm 71%.
- Hành động vẫn còn lắt nhắt chưa rõ ràng để tàu MT có thể nhận biết bằng Radar/ARPA, cụ thể 20/166 người, chiếm 12%.

Xử lý trong trường hợp khẩn cấp:

Qua khảo sát thực nghiệm trong việc xử lý tình huống khẩn cấp của SQTCBL, tồn tại một số vấn đề sau:

- Không gọi thủy thủ hỗ trợ khi tình huống quá gần, cụ thể 70/166 người, chiếm 42%;
- Không gọi thuyền trưởng khi tình huống dẫn đến quá gần, cụ thể 26/166 người, chiếm 15%;
- Việc quyết định gọi thuyền trưởng vẫn còn lưỡng lự, chưa dứt khoát.

2.6. Kết luận chương 2

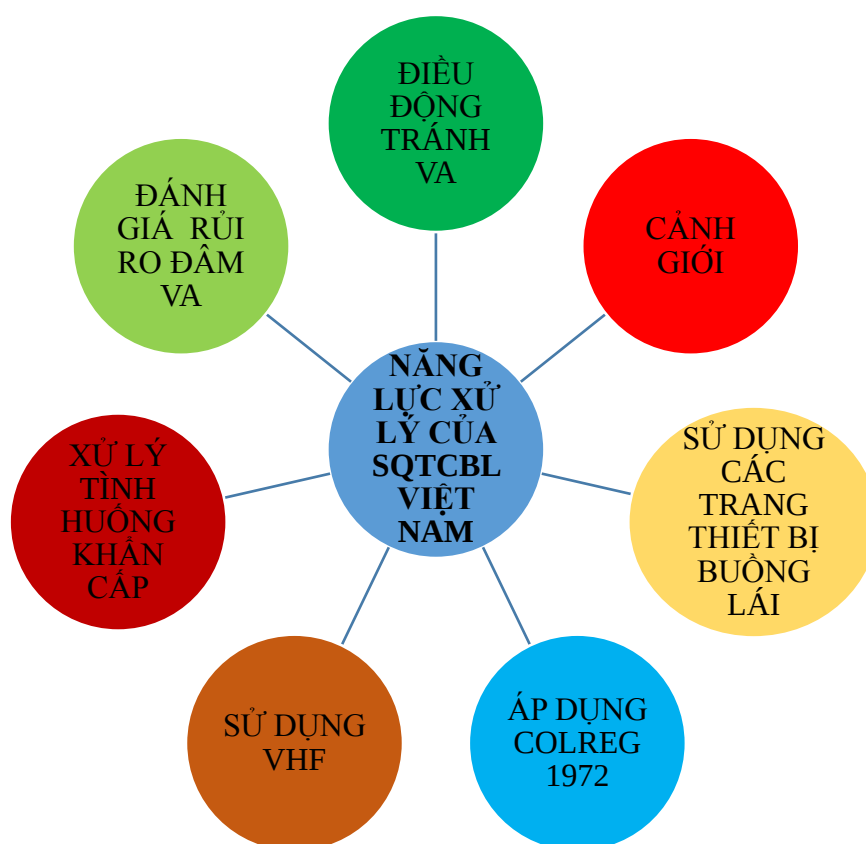
Từ kết quả khảo sát bằng phiếu đối với 100 chuyên gia điều khiển tàu biển, các năng lực cần thiết để xử lý tình huống hai tàu gặp nhau có nguy cơ đâm va trên biển trong điều kiện SQTCBL đã được xác định cụ thể. Các năng lực này là tiền đề để tiến hành thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng hàng hải với sự tham gia của 166 SQTCBL Việt Nam kinh nghiệm.

Kết quả thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng hàng hải đã được thu thập đầy đủ, được tổng hợp và đánh giá. Đây là những dữ liệu quan trọng phục vụ cho việc thiết lập mô hình năng lực được xem là tiêu chuẩn cho SQTCBL Việt Nam trong việc xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập.

CHƯƠNG 3. MÔ HÌNH NĂNG LỰC CỦA SQHH VIỆT NAM TRONG XỬ LÝ TÌNH HUỐNG TỒN TẠI NGUY CƠ ĐÂM VÀ TRÊN BIỂN TRONG CA TRỰC ĐỘC LẬP

3.1. Sơ đồ mô hình

Trên cơ sở COLREG1972, ý kiến chuyên gia, phân tích số liệu từ kết quả thực nghiệm tình huống của các SQTCBL tại phòng mô phỏng buồng lái, mô hình năng lực xử lý trong các tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBL Việt Nam trong ca trực độc lập được đề xuất như sau (hình 3.1).



Hình 3.1. Mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBL Việt Nam trong ca trực độc lập trên biển

3.2. Nội dung của mô hình

3.2.1 Đánh giá rủi ro đâm va (Risk assessment)

Khi đánh giá rủi ro đâm va trong ca trực độc lập trên buồng lái, SQTCBL cần nhận diện được các hiểm họa sau đây:

- + Cảnh giới không thích hợp;
- + Sử dụng các trang thiết bị buồng lái không phù hợp;
- + Không sử dụng đúng thuật ngữ khi sử dụng VHF để liên lạc;
- + Không tuân thủ theo COLREG 1972;
- + Điều động tránh va không kịp thời, dứt khoát;
- + Thiếu kỹ năng xử lý trong tình huống quá gần.

SQTCBL sử dụng phương pháp đánh giá rủi ro của IMO.

3.2.2 Cảnh giới

Công tác cảnh giới trên buồng lái. Yêu cầu SQTCBL phải tuân thủ theo Điều 5, tận dụng tất cả các trang thiết bị sẵn có để cảnh giới. Quan sát thích hợp trên radar sẽ hỗ trợ cho sĩ quan mọi lúc. Tuy nhiên, cảnh giới không có nghĩa là chỉ quan sát trên Radar/ARPA hoặc ECDIS, các thiết bị đó cũng chỉ là phương tiện hỗ trợ. Cảnh giới nghĩa là bằng thị giác, thính giác kết hợp với các phương tiện hàng hải để nhận thức sớm tình huống.

Khi cảnh giới, phát hiện mục tiêu trong vùng trên 8 NM, các SQTCBL cần tiến hành các công việc như sau trong mỗi tình huống sau đây:

- Trường hợp tàu thuyền MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.1):

Bảng 3.1. Tác nghiệp cảnh giới ở tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần đối hướng có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	6
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	6
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	5
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

Bảng 3.1 cho thấy trong trường hợp tàu MT đi đối hướng thì SQTCLB đo phương vị tàu MT ít nhất là 6 lần, ước lượng KC và PV tàu MT ít nhất 6 lần, quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA lấy các thông số tàu MT là 5 lần và quan sát ECDIS lấy thông số tàu MT 5 lần.

- Trường hợp tàu thuyền MT cắt hướng từ phía mạn phải có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.2).

Bảng 3.2. Tác nghiệp cảnh giới trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	8
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	7
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	6
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

Bảng 3.2 cho thấy trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải thì SQTCLB đo phương vị tàu MT ít nhất là 8 lần, ước lượng KC và PV tàu MT ít nhất 7 lần, quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA lấy các thông số tàu MT là 6 lần và quan sát ECDIS lấy thông số tàu MT 5 lần.

- Trường hợp tàu thuyền MT cắt hướng từ phía mạn trái có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.3).

Bảng 3.3. Tác nghiệp cảnh giới trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	7
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	7
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	5
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

Bảng 3.3 cho thấy trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái thì SQTCBL đo phương vị tàu MT ít nhất là 7 lần, ước lượng KC và PV tàu MT ít nhất 7 lần, quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA lấy các thông số tàu MT là 5 lần và quan sát ECDIS lấy thông số tàu MT 5 lần.

- Trường hợp tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va xảy ra (Bảng 3.4).

Bảng 3.4. Tác nghiệp cảnh giới trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va

STT	Tác nghiệp	Số lần QS
1	Đo Phương vị MT bằng hướng ngắm từ la bàn	6
2	Ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt hoặc ống nhòm	6
3	Quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA	5
4	Quan sát tàu MT bằng hải đồ điện tử ECDIS	5

Bảng 3.4 cho thấy trong trường hợp tàu MT đi vượt tàu chủ thì SQTCBL đo phương vị tàu MT ít nhất là 6 lần, ước lượng KC và PV tàu MT ít nhất 6 lần, quan sát tàu MT bằng Radar/ARPA lấy các thông số tàu MT là 5 lần và quan sát ECDIS lấy thông số tàu MT 5 lần.

3.2.3 Xác định vị trí tàu

Nội dung năng lực xác định vị trí tàu như sau:

- Xác định vị trí tàu sử dụng Radar và MT bờ nếu có;
- Xác định vị trí tàu sử dụng GPS nếu không có MT bờ;
- Số lần cần thiết xác định vị trí tàu trong một tình huống có nguy cơ đâm va trên biển 2 lần, xác định vị trí tàu một lần trước khi tránh va và một lần sau khi tránh va;

- Trong trường hợp nếu không thể xác định được vị trí tàu trên hải đồ thì SQTCBL phải quan sát vị trí của tàu mình trên hải đồ điện tử với tỉ lệ xích lớn nhất để xem xét liệu hành động tránh va có đưa tàu vào vùng nguy hiểm hay không;

- Thời gian sử dụng cho một lần xác định vị trí tàu khoảng 1 phút 30 giây.

3.2.4 Sử dụng các trang thiết bị buồng lái

Nội dung năng lực sử dụng trang thiết bị buồng lái như sau:

- Sử dụng 2 Radar/ARPA, 06NM và 12NM, các Radar phải được tăng giảm thang tầm xa để quan sát và phát hiện MT sớm;
- Sử dụng AIS và ECDIS để phát hiện sớm tàu MT và biết được vị trí tàu MT;
- Kiểm tra 02 VHF trực canh và âm lượng;
- Kiểm tra hệ thống lái;
- Kiểm tra các đèn hành trình và còi;
- Kiểm tra sai số của La bàn.

3.2.5 Áp dụng COLREG 1972

Các SQTCBL Việt Nam cần tuân thủ các điều luật theo COLREG 1972 như sau:

- Điều luật quy định về hành trình trong mọi tầm nhìn:
 - + Điều 5. Cảnh giới: Bằng mắt nhìn tai nghe, ống nhòm, 2 Radar/ARPA, VHF, ECDIS, AIS;
 - + Điều 6. Tốc độ an toàn: Cân nhắc để sử dụng máy nếu cần thiết;
 - + Điều 7. Đánh giá nguy cơ va chạm xảy ra: Phương vị không đổi và khoảng cách giảm dần hoặc khi sử dụng Radar/ARPA thì $CPA < Min\ CPA$ và $TCPA > 0$;
 - + Điều 8. Hành động tránh va: Sớm dứt khoát kịp thời để tàu MT phát hiện được sự thay đổi đó bằng mắt thường và Radar.
- Điều luật quy định về hành trình trong tầm nhìn thấy nhau bằng mắt thường:
 - + Điều 13. Tàu thuyền vượt: Tàu thuyền vượt điều động tránh xa tàu thuyền bị vượt theo Điều 8 và tránh đi cắt mũi tàu thuyền bị vượt. Tàu thuyền bị vượt giữ nguyên hướng đi và tốc độ, tuy nhiên xét thấy có nguy cơ đâm va xảy ra thì tàu thuyền bị vượt phải điều động theo Điều 17. Tàu thuyền bị vượt

điều động tàu đổi hướng sang trái hoặc phải phụ thuộc vào vị trí của tàu thuyền vượt. Nếu tàu thuyền vượt ở bên mạn trái cắt mũi tàu thuyền bị vượt thì tàu thuyền bị vượt đổi hướng đi sang PHẢI, nếu tàu thuyền vượt nằm ở bên mạn phải cắt mũi tàu thuyền bị vượt thì tàu thuyền bị vượt đổi hướng sang TRÁI.

+ Điều 14. Tàu thuyền đi đối hướng: Hướng ngược với hướng đi nằm ngay mũi tàu mình giao động khoảng 5 độ trái, phải so với hướng mũi tàu; Cả hai tàu đổi hướng sang PHẢI và qua nhau ở mạn trái.

+ Điều 15. Tàu thuyền đi cắt hướng: Tàu thuyền MT cắt hướng từ mạn phải thì tàu chủ đổi hướng sang PHẢI, tàu thuyền MT cắt hướng từ mạn trái thì tàu chủ giữ nguyên hướng đi và tốc độ, tuy nhiên dưới 4 hải lý thì tàu chủ phải tiến hành điều động theo Điều 17, đổi hướng sang PHẢI cho đến khi tàu MT cắt sau lái tàu chủ.

+ Điều 16. Hành động tàu thuyền phải nhường đường: Hành động sớm dứt khoát kịp thời tránh xa tàu thuyền được nhường đường.

+ Điều 17. Hành động của tàu thuyền được nhường đường: Giữ nguyên hướng đi và tốc độ, nếu trong trường hợp tàu thuyền phải nhường đường đã hành động không đúng, hoặc chỉ dựa vào sự điều động của tàu thuyền phải nhường đường thì tàu thuyền được nhường đường phải điều động tránh va, đổi hướng sang PHẢI tránh xa tàu phải nhường đường nếu tàu phải nhường đường đang ở phía trái của tàu thuyền được nhường đường.

- Quy định về tín hiệu điều động và loan báo:

+ Điều 34. Tín hiệu điều động và cảnh báo: sử dụng ít nhất 5 tiếng còi ngắn hoặc ít nhất 5 chớp ngắn nếu thấy nghi ngờ hoặc 1 tiếng còi ngắn khi đổi hướng sang phải.

3.2.6 Sử dụng VHF

Sử dụng VHF để thông tin liên lạc để làm rõ thông tin tàu MT là việc cần làm sớm và chỉ sử dụng nó như là một nguồn thông tin hỗ trợ.

Nếu sử dụng VHF thì phải liên lạc sớm trước khi hành động tránh va và thỏa thuận tránh va theo COLREG 1972 với nội dung như sau:

- Khoảng cách lúc liên lạc là 8 NM trở lên hoặc TCPA trên 15 phút;
- Khoảng thời gian 1 lần liên lạc là không quá 1 phút 30 giây;
- Hỏi ý định hành động của tàu MT;
- Thống nhất mạn qua nhau.

3.2.7 Điều động tàu tránh va

Để xây dựng được nội dung cụ thể về năng lực điều động tránh va ở các tình huống khác nhau, phương pháp logic mờ được sử dụng. Sau đây nội dung cụ thể về việc sử dụng phương pháp và kết quả tổng hợp năng lực điều động tránh va thu được.

3.2.7.1. Logic mờ (Fuzzy logic)

Khái niệm về logic mờ được đề xuất bởi Zadeh năm 1965 [5] đặt nền móng cho việc xây dựng một loạt lý thuyết quan trọng dựa trên cơ sở lý thuyết tập mờ.

Hàm liên thuộc (Membership Function): Cho A là một tập hợp trong không gian X , khi đó phần tử x bất kỳ của X , chỉ có thể có hai khả năng xảy ra, hoặc $x \in A$ hoặc $x \notin A$, như vậy để đánh giá khả năng thuộc vào tập A của các phần tử x trong không gian X , người ta có thể xây dựng một ánh xạ hàm gọi là hàm liên thuộc. nếu

Hàm thuộc $\mu_A(x)$ định nghĩa cho tập A trên không gian X trong khái niệm tập hợp kinh điển chỉ có hai giá trị là 1 nếu $x \in A$ hoặc 0 nếu $x \notin A$.

$$\mu_A(x) = \begin{cases} 1 & \text{If } x \in A \\ 0 & \text{If } x \notin A \end{cases}$$

Với tập mờ $\mu_A(x) \in [0,1]$.

Tập mờ: tập mờ A được xác định trên không gian X là một tập mà mỗi phần tử của nó là một cặp $(\mu_A(x), X)$ trong đó $x \in X$ và $\mu_A(x)$ là ánh xạ $\mu_A(x) \rightarrow [0,1]$.

Cơ sở tri thức mờ: hệ cơ sở tri thức mờ bao gồm trong các luật mờ, không có định nghĩa chuẩn cho một luật mờ, song có thể xem xét các luật mờ trên cơ sở luật “IF-THEN”. Mỗi luật trong cơ sở tri thức tương ứng với một quan hệ mờ.

Xem xét một luật mờ:

IF x is A THEN y is B (1)

Trong logic kinh điển luật (1) có nghĩa:

IF A is True THEN B is True

Trong logic mờ:

IF A is Very True THEN B is Very True

Với A, B là các tập mờ, mệnh đề (1) có thể được thay thế:

IF $\mu_A(u)$ THEN $\mu_B(v)$ với $u, v \in V \times U$, $\mu_A(u), \mu_B(v) \in [0,1]$

Với $\mu_A(x) \in [0,1]$ là hàm thuộc, $x \in A$ nếu $\mu_A(x) = 1$.

Như vậy $\mu_A(u) \rightarrow \mu_B(v) \in [0,1]$ với $\rightarrow$ là một suy diễn

$$\mu_{B/A(u,v)} = \mu_A(u) \rightarrow \mu_B(v) \in [0,1]$$

B/A là một tập mờ trong không gian $U \times V$

Bảng sau chỉ ra một vài trường hợp sử dụng định nghĩa cho một tập mờ “IF x is A THEN y is B”:

R_m	$s \rightarrow t = (s \wedge t) \vee (1-s)$
R_a	$s \rightarrow t = (1-s) \vee t$
R_e	$s \rightarrow t = s \wedge t$

R_s	$s \xrightarrow{s} t = \begin{cases} 1 & \text{if } s \leq t \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$
R_g	$s \xrightarrow{g} t = \begin{cases} 1 & \text{if } s \leq t \\ t, & \text{otherwise} \end{cases}$

Trong đó:

$\forall$: max, $\wedge$: min

s : $\mu_A(u)$, t : $\mu_B(v)$

Suy diễn mờ

Suy diễn với điều kiện đơn

Phát biểu:

Giả thiết 1 (knowledge): IF x is A THEN y is B

Giả thiết 2 (fact): x is A'

Kết luận: y is B'

Quan hệ mờ trong không gian U x V:

$R_{B/A(u,v)} = \mu_A(u) \rightarrow \mu_B(v)$

Trong trường hợp này, kết luận B' có thể được định nghĩa: $B' = A' \circ$

$$\mu_B(V) = \bigvee_{u \in U} [\mu_A(u) \wedge \mu_{R_{B/A}}(u, v)]$$

$R_{B/A}$ với $\circ$ là luật hợp thành Max - min:

Suy diễn đa điều kiện

Phát biểu

Giả thiết 1: IF x is A_1 THEN y is B_1

Giả thiết 2: IF x is A_2 THEN y is B_2

.....

Giả thiết n: IF x is A_n THEN y is B_n

Vậy, nếu:

Giả thiết (fact): x is A'

Kết luận: y is B' ?

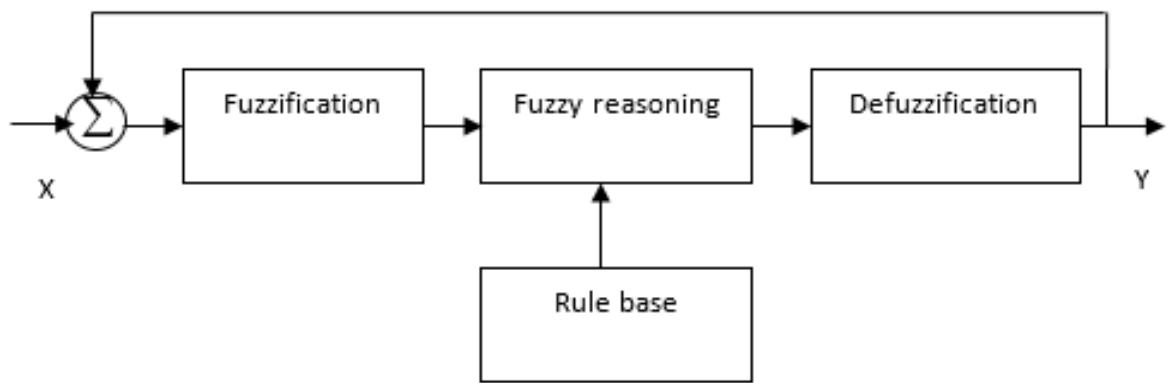
Mỗi luật trong cơ sở tri thức mờ tương ứng với một quan hệ mờ:

$$R_{B_i / A_i} \sim R_i$$

Kết luận B' có thể được tính $B_i' = A' \circ R_i$ với $B' = \bigwedge_{i=1}^n B_i'$ hoặc $B' = \bigvee_{i=1}^n B_i'$

3.2.7.2. Áp dụng logic mờ trong xây dựng cơ sở tri thức điều động tránh va

Mô hình áp dụng được đề xuất như chỉ ra trong Hình 3.2



Hình 3.2 Sơ đồ mô hình áp dụng logic mờ

Trong đó:

Bộ mờ hoá (Fuzzification Unit): ánh xạ từ các đối tượng vào thành các tập mờ: $A'_i = \text{fuzz}(x'_i)$. Trong tình huống tàu mục tiêu đi cắt hướng từ mạn trái như đã chỉ ra trong Bảng 19 (Phụ lục 1), các đối tượng đầu vào của hệ bao gồm: TCPA (Time to closet point of approach) bắt đầu tránh va, Góc bẻ lái (Control of rudder), Góc thay đổi hướng đi (Change of heading) và Khoảng cách gần nhất giữa hai tàu (Distance of closset point of approach). Tương tự, với các tình huống tàu mục tiêu đi đổi hướng (Bảng 17), tàu mục tiêu đi vượt tàu chủ (Bảng 18), và cắt mạn trái (Bảng 20).

Quan sát trên Bảng 19 (Phụ lục 1) tàu mục tiêu đi cắt hướng từ mạn phải có đâm va xảy ra có thể thấy, TCPA được các chuyên gia lựa chọn trong khoảng 5.5 đến 24 phút, chia làm 09 điểm. Từ đó có thể hình thành “tập rõ”

$TCPA_R = \{5.5;6.5;8.3;11.1;12.7; 13.9;17.6;20.5;24.0\}$. Để mờ hóa các giá trị $TCPA$ đầu vào, đề xuất các ngưỡng thời gian bao gồm: Muộn (5.5 -11.0), Trung bình (11.0 -16.3) và Sớm (16.3-24.0) và tính Hàm liên thuộc cho mỗi ngưỡng trong tập $TCPA = \{\text{Muộn}, \text{Trung bình}, \text{Sớm}\}$. Với ngưỡng thời gian Muộn, kết quả thu được 38/165, khi đó $\mu_{\text{Muộn}}(TCPA) = 0.23$; tương tự $\mu_{\text{Trung bình}}(TCPA) = 0.43$ (71/166) và $\mu_{\text{Sớm}}(TCPA) = 0.34$ (56/166). Như vậy, tập mờ tương ứng được xác định: $TCPA_M = \{(\text{Muộn}, 0.23); (\text{Trung bình}, 0.43); (\text{Sớm}, 0.34)\}$.

Tương tự, với thuộc tính Khoảng cách nhỏ nhất giữ hai tàu, đề xuất ngưỡng khoảng cách Nhỏ (0.4 -1.0), Trung bình (1.1-2.0), Xa (2.1-3.5), tập mờ thu được $CPA_M = \{(\text{Nhỏ}, 0.33); (\text{Trung bình}, 0.34); (\text{Xa}, 0.33)\}$. Với thuộc tính Góc thay đổi hướng đi, đề xuất ngưỡng bao gồm góc thay đổi hướng đi nhỏ (5-30), trung bình (31-55), lớn (56,90), tập mờ thu được là $CoH_M = \{(\text{Nhỏ}, 0.24); (\text{Trung bình}, 0.35); (\text{Lớn}, 0.41)\}$, trong đó Nhỏ = {5,30}, Trung bình = {31,55} và Lớn = {56,90}.

Cơ sở tri thức mờ (Rule base, knowledge base): ánh xạ các giá trị mờ ở đầu vào thành các giá trị ra. Mỗi luật mờ là tập hợp các tri thức chuyên gia. Với phương pháp mờ hóa nói trên, CSTT mờ thu được gồm 3 tập: $TCPA_M$, CPA_M và CoH_M .

$$TCPA_M = \{(\text{Muộn}, 0.23); (\text{Trung bình}, 0.42); (\text{Sớm}, 0.34)\}$$

$$CPA_M = \{(\text{Nhỏ}, 0.33); (\text{Trung bình}, 0.34); (\text{Xa}, 0.33)\}$$

$$CoH_M = \{(\text{Nhỏ}, 0.24); (\text{Trung bình}, 0.35); (\text{Lớn}, 0.41)\}$$

Bộ suy diễn mờ (Fuzzy reasoning mechanism): hạt nhân của một hệ thống, trợ giúp ra quyết định bởi các suy diễn mờ. Quá trình suy diễn dựa trên các modus:

Modus ponens (GMP)

Giả thiết 1: IF x is A THEN y is B

Giả thiết 2: x is A'

Kết luận: y is B'

và

Modus tollens (GMT)

Giả thiết 1: IF x is A THEN y is B

Giả thiết 2: y is B'

Kết luận: x is A'

Việc tìm B' , A' được thực hiện theo luật hợp thành.

Quan sát bảng 19 (Phụ lục 1) cho thấy, tương ứng với 166 chuyên gia sẽ hình thành 166 luật, ví dụ: NẾU (TCPA = 10.5) VÀ (CPA = 1) THÌ (CoH = 50 độ). Các luật đều có dạng chuẩn Horn [5]:

NẾU a VÀ b THÌ c .

Về trái của luật bao gồm 02 mệnh đề: T CPA và CPA. Khi đó có thể tách thành 02 luật:

r_1 : T CPA $\rightarrow$ CoH

r_2 : CPA $\rightarrow$ CoH

Vì vậy, phương pháp suy diễn đa điều kiện được sử dụng.

Trong 166 trường hợp chọn T CPA Muộn, có 38 chuyên gia ra quyết định thay đổi hướng đi Nhỏ, 72 chuyên gia chọn Trung bình và 56 chuyên gia chọn thay đổi hướng đi Lớn.

Tương tự với các trường hợp còn lại, thu được Bảng 3.5:

Bảng 3.5. Quan hệ giữa TCPA và CoH trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải.

TCPA - COH			
TCPA/COH	Nhỏ	TB	Lớn
Gần	9/48 (0.19)	17/48 (0.35)	22/48 (0.46)
TB	16/68 (0.24)	16/68 (0.24)	36/68 (0.53)
Xa	19/49 (0.39)	24/49 (0.49)	6/49 (0.12)

Tương tự, với quan hệ giữa tập CPA và CoH thu được Bảng 3.6:

Bảng 3.6. Quan hệ giữa CPA và CoH trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải.

CPA - COH			
CPA/COH	Nhỏ	TB	Lớn
Nhỏ	28/49 (0.57)	16/77 (0.21)	0/39 (0)
TB	18/49 (0.37)	21/77 (0.27)	18/39 (0.46)
Lớn	3/49 (0.06)	40/77 (0.52)	21/39 (0.54)

Sử dụng luật hợp thành max-min trong không gian hai chiều (TCPA, CoH) và (CoH, CPA):

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Gần}}(\text{CPA}) &= \max(\min(0.19, 0.57), \min(0.35, 0.21), \min(0.46, 0.0)) \\ &= \max(0.19, 0.21, 0.00) = 0.21. \end{aligned}$$

Tương tự với các trường hợp còn lại, thu được Bảng 3.7:

Bảng 3.7. Quan hệ giữa TCPA và CPA trong trường hợp tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải.

TCPA - CPA			
TCPA/CPA	Nhỏ	TB	Lớn
Gần	0.21	0.46	0.46
TB	0.24	0.46	0.53
Xa	0.39	0.37	0.49

Như đã đặt vấn đề, quá trình suy diễn trong tập mờ thu được là suy diễn đa điều kiện. Khi đó, kết luận B' có thể được tính $B'_i = A' \circ R_i$ với $B' = \bigwedge_{i=1}^n B'_i$ hoặc $B' = \bigvee_{i=1}^n B'_i$. Trong phạm vi của luận án, NCS lựa chọn phương pháp tính $B' = \bigwedge_{i=1}^n B'_i$.

Như vậy, trong trường hợp TCPA Gần:

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.19, 0.57, 0.21) = 0.19$$

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Trung bình}}(\text{CoH}) = \min(0.35, 0.21, 0.21) = 0.21$$

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.46, 0.00, 0.21) = 0.00$$

Luật r_1 có dạng: NẾU TCPA = Gần VÀ CPA = Nhỏ THÌ CoH = Trung bình (độ thuộc lớn nhất: 0.21).

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Tb}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.19, 0.37, 0.46) = 0.19$$

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Tb}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Trung bình}}(\text{CoH}) = \min(0.35, 0.27, 0.46) = 0.27$$

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Tb}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.46, 0.46, 0.46) = 0.46$$

Luật r_2 có dạng: NẾU TCPA = Gần VÀ CPA = Trung bình THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.46).

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Lớn}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.19, 0.06, 0.46) = 0.06$$

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Lớn}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Trung bình}}(\text{CoH}) = \min(0.35, 0.52, 0.46) = 0.35$$

$$\mu_{\text{Gần}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Lớn}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.46, 0.54, 0.46) = 0.46$$

Luật r_3 có dạng: NẾU TCPA = Gần VÀ CPA = Lớn THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.46).

Trường hợp TCPA Trung bình:

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.24, 0.57, 0.24) = 0.24$$

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{TB}}(\text{CoH}) = \min(0.24, 0.21, 0.24) = 0.21$$

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.53, 0.00, 0.24) = 0.00$$

Luật r_4 có dạng: NẾU TCPA = Trung bình VÀ CPA = Nhỏ THÌ CoH = Nhỏ (độ thuộc lớn nhất: 0.24).

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{TB}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.24, 0.37, 0.46) = 0.19$$

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{TB}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{TB}}(\text{CoH}) = \min(0.24, 0.46, 0.46) = 0.24$$

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{TB}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.53, 0.46, 0.46) = 0.46$$

Luật r_5 có dạng: NẾU TCPA = Trung bình VÀ CPA = Trung bình THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.46).

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Lớn}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.24, 0.06, 0.53) = 0.06$$

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Lớn}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{TB}}(\text{CoH}) = \min(0.24, 0.52, 0.53) = 0.24$$

$$\mu_{\text{Trung bình}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Lớn}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.53, 0.54, 0.53) = 0.53$$

Luật r_6 có dạng: NẾU TCPA = Trung bình VÀ CPA = Lớn THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.53).

Trường hợp TCPA Sớm:

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.19, 0.57, 0.39) = 0.39$$

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{TB}}(\text{CoH}) = \min(0.49, 0.21, 0.39) = 0.21$$

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA}) \wedge_{\text{Nhỏ}}(\text{CPA}) \rightarrow_{\text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.12, 0.00, 0.39) = 0.00$$

Luật r_7 có dạng: NẾU TCPA = Lớn VÀ CPA = Nhỏ THÌ CoH =

Nhỏ (độ thuộc lớn nhất: 0.39).

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA})_{\wedge \text{TB}}(\text{CPA})_{\rightarrow \text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.39, 0.37, 0.37) = 0.39$$

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA})_{\wedge \text{TB}}(\text{CPA})_{\rightarrow \text{TB}}(\text{CoH}) = \min(0.49, 0.27, 0.37) = 0.27$$

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA})_{\wedge \text{TB}}(\text{CPA})_{\rightarrow \text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.12, 0.46, 0.37) = 0.12$$

Luật r_8 có dạng: NẾU TCPA = Lớn VÀ CPA = Trung bình THÌ CoH = Nhỏ (độ thuộc lớn nhất: 0.39).

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA})_{\wedge \text{Lớn}}(\text{CPA})_{\rightarrow \text{Nhỏ}}(\text{CoH}) = \min(0.39, 0.06, 0.49) = 0.06$$

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA})_{\wedge \text{Lớn}}(\text{CPA})_{\rightarrow \text{TB}}(\text{CoH}) = \min(0.49, 0.52, 0.49) = 0.49$$

$$\mu_{\text{Lớn}}(\text{TCPA})_{\wedge \text{Lớn}}(\text{CPA})_{\rightarrow \text{Lớn}}(\text{CoH}) = \min(0.12, 0.54, 0.49) = 0.12$$

Luật r_9 có dạng: NẾU TCPA = Lớn VÀ CPA = Lớn THÌ CoH = Nhỏ, Trung bình (độ thuộc lớn nhất: 0.49).

Như vậy, từ kinh nghiệm của các chuyên gia thu thập được trong tình huống điều động tàu tránh va tàu MT cắt hướng từ mạn phải, sau khi mờ hóa thu được 09 Luật:

Luật r_1 có dạng: NẾU TCPA = Gần VÀ CPA = Nhỏ THÌ CoH = Trung bình (độ thuộc lớn nhất: 0.21).

Luật r_2 có dạng: NẾU TCPA = Gần VÀ CPA = Trung bình THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.46).

Luật r_3 có dạng NẾU TCPA = Gần VÀ CPA = Lớn THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.46).

Luật r_4 có dạng: NẾU TCPA = Trung bình VÀ CPA = Nhỏ THÌ CoH = Nhỏ (độ thuộc lớn nhất: 0.24).

Luật r_5 có dạng: NẾU TCPA = Trung bình VÀ CPA = Trung bình THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.46).

Luật r_6 có dạng: NẾU TCPA = Trung bình VÀ CPA = Lớn THÌ CoH = Lớn (độ thuộc lớn nhất: 0.53).

Luật r_7 có dạng: NẾU TCPA = Lớn VÀ CPA = Nhỏ THÌ CoH =

Nhỏ (độ thuộc lớn nhất: 0.39).

Luật r_8 có dạng: NẾU TCPA = Lớn VÀ CPA = Trung bình THÌ CoH = Nhỏ (độ thuộc lớn nhất: 0.39).

Luật r_9 có dạng: NẾU TCPA = Lớn VÀ CPA = Lớn THÌ CoH = Nhỏ, Trung bình (độ thuộc lớn nhất: 0.49).

Thực hiện tương tự với các tình huống: tàu MT đi đối hướng, tàu MT cắt từ mạn trái, tàu MT nằm trong vùng giao giữa cắt mạn phải vừa vượt bên mạn phải và tàu MT đi vượt tàu chủ, Tập luật thu được gồm 45 luật.

Bộ khử mờ (Defuzzification Unit): ánh xạ các hành động trong không gian mờ sang không gian rõ nhằm đưa ra các kết luận. Trong trường hợp này, phương pháp khử mờ được lựa chọn: phương pháp điểm trọng tâm.

Bằng phương pháp logic mờ, năng lực điều động tàu trong các tình huống tàu chủ gặp tàu mục tiêu như thể hiện ở hình 1.5 được tổng hợp cụ thể như dưới đây.

3.2.7.3. Tổng hợp năng lực điều động tàu tránh va trong từng tình huống cụ thể

1. Tàu MT đối hướng hoặc gần như đối hướng có đâm va xảy ra (Phần F, hình 1.5).

Bảng 3.8. Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng với tàu chủ

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)
1	Gần (4.0 - 7.9)	TB (0.8 - 1.7)	40 độ Phải
2	TB (7.9 - 11.6)	TB (0.8 - 1.7)	30 độ Phải
3	Lớn (11.6 -15.5)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Phải

Ở Bảng 3.8, cột TCPA ta chia làm 3 ngưỡng: TCPA gần, TCPA trung bình và TCPA lớn, đơn vị là phút; cột CPA là cột khoảng cách cực cận khi hai tàu đi qua nhau được chia làm 3 ngưỡng CPA nhỏ, CPA trung bình và CPA

lớn, đơn vị là hải lý (NM); cột CoH là giá trị góc thay đổi hướng đi so với hướng đi ban đầu, đơn vị là độ.

Bảng 3.8 cho thấy trong trường hợp tàu MT đi đổi hướng hoặc gần như đổi hướng có đâm va xảy ra, theo COLREG 1972, Điều 14, cả hai tàu đổi hướng sang Phải để đi qua ở mạn trái của nhau. Tùy thuộc vào ngưỡng TCPA của tàu MT và CPA, ta có các góc thay đổi hướng đi tương ứng. Trường hợp TCPA gần, đổi hướng sang Phải 40 độ, TCPA trung bình, đổi hướng sang Phải 30 độ, TCPA lớn, đổi hướng sang Phải 20 độ.

2. Tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va xảy ra (Phần C và D, hình 1.5)

Khi tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va xảy ra, theo Điều 17 thì tàu chủ giữ nguyên hướng đi và tốc độ, tuy nhiên xét thấy tàu MT có khoảng cách dưới 4 hải lý và đã hành động không đúng hoặc chỉ dựa vào sự điều động của tàu MT thì tàu chủ phải hành động tránh va. Kết quả tổng hợp như bảng 3.9 và 3.10 dưới đây.

Bảng 3.9 Điều động tránh va trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ (Phần D, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	GoH (Độ)
1	Gần (4.0 - 10.0)	TB (0.5 - 1.0)	30 độ Phải
2	TB (10.0 - 15.5)	Lớn (1.0 - 2.1)	20 độ Phải
3	Lớn (15.5 - 30.0)	TB (0.5 - 1.0)	10 độ Phải

Bảng 3.10 Điều động tránh va trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ (Phần C, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA(NM)	GoH (Độ)
1	Gần (7.9 - 14.0)	TB (0.8 - 1.7)	30 độ Trái
2	TB (14.0 - 18.0)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Trái
3	Lớn (18.0 - 30.0)	TB (0.8 - 1.7)	10 độ Trái

3. Tàu MT cắt hướng từ mạn phải có nguy cơ đâm va (phần A và B, hình 1.5)

- Nếu tàu MT xuất hiện ở phần A và phần B trong khoảng từ 4-8 NM có nguy cơ va đâm va xảy ra, thì SQTCBL phải Điều động tránh va ngay khi kết thúc liên lạc VHF (nếu có), sử dụng lái tay để tránh va, bẻ lái sang PHẢI với góc thay đổi hướng tương ứng với mỗi trường hợp như bảng 3.11 và bảng 3.12.

Bảng 3.11.Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải (Phần A, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)
1	Gần (5.5 - 11.0)	Nhỏ (0.4 - 1.0)	60 độ Phải
2	TB (11.0 - 16.3)	TB (1.0 - 2.0)	50 độ Phải
3	Lớn (16.3 - 24.0)	TB (1.0 - 2.0)	30 độ Phải

Bảng 3.11 cho thấy trong trường hợp tàu MT đi cắt mạn phải có đâm va xảy ra, theo COLREG 1972, Điều 15, tàu chủ nhường đường cho tàu MT, đổi hướng sang Phải, tàu chủ đi sau lái tàu MT và tùy thuộc vào TCPA của tàu MT ta có các góc thay đổi hướng đi khác nhau. Trong trường hợp TCPA gần, đổi hướng sang Phải 60 độ; TCPA trung bình, đổi hướng sang Phải 50 độ; TCPA lớn, đổi hướng sang Phải 30 độ.

Bảng 3.12.Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải (Phần B, hình 1.5)

STT	TCPA(Phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)
1	Gần (3.9 - 10.0)	TB (0.8 - 1.5)	80 độ Phải
2	TB (10.0 - 17.0)	TB (0.8 - 1.5)	70 độ Phải
3	Lớn (17.0 - 24.0)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải

Bảng 3.12 cho thấy trong trường hợp tàu MT đi cắt mạn phải có đâm va xảy ra, theo COLREG 1972, Điều 15, tàu chủ nhường đường cho tàu MT, đổi hướng sang Phải, tàu chủ đi sau lái tàu MT và tùy thuộc vào TCPA của tàu MT ta có các góc thay đổi hướng đi khác nhau. Trường hợp TCPA gần, đổi hướng sang Phải 80 độ; TCPA trung bình, đổi hướng sang Phải 70 độ; TCPA lớn, đổi hướng sang Phải 60 độ.

4. Tàu MT cắt hướng từ mạn trái tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần E, hình 1.5)

- Nếu tàu MT xuất hiện ở phần E trong khoảng từ 4-8 NM có nguy cơ đâm va xảy ra, thì SQTCBL phải giữ nguyên hướng đi và tốc độ, nếu điều động tránh va thì đổi hướng sang Phải, sử dụng lái tay để tránh va.

- Trong trường hợp tàu MT vào vùng quá gần từ 0-4NM và liên lạc VHF với tàu MT vẫn không thấy trả lời thì SQTCBL có thể sử dụng 5 tiếng còi ngắn để cảnh báo, nếu tàu MT vẫn không có hành động gì thì SQTCBL phải điều động tránh va, đổi hướng sang Phải, sử dụng lái tay để tránh va, và nếu cần, gọi sự trợ giúp của sỹ quan khác hoặc thuyền trưởng qua VHF, điện thoại nội bộ hoặc loa công cộng.

Bảng 3.13. Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái (Phần E, hình 1.5)

<i>STT</i>	<i>TCPA(Phút)</i>	<i>CPA (NM)</i>	<i>GoH (Độ)</i>
1	Gần (5.0 - 7.0)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	80 độ Phải
2	TB (7.0 - 9.5)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	70 độ Phải
3	Lớn (9.5 - 14.5)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải

Bảng 3.13 cho thấy trong trường hợp tàu MT vượt tàu chủ có đâm va xảy ra, theo COLREG 1972, Điều 17, tàu chủ giữ nguyên hướng đi và tốc độ, tuy nhiên khi xét thấy tàu MT đã hành động không đúng hoặc chỉ dựa vào sự điều

động của tàu MT thì tàu chủ phải hành động tránh va sang Phải và tùy thuộc vào TCPA của tàu MT ta có các góc thay đổi hướng đi khác nhau tương ứng.

3.2.8 Năng lực xử lý trong trường hợp khẩn cấp của SQTCBL

Trong trường hợp tàu MT vào vùng quá gần từ dưới 4NM và liên lạc VHF với tàu MT vẫn không thấy trả lời, SQTCBL phải gọi thủy thủ hỗ trợ ngay qua walkie - talkie cầm tay hoặc thiết bị truyền thanh nội bộ.

SQTCBL cũng cần gọi thuyền trưởng ngay trong một số trường hợp cụ thể như sau:

- Khoảng cách giữa hai tàu nhỏ hơn 4 hải lý và có nghi ngờ hành động;
- Khi nghi ngờ tình huống hoặc;
- Những tình huống khó khăn hoặc;
- Khi đang phân vân có nên gọi không hoặc;
- Khi phát hiện có 2 MT nguy hiểm.

3.3 Kết luận chương 3

Ở chương 3, với kết quả khảo sát ý kiến từ 100 chuyên gia điều khiển tàu biển, kết quả tổng hợp từ hoạt động trải nghiệm tình huống của 166 SQTCBL tại phòng mô phỏng buồng lái thuộc Trung tâm Thực hành – mô phỏng hàng hải của Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, kết hợp áp dụng phương pháp logic mờ, mô hình năng lực xử lý của SQTCBL Việt Nam đã được xây dựng với các năng lực cụ thể như sau:

- Năng lực đánh giá rủi ro đâm va;
- Năng lực cảnh giới;
- Năng lực sử dụng trang thiết bị buồng lái;
- Năng lực sử dụng VHF;
- Năng lực áp dụng luật tránh va (COLREG1972),
- Năng lực điều động tránh va;
- Năng lực xử lý tình huống khẩn cấp;

Các dữ liệu chi tiết của mô hình năng lực này cơ sở để xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trong ca trực độc lập trên biển.

CHƯƠNG 4. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH HỖ TRỢ RA QUYẾT ĐỊNH ĐIỀU ĐỘNG TÀU TRÁNH VA

Trên cơ sở mô hình năng lực xử lý SQTCBL Việt Nam đã được đề xuất ở Chương 3, cơ sở tri thức điều động tàu tránh va của SQTCBL được sử dụng cho việc xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định ứng dụng HCG. Với cơ chế hội thoại và đồ họa, chương trình sẽ là một công cụ trợ giúp sĩ quan trực ca buồng lái Việt Nam đưa ra các quyết định về điều động tàu tránh va trong các tình huống có nguy cơ đâm va trên biển, cũng như hỗ trợ công tác đào tạo và huấn luyện hàng hải.

4.1. Giới thiệu về hệ chuyên gia ES (Expert System)

4.1.1 Cấu trúc hệ chuyên gia

Hệ chuyên gia là một hệ thống chương trình máy tính chứa các thông tin, tri thức và các quá trình suy luận về một lĩnh vực cụ thể nào đó để giải quyết các vấn đề khó hoặc học búa đòi hỏi sự tinh thông đầy đủ của các chuyên gia con người đối với các giải pháp của họ [5]. Nói một cách khác hệ chuyên gia là dựa trên tri thức của các chuyên gia con người giỏi nhất trong lĩnh vực quan tâm. Một hệ chuyên gia bao gồm ba thành phần chính là cơ sở tri thức (knowledge base), máy suy diễn hay mô tơ suy diễn (inference Engine), và hệ thống giao tiếp với người sử dụng (user interface). Cấu trúc một hệ chuyên gia được chỉ ra trong hình 4.1.

Cơ sở tri thức (CSTT): Lưu trữ, biểu diễn các tri thức trong lĩnh vực mà hệ đảm nhiệm làm cơ sở cho các hoạt động của ES, nó bao gồm các luật và các sự kiện.

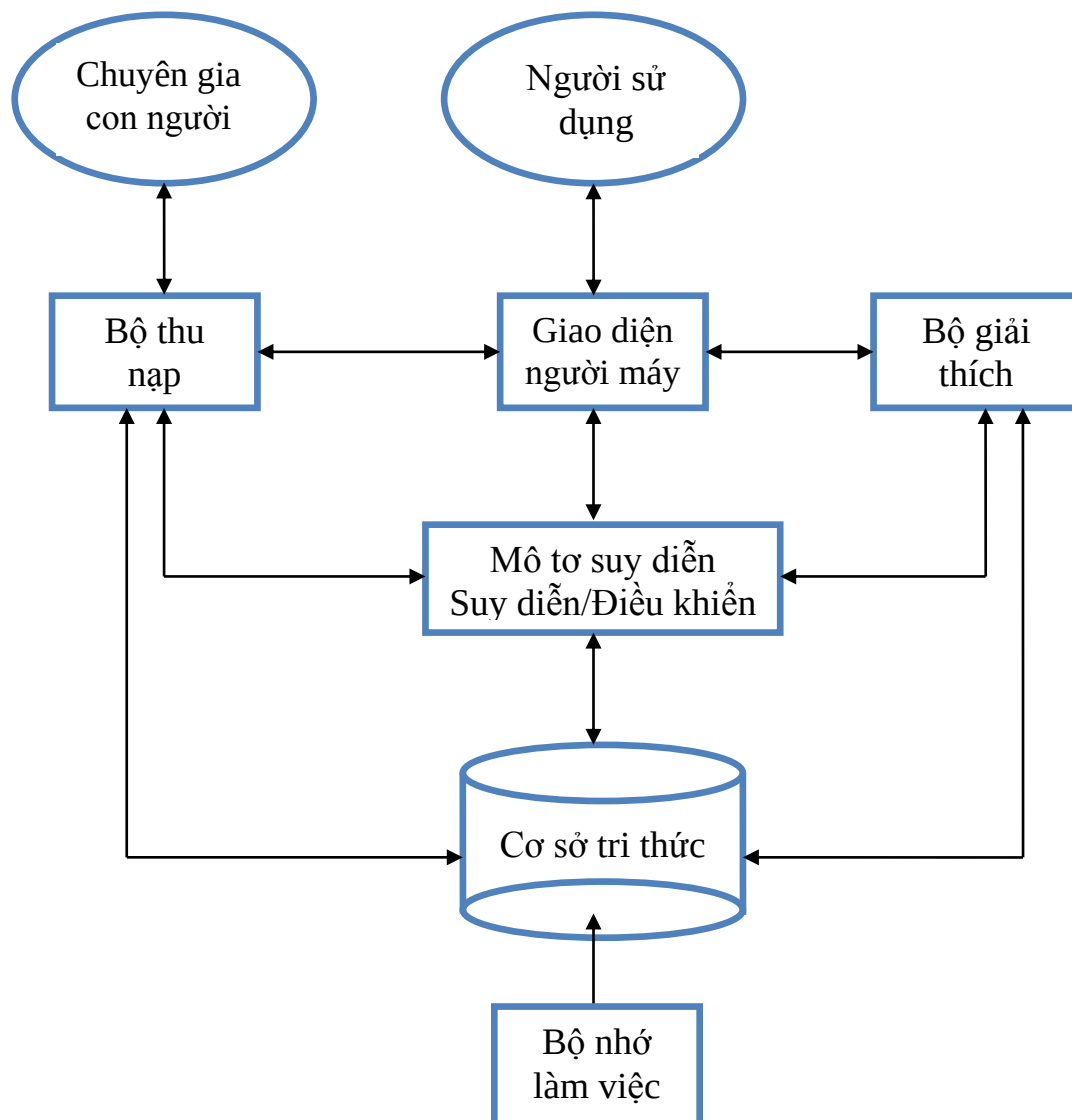
Mô tơ suy diễn (Inference Engine): điều khiển và xử lý các tri thức được biểu diễn trong CSTT để đáp ứng các yêu cầu, câu hỏi của người sử dụng User.

Bộ học-thu nạp tri thức (Learning/Knowledge editor and Acquisition):

Làm nhiệm vụ thu nhận tri thức từ chuyên gia con người, các kĩ sư tri thức và các user thông qua các yêu cầu và câu hỏi của họ, sau đó đưa vào CSTT.

Bộ giải thích: Giải thích các hoạt động của hệ chuyên gia khi có yêu cầu của người sử dụng.

Người sử dụng (User): Cung cấp sự kiện là những gì đã biết, đã có thật hay những thông tin có ích cho hệ chuyên gia, và nhận được các câu trả lời là những lời khuyên hay gợi ý đúng đắn.



Hình 4.1 Cấu trúc Hệ chuyên gia

4.1.2 Đặc trưng và ứng dụng của hệ chuyên gia

Hệ chuyên gia được nhắc đến với các đặc trưng cơ bản:

- Tính phổ cập: Là sản phẩm chuyên gia, được phát triển không ngừng với hiệu quả sử dụng không thể phủ nhận.
- Giá thành không cao.
- Giảm rủi ro: Có khả năng thay thế con người trong các môi trường nguy hiểm, giúp con người tránh được rủi ro.
- Tính thường trực: Trong khi con người có thể mệt mỏi, nghỉ ngơi hay vắng mặt thì bất kể lúc nào hệ chuyên gia cũng có thể khai thác sử dụng.
- Đa lĩnh vực: Chuyên gia về nhiều lĩnh vực khác nhau và được khai thác đồng thời bất kể thời gian sử dụng.
- Độ tin cậy.
- Khả năng giảng giải: Câu trả lời với mức độ tinh thông được giảng giải rõ ràng, chi tiết, dễ hiểu.
- Khả năng trả lời nhanh.
- Tính ổn định, suy luận có lý và đầy đủ mọi lúc mọi nơi.
- Trợ giúp thông minh như một người hướng dẫn.
- Có thể truy cập như là một cơ sở dữ liệu thông minh.

Hệ chuyên gia được ứng dụng rộng rãi bởi khả năng của nó. Tính đến thời điểm này, hàng trăm hệ chuyên gia đã được xây dựng và ứng dụng vào thực tế. Ngoài ra còn có rất nhiều các hệ chuyên gia không được công bố vì lý do bảo mật, được sử dụng trong các công ty, các tổ chức quân sự.

- Cấu hình: Những thành phần của một hệ thống được tập hợp thích đáng theo cách riêng
- Chẩn đoán: Từ những chứng cứ quan sát được đưa ra các lập luận
- Truyền đạt: Dạy học kiểu thông minh sao cho sinh viên có thể hỏi
- Giải thích: Những dữ liệu thu nhận được sẽ được giải thích tường minh

- Kiểm tra: So sánh dữ liệu chuyên môn với dữ liệu thu nhận được để đưa ra đánh giá hiệu quả
- Lập kế hoạch: Có khả năng lập kế hoạch theo yêu cầu
- Dự đoán: Dự đoán hậu quả từ một tình huống xảy ra
- Chữa trị: Chỉ định hoặc đưa ra cách giải quyết 1 vấn đề
- Điều khiển: Điều khiển một quá trình, đòi hỏi diễn giải, chẩn đoán, kiểm tra, lập kế hoạch, dự đoán và chữa trị

4.2. Xây dựng CSTT điều động tránh va

4.2.1. Thu thập dữ liệu

Dữ liệu về tình huống có nguy cơ đâm va và hành động tránh va được thu thập từ ba nguồn chính: Quy tắc quốc tế phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển COLREG 72, từ thực nghiệm tình huống tại Trung tâm mô phỏng hàng hải Trường Đại học Hàng hải Việt Nam với sự tham gia của thuyền trưởng và sĩ quan hàng hải kinh nghiệm.

Với Quy tắc quốc tế phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972, thu được bộ các luật điều động tránh va cho các tình huống có nguy cơ đâm va dựa trên các Điều 5 đến Điều 8 và Điều 13 đến Điều 17.

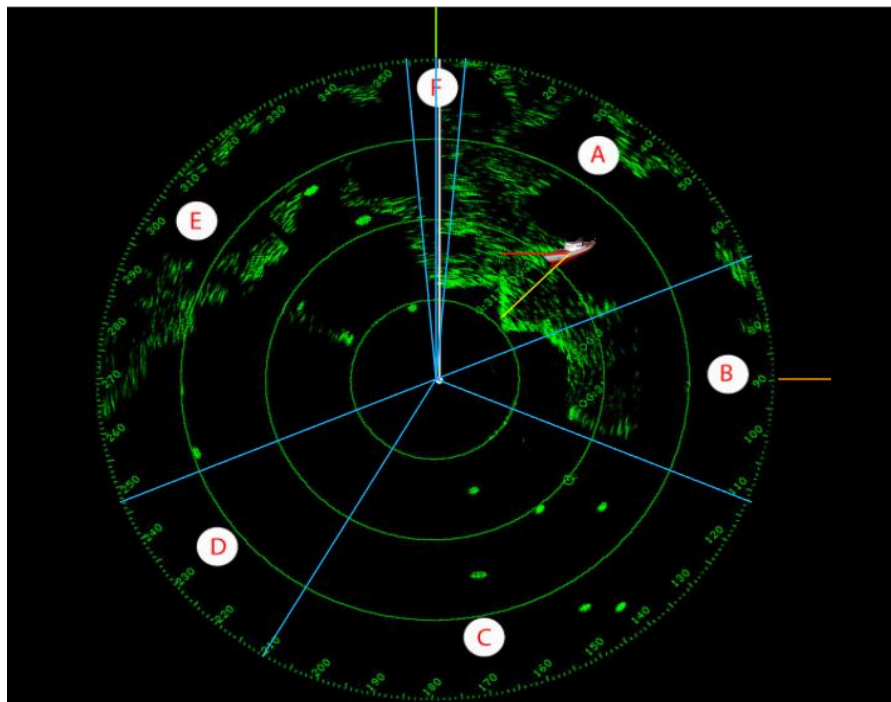
Với phương pháp thực nghiệm tình huống, các thông tin cơ bản được thu thập bao gồm: cảnh giới, xác định vị trí tàu, sử dụng thông tin liên lạc, sử dụng các trang thiết bị buồm lái, áp dụng COLREG 1972, điều động tránh va (khoảng cách bắt đầu quan sát các tàu mục tiêu, dự đoán về tình huống tương quan giữa các tàu mục tiêu, dự kiến kế hoạch tránh va, khoảng cách bắt đầu hành động tránh va và phương pháp điều động tránh va hiệu quả). Trong đó, các dữ liệu về điều động tránh va đã được mờ hóa ở Chương 3 được sử dụng cho việc xây dựng cơ sở tri thức của hệ chuyên gia với chức năng đưa ra quyết định trợ giúp SQTCBL Việt Nam tránh va tàu an toàn.

4.2.2. Xây dựng cơ sở tri thức

Theo quy tắc phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972, tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển được chia thành (Hình 4.2):

- Tàu mục tiêu đi đối hướng hoặc gần như đối hướng (phần F);
- Tàu mục tiêu cắt hướng từ mạn phải (phần A và B);
- Tàu thuyền vượt nhau (phần C và D);
- Tàu mục tiêu cắt hướng từ mạn trái (phần E).

Trong mỗi tình huống như đã chỉ ra hình 4.2, SQTCBL đều phải thực hiện công tác cảnh giới, phân loại MT, đánh giá MT, sử dụng các phương tiện thông tin liên lạc, các trang thiết bị buồng lái để điều động tránh va. Khoảng cách quan sát MT là trên 8 hải lý, 4-8 hải lý là vùng điều động tránh va, hay 0-4 hải lý là vùng quá gần. Trên cơ sở mô hình năng lực xử lý của SQTCBL đã xây dựng cùng với cơ sở dữ liệu đã thu thập, CSTT về điều động tránh va trong các tình huống có nguy cơ đâm va đã được xây dựng gồm các luật ở dạng NẾU <Điều kiện> THÌ <Hành động> [4].



Hình 4.2 Giản đồ tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển

Các luật cụ thể ứng với mỗi tình huống như sau:

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Đo Phương vị MT bằng la bàn>.

- NẾU < tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Ước lượng khoảng cách MT bằng mắt hoặc ống nhòm>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Quan sát góc ASPECT bằng la bàn hoặc ống nhòm>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Quan sát góc mạn bằng mắt nhìn hoặc ống nhòm>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Đo phương vị MT bằng Radar>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Đo khoảng cách MT bằng Radar>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <quan sát loại tàu MT>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Hướng đi tàu MT bằng radar>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Quan sát tốc độ tàu MT bằng Radar>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Quan sát CPA & TCPA tàu MT bằng Radar>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Quan sát BCR& TBCR tàu MT bằng Radar>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <Tên tàu, Hô hiệu, loại tàu, hướng đi, tốc độ, tình trạng hàng hải của tàu MT bằng ECDIS>.

- NẾU <tàu MT xuất hiện ở phần F trong khoảng từ 4-8 NM > VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <sử dụng VHF thì phải liên lạc sớm trước khi hành động, khoảng cách lúc liên lạc là 8 NM trở lên, khoảng thời gian 1 lần liên lạc là 1 phút 30 giây, hỏi ý định hành động của tàu MT và thống nhất mạn qua nhau theo COLREG 1972>.

- NẾU <tàu MT xuất hiện ở phần F trong khoảng từ 4-8 NM > VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <SQTCBL phải xác định ít nhất 2 lần vị trí tàu trước khi tránh va và sau khi tránh va, sử dụng radar và MT bờ nếu có hoặc sử dụng GPS nếu không có MT bờ để xác định vị trí tàu, khoảng thời gian xác định vị trí tàu khoảng 1 phút 30 giây>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần F của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ < trong khoảng cách từ 4-8 hải lý tàu chủ phải đổi hướng sang phải đi qua nhau ở khoảng cách an toàn>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần A,B của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ < trong khoảng cách từ 4-8 hải lý tàu chủ phải đổi hướng sang phải đi sau lái tàu MT và qua nhau ở khoảng cách an toàn>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần B của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> VÀ < tàu mục tiêu có tốc độ lớn> THÌ <thì tàu chủ đổi hướng sang trái sao cho tàu mục tiêu ở sau chính ngang hoặc gần như sau lái tàu chủ >. NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần B của Giản đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> VÀ < tàu mục tiêu có tốc độ nhỏ> THÌ < tàu chủ đổi hướng sang phải đi sau lái tàu MT>.

- NẾU <tàu MT xuất hiện ở phần C,D trong khoảng từ 4-8 NM > VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <SQTCBL phải xác định ít nhất 2 lần vị trí tàu trước khi tránh va và sau khi tránh va, sử dụng Radar và MT bờ nếu có hoặc sử dụng GPS nếu không có MT bờ để xác định vị trí tàu, khoảng thời gian xác định vị trí tàu khoảng 1 phút 30 giây>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần C của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <từ 4-8 hải lý tàu chủ giữ nguyên hướng đi và tốc độ>.

NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần C của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ < Khi xét thấy dưới 4 NM tàu MT đã không hành động hoặc chỉ dựa vào sự điều động của tàu MT thì tàu chủ đổi hướng sang trái sao cho tàu MT ở sau hướng chính ngang hoặc để tàu MT vượt cắt mũi ở khoảng cách an toàn>.

NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần D của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <từ 4-8 hải lý tàu chủ giữ nguyên hướng đi và tốc độ>.

NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần D của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ < Khi xét thấy dưới 4 NM tàu MT đã không hành động hoặc chỉ dựa vào sự điều động của tàu MT thì tàu chủ đổi hướng sang trái sao cho tàu MT ở sau hướng chính ngang hoặc để tàu MT vượt cắt mũi ở khoảng cách an toàn>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần E của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ <từ 4-8 hải lý tàu chủ giữ nguyên hướng đi và tốc độ>.

- NẾU <tàu mục tiêu nằm trong phần E của Giảm đồ hình 4.2> VÀ <có nguy cơ đâm va> THÌ < từ 0-4 hải lý Khi xét thấy tàu MT không hành động hoặc chỉ dựa vào sự hành động của tàu MT vẫn có nguy cơ đâm va xảy ra thì tàu chủ đổi hướng sang phải sao cho tàu MT đi sau lái tàu chủ>.

...

Tổng số 200 luật đã được xây dựng theo cách thức như trên. Ngoài ra, để điều động tránh va hiệu quả cần phải có sự đánh giá tình huống dựa trên các thông tin về vị trí, hướng, tốc độ của tàu chủ và các tàu mục tiêu.

Để có thể đưa ra quyết định chung nhất nhằm điều động tàu an toàn, hiệu quả khi xây dựng CSTT, phương pháp lập luận mờ được sử dụng ở mục

3.2.7, Chương 3 đã tạo ra những tập luật về hành động tránh va cho từng tình huống cụ thể khi hai tàu gặp nhau trong điều kiện trực ca buồng lái độc lập của sĩ quan hàng hải Việt Nam.

4.3. Hệ chuyên gia (Chương trình) hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va

4.3.1. Cấu trúc hệ

Các thành phần của hệ chuyên gia hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va được đề xuất như sau:

Bộ thu nạp tri thức: Tiếp nhận và tập hợp toàn bộ dữ liệu, tri thức liên quan đến dự báo tránh va khi hàng hải trên biển. Các dữ liệu, tri thức này chính là các thông tin về vị trí, hướng, vận tốc của tàu chủ và các tàu MT, các luật tránh va theo COLREG 72, các luật hàng hải và tập hợp các kinh nghiệm của các chuyên gia (các sỹ quan boong lành nghề, thuyền trưởng hoạt động lâu năm trên tàu).

Bộ giải thích: căn cứ vào các luật tránh va, các kinh nghiệm của chuyên gia và các thông tin tàu đã thu nạp được từ đó có các giải thích cho người dùng về các kết luận được đưa ra.

Giao diện: Dựa vào đặc điểm và mục đích của bài toán thì cần xây dựng một giao diện đồ họa, thể hiện được các dự báo, kết luận tránh va bằng hình ảnh mô phỏng trực quan.

Mô tơ suy diễn: Sử dụng những dữ kiện ban đầu về các thông số tàu, thông số khí tượng thủy văn... kết hợp các luật tránh va COLREG 72, các kinh nghiệm của chuyên gia đã được mờ hóa từ đó mới đưa ra được dự báo và kết luận tránh va hợp lý cho tàu mục tiêu, chính vì vậy ở bài toán này mô tơ suy diễn được sử dụng là mô tơ suy diễn tiên.

Cơ sở tri thức: Như đã trình bày trong mục 3.1, từ những tri thức được thu nạp, áp dụng phương pháp biểu diễn tri thức nhờ luật. Cơ sở tri thức được lưu trữ cài đặt trong SQL server dưới dạng như hình dưới:

#	Vị trí từ	Đến	Nội dung	Sửa
1	0	4	- Xử lý trong trường hợp khẩn cấp - Hỗ trợ từ thuyền trưởng + Gọi thuyền trưởng khi tình huống quá gần + Thông báo cho thuyền trưởng những tình huống khó khăn + Gọi thuyền trưởng khi đang phân vân có nên gọi không + Gọi thuyền trưởng qua điện thoại - Hỗ trợ từ sỹ quan khác + Khi phát hiện nhiều MT nguy hiểm + Gọi qua điện thoại nội bộ - Hỗ trợ từ thủy thủ + Khi có quá nhiều MT nguy hiểm + Gọi qua VHF và loa công cộng ngoài cabin - Quay trở lại hướng đi cũ + Xác định vị trí tàu + Quay lại các mục tiêu nguy hiểm nếu có + Trở về đường đi ban đầu	
2	4.1	8	- Sử dụng thông tin liên lạc + Nếu sử dụng VHF thì phải liên lạc sớm trước khi hành động với nội dung như sau: Khoảng cách lúc liên lạc là 8NM, khoảng thời gian 1 lần liên lạc là 1 phút, ý định hành động của tàu MT, man qua nhau - Xác định vị trí tàu + Sử dụng radar và MT bờ nếu có + Sử dụng GPS nếu không có MT bờ + Xác định vị trí tàu một lần trước khi tránh và một lần sau khi tránh và - Quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972 + Quy định về đèn và dấu hiệu + Quy định về âm hiệu còi - Điều động tàu + Sử dụng lái tay để tránh và góc bề lái 10 - 30 độ + TCPA bắt đầu tránh và 6-12 phút + Góc thay đổi hướng đi 10-98 độ + CPA khi qua nhau 0.5 - 2.0 hải lý	
3	8.1	12	- Đảm bảo có thể xảy ra nếu SQTCBL không đánh giá xác suất rủi ro đâm va xảy ra như sau: Cảnh giới không thích hợp + Các trang thiết bị buồng lái hoạt động không phù hợp + Sử dụng VHF để tránh va + Không xác định vị trí tàu + Không tuân thủ theo COLREG1972 + Điều động tránh va không kịp thời, dứt khoát - Sử dụng trang thiết bị buồng lái + Sử dụng 2 radar, 06NM và 12NM, các radar thỉnh thoảng tăng giảm thang tầm xa + Kiểm tra 02 VHF trực canh và âm lượng + Kiểm tra các tín hiệu còi + Kiểm tra hệ thống lái + Kiểm tra các tín hiệu đèn - Cảnh giới và đánh giá mục tiêu + Quan sát phương vị MT bằng mắt thường 7 lần + Quan sát Khoảng cách MT bằng ống nhòm 7 lần + Quan sát góc aspect MT bằng phương vị la bàn 7 lần + Quan sát góc mạn MT bằng phương vị la bàn 7 lần + Quan sát phương vị MT bằng mắt phản ảnh LB 7 lần + Quan sát khoảng cách MT bằng radar 7 lần + Quan sát phương vị MT bằng radar 7 lần + Quan sát hướng tàu MT bằng radar 7 lần + Quan sát vận tốc tàu MT bằng radar 7 lần + Quan sát CPA tàu MT bằng radar 7 lần + Quan sát TCPA tàu MT bằng radar 7 lần + Quan sát BCR tàu MT bằng radar 7 lần + Quan sát TBCR tàu MT bằng radar 7 lần + Quan sát tên tàu và hồ hiệu tàu MT bằng ECDIS 7 lần + Quan sát loại tàu bằng ECDIS 7 lần + Quan sát loại tàu bằng ECDIS 7 lần + Quan sát hướng tàu MT bằng ECDIS 7 lần + Quan sát tốc độ tàu MT bằng ECDIS 7 lần + Quan sát tình trạng hàng hải bằng ECDIS 7 lần	

Hình 4.3 Cơ sở tri thức trong hệ chuyên gia

4.3.2 Xây dựng hệ thống

4.3.2.1 Môi trường và công cụ cài đặt

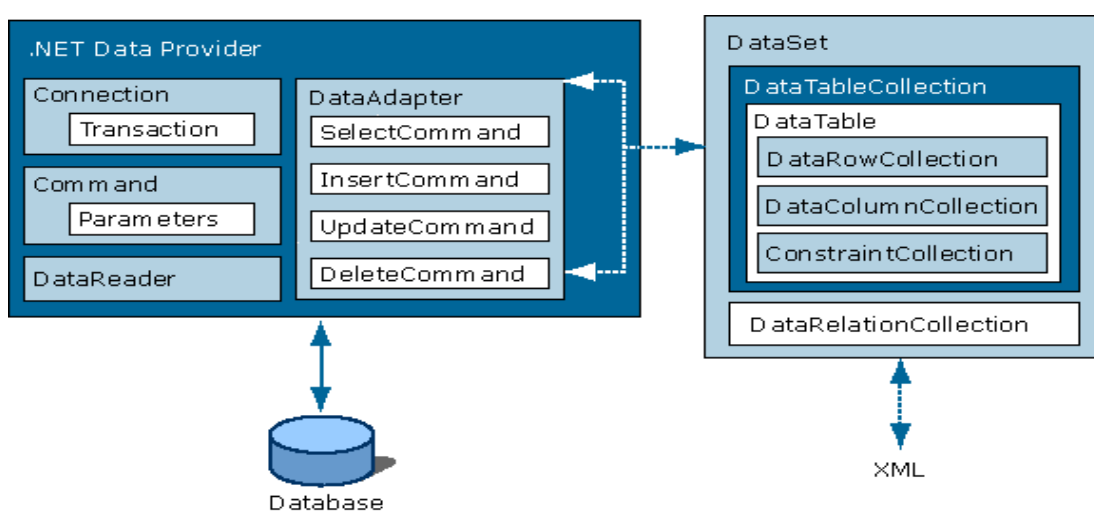
Hệ chuyên gia dự báo các tình huống cắt hướng tồn tại nguy cơ đâm va được xây dựng cho phép người sử dụng làm việc với hệ thống qua chế độ hội thoại và đồ họa, vì vậy môi trường cài đặt được NCS lựa chọn trên nền Windows Form với Templates C#, hệ quản trị CSDL SQL với ADO.NET và giao diện đồ họa với sự hỗ trợ của GIS.[10]

ADO.NET với C#

Người dùng thường tương tác với hệ thống cơ sở dữ liệu thông qua những câu lệnh truy vấn SQL (queries) hay những thủ tục nội tại (stored procedures). ADO.NET (Active Data Object .NET) khiến cho việc tương tác với hệ thống cơ sở dữ liệu trở nên dễ dàng và đạt hiệu quả cao. ADO.NET là

một kiến trúc dữ liệu rời rạc, không kết nối (Disconnected Data Architecture). Theo cách truy cập dữ liệu truyền thống, chúng ta tạo ra một kết nối tới cơ sở dữ liệu và sau đó tương tác với nó thông qua câu lệnh truy vấn sử dụng kết nối, ứng dụng vẫn kết nối tới hệ thống cơ sở dữ liệu ngay cả khi nó không sử dụng dịch vụ của hệ thống cơ sở dữ liệu. Hầu hết mọi ứng dụng đều sử dụng nhiều thời gian cho việc đọc và hiển thị dữ liệu [10].

ADO.NET giải quyết vấn đề này bằng cách lưu một bản sao của dữ liệu trong vùng nhớ của máy cục bộ, ứng dụng sẽ kết nối tới cơ sở dữ liệu khi cần thực thi một câu lệnh truy vấn và sẽ ngắt kết nối ngay khi nhận được kết quả trả về và lưu trữ trong Dataset. Đối tượng Dataset lưu trữ các bảng dữ liệu và mối quan hệ giữa chúng. Chúng ta có thể thực hiện các lệnh như Update, Insert và Delete trên Dataset, và sự thay đổi trong Dataset có thể được cập nhật trở lại cơ sở dữ liệu thực sự khi cần. Việc kết nối không liên tục đến cơ sở dữ liệu đã đem lại nhiều thuận lợi, trong đó điểm lợi nhất là việc giảm đi một lưu lượng lớn truy cập vào cơ sở dữ liệu cùng một lúc, tiết kiệm đáng kể tài nguyên bộ nhớ. Giảm thiểu đáng kể vấn đề hàng trăm ngàn kết nối cùng truy cập vào cơ sở dữ liệu cùng một lúc. Kiến trúc của ADO.NET được thể hiện rõ qua hình [10]:



Hình 4.4 Kiến trúc của ADO.NET

Các lớp dùng chung cho việc truy cập cơ sở dữ liệu thuộc không gian tên System. Data:

- DataSet – là đối tượng chứa một tập các DataTable, có thể bao gồm quan hệ giữa các bảng, và nó được thiết kế cho truy xuất dữ liệu không kết nối.
- DataTable - Một kho chứa dữ liệu. Một DataTable bao gồm một hoặc nhiều DataColumnns, và khi được tạo ra nó sẽ có một hoặc nhiều DataRowns chứa dữ liệu.
- DataRow - là bộ các giá trị, có liên quan với một dòng trong bảng cơ sở dữ liệu, hoặc một dòng của bảng tính.
- DataColumn - Chứa các định nghĩa của một cột, chẳng hạn như tên và kiểu dữ liệu.
- DataRelation - Một liên kết giữa hai DataTable trong một DataSet. Sử dụng cho khóa ngoại và các mối quan hệ chủ tớ.
- Constraint - Định nghĩa một qui tắc cho một DataColumn (hoặc một bộ các cột dữ liệu), như các giá trị là độc nhất.

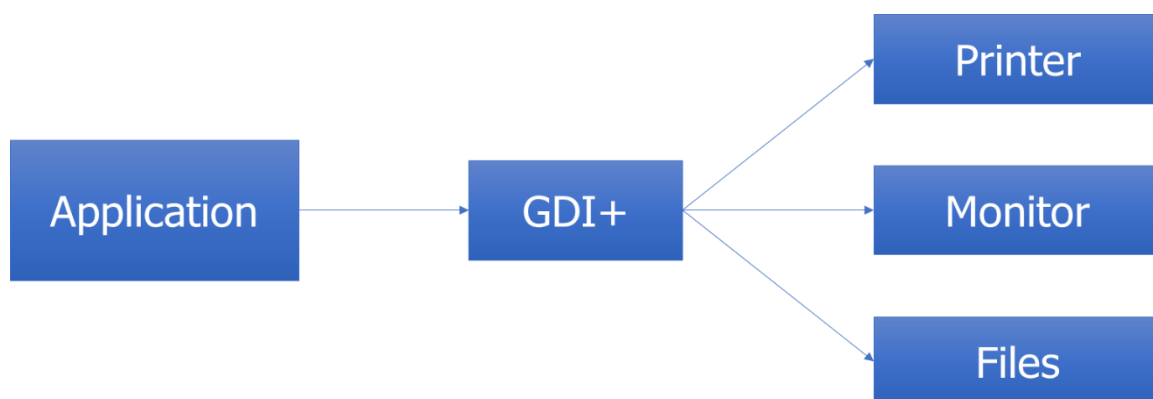
Các bước để truy cập dữ liệu sử dụng ADO.NET:

- Định nghĩa một chuỗi kết nối (connectionString)
- Định nghĩa một kết nối tới cơ sở dữ liệu (sử dụng SqlConnection hoặc OleDbConnection, ...) sử dụng connectionString.
- Định nghĩa một command (SqlCommand, OleDbCommand) hoặc một câu lệnh truy vấn.
- Định nghĩa một DataAdapter (SqlDataAdapter, OleDbDataAdapter).
- Tạo ra một đối tượng DataSet mới.
- Nếu command là một câu lệnh Select, điền kết quả của câu lệnh truy vấn thông qua DataAdapter vào đối tượng DataSet.

- Sử dụng các đối tượng DataRow và DataColumn để đọc các bản ghi từ DataTable trong DataSet.
- Nếu command là câu lệnh Update, Insert hay Delete ta sẽ cập nhật DataSet thông qua DataAdapter.

GDI+(Graphical Device Interface Plus)

GDI+ (Graphical Device Interface Plus): là một thư viện cung cấp các giao diện cho phép người lập trình viết các ứng dụng đồ họa trên Winform hay Webform, nó tương tác với các thiết bị đồ họa như máy in, màn hình và cả các file.



Hình 4.5 GDI+ (Graphical Device Interface Plus)

Không gian tên GDI+ và các lớp trong .NET

Trong thư viện .NET Framework, 6 không gian tên định nghĩa GDI+:

System.Drawing

System.Drawing.Design

System.Drawing.Drawing2D

System.Drawing.Imaging

System.Drawing.Printing

System.Drawing.Text

Để sử dụng một lớp nào được định nghĩa trong các không gian tên này, người dùng phải include chúng vào ứng dụng.

Lớp Graphics

Graphics là một lớp rất quan trọng trong GDI+. Nó định nghĩa các thuộc tính và phương thức để vẽ, tô màu các đối tượng đồ họa. Nó cung cấp một danh sách rất nhiều các thuộc tính và phương thức:

- Clip: nhận, thiết lập kiểu Region - giới hạn vùng vẽ của đối tượng Graphics.
- DpiX, DpiY: trả về độ phân giải theo chiều ngang, dọc (dots per inch) của đối tượng Graphics.
- PageScale: nhận hoặc thiết lập tỉ lệ giữa đơn vị thực tế với đơn vị trang màn hình.
- PageUnit: nhận hoặc thiết đặt đơn vị của hệ tọa độ trang.
- DrawLine: vẽ một đường thẳng.
- DrawArc: vẽ một cung (một phần của ellipse chỉ ra bởi hệ tọa độ, chiều rộng, chiều cao, góc bắt đầu và góc kết thúc).
- DrawImage: vẽ một đối tượng ảnh.
- DrawString: vẽ một chuỗi sử dụng đối tượng Brush và Font.
- DrawPolygon: vẽ một đa giác (cho bởi một mảng các điểm).

GIS (Geographic Information System) và công cụ hiển thị bản đồ số

Hệ thống thông tin địa lý GIS (Geographic Information System) là hệ thống thông tin địa lý được hình thành vào những năm 1960 và phát triển rất rộng rãi trong 10 năm lại đây. Hệ thống thông tin địa lý GIS ngày nay là công cụ trợ giúp quyết định trong nhiều hoạt động kinh tế - xã hội, quốc phòng của nhiều quốc gia trên thế giới. Nó có khả năng trợ giúp các cơ quan chính phủ, các nhà quản lý, các doanh nghiệp, các cá nhân... đánh giá được hiện trạng của các quá trình, các thực thể tự nhiên, kinh tế - xã hội thông qua các chức năng quản lý, thu thập, truy vấn, phân tích và tích hợp các thông tin được gắn với một nền hình học (bản đồ) nhất quán trên cơ sở tọa độ của các dữ liệu đầu vào [10].

Ở Việt Nam, hệ thống này cũng được thử nghiệm từ rất sớm, và cho đến nay nó đã được đưa vào ứng dụng trong khá nhiều ngành nghề khác nhau như lưu trữ tư liệu địa chất, quy hoạch nông lâm nghiệp, đo đạc địa chính, bản đồ, quản lý rừng, quản lý đô thị... Tuy nhiên, các ứng dụng của công nghệ này mới giới hạn ở các lĩnh vực như in ấn, lưu trữ các tư liệu bản đồ. Các ứng dụng của công nghệ này thuộc lĩnh vực điều hành, quản lý, trợ giúp quyết định và hầu như mới dừng ở mức thử nghiệm, để thể đưa vào ứng dụng chính thức thì cần phải có thời gian thử nghiệm lâu dài.[10]

MapXtreme 2008

MapXtreme là một sản phẩm của hãng MapInfo cho phép tạo các ứng dụng bản đồ tùy biến và ứng dụng bản đồ hóa để triển khai ở hai môi trường Web và Desktop.

Trên Desktop MapXtreme cung cấp nhiều khuôn mẫu khác nhau giúp tự động định cấu hình và nhập vào môi trường bản đồ với những công cụ điều khiển thông dụng, các mẫu ứng dụng cùng với chức năng kéo/ thả. MapXtreme 2008 hỗ trợ hoàn toàn cho các ngôn ngữ Microsoft.NET như VB.NET, C# và Visual C.

Không gian tên MapInfo.Windows.Controls chứa các lớp thực thi các điều khiển trên ứng dụng Desktop, các control này có thể chia làm hai loại:

- Standard Controls và Map - specific Controls. Standard Controls chứa các button, view tools, label tools... khá giống với không gian tên System.Windows.Forms

- Map - specific Controls chứa các Controls cho phép thiết đặt, chỉnh sửa các style, label, layer, coordinate system, theme và các chức năng khác liên quan.

Cài đặt các lớp cho hệ thống mô phỏng dự báo tránh va

Lớp Line: phục vụ việc tính toán liên quan đến đường thẳng bao gồm: tìm giao điểm của 2 đường thẳng, tính khoảng cách giữa hai đường thẳng, tính khoảng cách từ một điểm đến 1 đường thẳng...

Lớp Circle: phục vụ cho việc tính toán với đường tròn như tìm giao điểm của 2 đường tròn, tìm tiếp tuyến từ một điểm đến một đường tròn. Lớp đường tròn gồm 2 thuộc tính:

Lớp Coordinate: chuyển đổi giữa các hệ trục tọa độ Decac sang hệ tọa độ màn hình và ngược lại, chuyển đổi đơn vị tính toán từ Pixel màn hình sang Hải lý và ngược lại.

Lớp Ship: lưu trữ các thông tin về tàu như: vị trí, tốc độ, hướng,... và các thao tác liên quan như đồ giải, tính CPA, TCPA,... với các thuộc tính:

- Pos: Lưu vị trí hiện tại (kiểu Point)
- Co: Hướng tương đối (kiểu Line)
- ColorShip: Màu để vẽ tàu (kiểu Color)
- Pen: Bút để vẽ tàu (kiểu Pen)

Và các phương thức:

- Move: tàu di chuyển
- GetPos, SetPos: lấy, thiết đặt vị trí hiện tại
- GetDirection, SetDirection: lấy, thiết đặt hướng hiện tại

Lớp Radar: mô phỏng Radar, quản lý tập hợp các tàu và các thao tác liên quan đến đồ giải, thực hiện mô phỏng tránh va,... với các thuộc tính:

- East, West, South, Nouth: các điểm giới hạn kích thước của Radar, phục vụ cho việc tính toán đồ giải (kiểu Point)
- R2, R4, R6, R12: Các vòng tròn với bán kính tương ứng 2, 4, 6, 8, 12 NM (kiểu Float)
- Ship: tập hợp các tàu xuất hiện trên màn hình radar (kiểu Ship)

4.3.2.2. *Giao diện hệ thống và các chức năng*

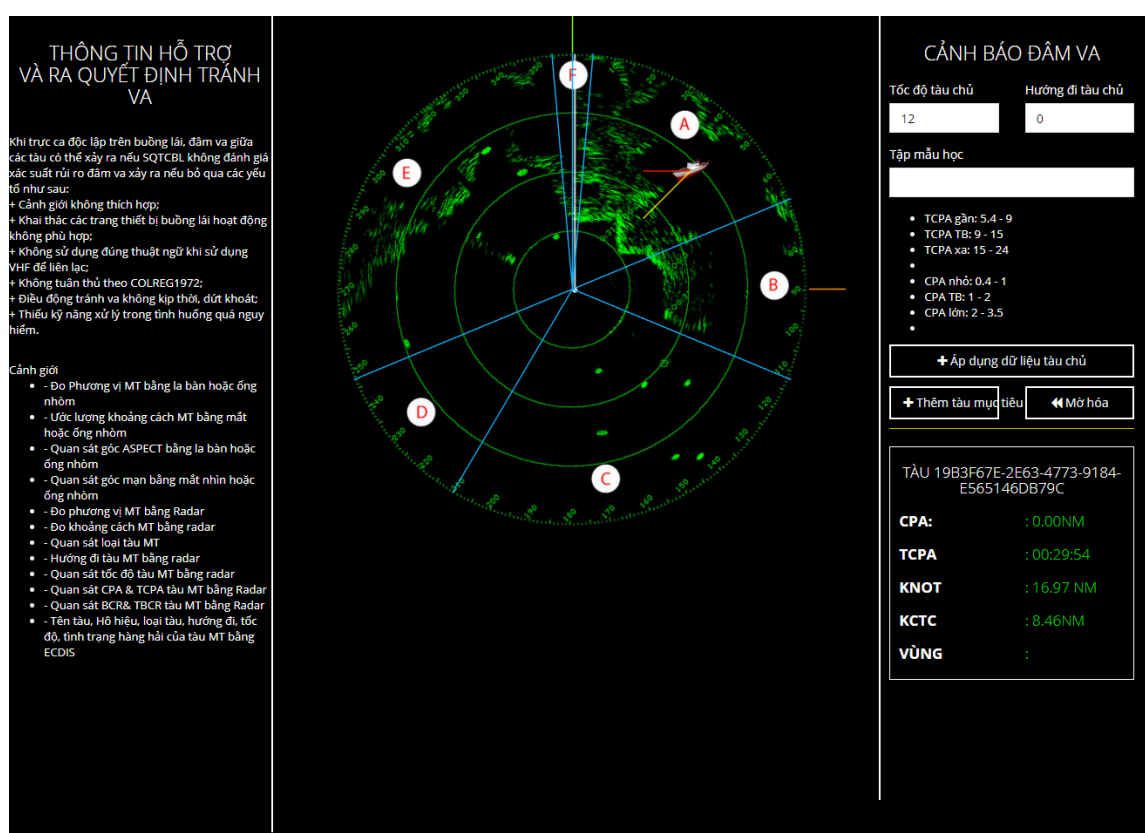
Hệ chuyên gia hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va được xây dựng với các chức năng chính:

Chức năng Hệ thống: cho phép Quản trị người sử dụng, Sao lưu, phục hồi dữ liệu.

Chức năng Cơ sở tri thức: cho phép Bổ sung tình huống, hành động và các tri thức mới

Chức năng dự báo tránh va: cho phép người sử dụng giao tiếp với hệ thống ở hai chế độ: chế độ hội thoại khi có yêu cầu thông tin trợ giúp điều động tránh va và chế độ mô phỏng điều động tránh va trên Đồ giải

Chức năng Trợ giúp: những hướng dẫn sử dụng cho phần mềm.

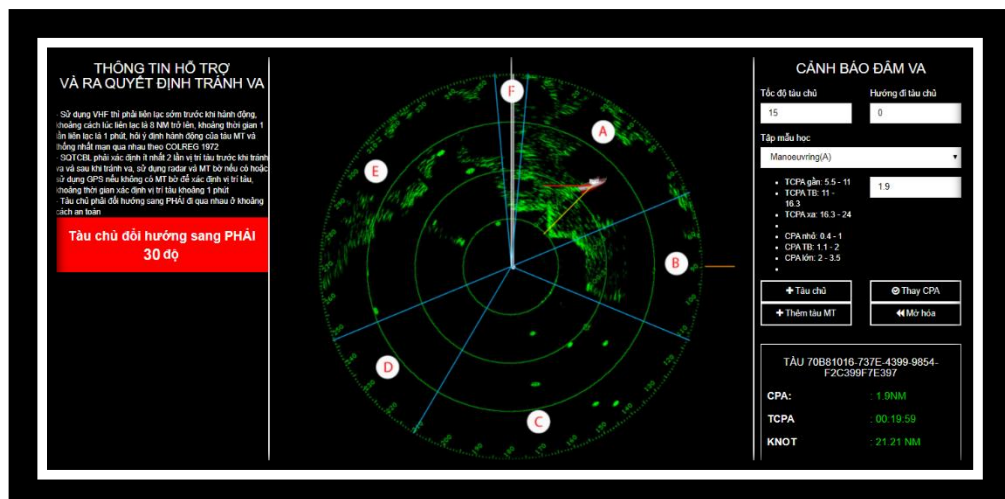


Hình 4.6 Giao diện chức năng đồ giải tránh va

Để điều động tránh va, người sử dụng chọn chức năng điều động tránh va. Tại cửa sổ giao diện (hình 4.6), người sử dụng nhập dữ liệu tàu chủ, các tàu mục tiêu. Cơ chế Suy diễn cho phép người sử dụng làm việc với hệ thống qua chế độ hội thoại, qua đó hệ thống có thể đưa ra các công việc SQTCBL cần phải làm khi khoảng cách trên 8 hải lý tới tàu mục tiêu, khoảng cách điều

động tránh va từ 4-8 hải lý, khoảng cách quá gần từ 0-4 hải lý khi gặp tình huống có nguy cơ đâm va.

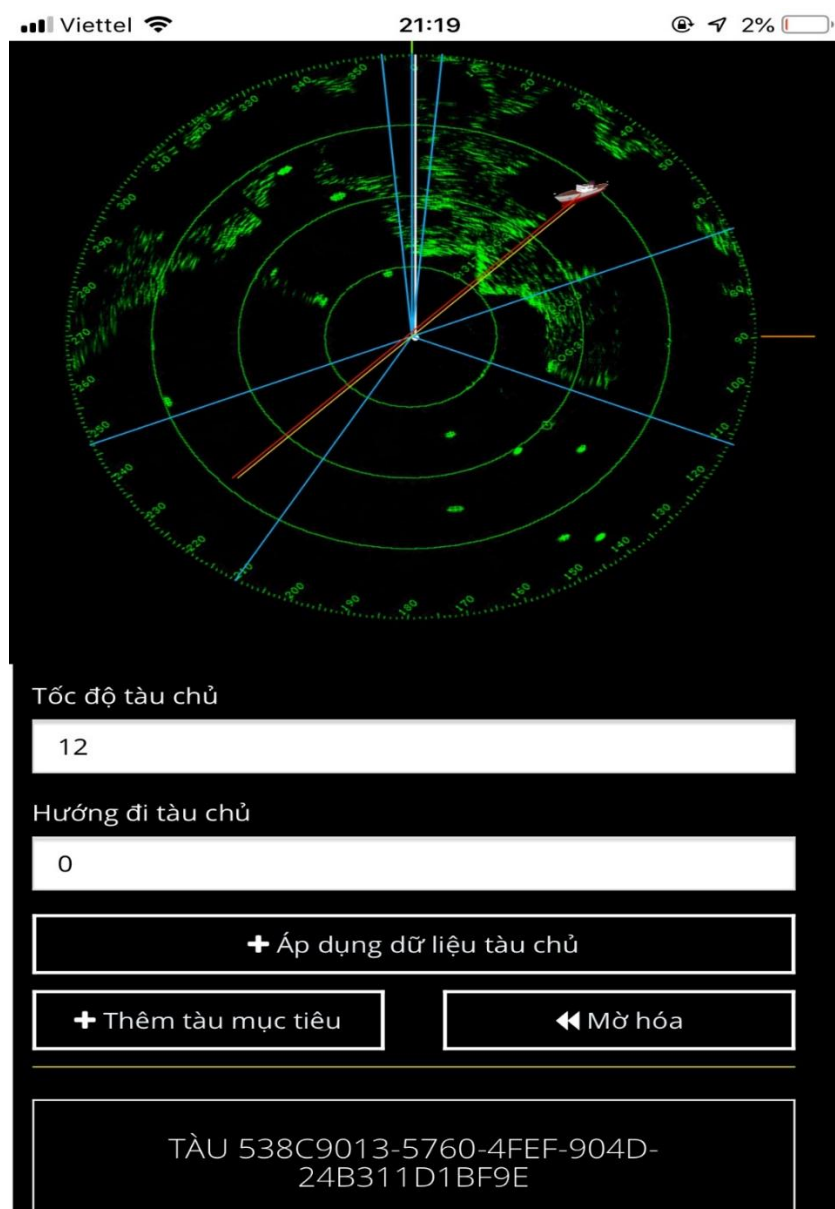
Ví dụ: Tàu MT xuất hiện ở phần A, đi cắt hướng từ mạn phải có nguy cơ đâm va xảy ra, ở góc bên trái màn hình là thông tin hỗ trợ ra quyết định tránh va, từ trên 8 hải lý sẽ nhắc nhở các SQTCBL các công việc cần làm, từ 4-8 hải lý SQTCBL sẽ xem TCPA, CPA tàu MT bên phía màn hình bên phải, SQTCBL nhập CPA mong muốn đi qua tàu MT trên ô CPA, nhập dữ liệu CPA mong muốn, khi đó chương trình sẽ căn cứ vào TCPA và CPA mong muốn truy cập vào CSTT và đưa ra góc thay đổi hướng đi khi điều động tránh, hiện bên phía trái màn hình (Hình 4.7).



Hình 4.7 Cửa sổ thông tin hỗ trợ và ra quyết định tránh va

Hình 4.7 chỉ ra một trường hợp điều động tránh va trên đồ giải: tàu chủ đi hướng 000 độ với tốc độ 14 knots. Lúc 00h00 phát hiện tàu mục tiêu có phương vị 045 độ, khoảng cách 10 hải lý. Quan sát trên đồ giải có thể thấy: hướng chuyển động, vận tốc tương đối, khoảng cách tại cận điểm CPA, thời gian tới cận điểm TCPA cũng như hướng chuyển động và vận tốc thực tế của tàu mục tiêu, ví dụ: sau 6 phút (00h06), tàu mục tiêu có phương vị 045 độ và khoảng cách 8 hải lý. Trên cửa sổ bên trái sẽ nhắc nhở SQTCBL những việc cần làm khi cảnh giới, sử dụng các trang thiết bị để cảnh giới, thông tin liên

lạc xác định vị trí tàu. Dưới 8 hải lý sẽ đưa ra các quyết định hỗ trợ tránh va cho tình huống cụ thể, sau 4 hải lý trong trường hợp cận nguy sẽ có thông tin nhắc nhở SQTCBL cần hành động gì. Cửa sổ bên phải đưa ra thông tin tàu chủ và thông số tàu mục tiêu để cảnh báo đâm va. Qua đó trợ giúp cho người điều khiển có thể đưa ra hành động phù hợp nhằm tránh va, hạn chế tai nạn xảy ra.



Hình 4.8 Giao diện chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trên điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng

Ngoài hệ thống hỗ trợ ra quyết định trên hệ thống máy tính, phần mềm sử dụng trên thiết bị cầm tay (điện thoại thông minh, máy tính bảng) được thiết kế như hình 4.8. Trên điện thoại thông minh, các SQTCLB vào vị trí tàu MT, hướng tàu mục tiêu và vận tốc tàu mục tiêu, sau đó phần mềm sẽ hỗ trợ tính toán báo TCPA và CPA sau đó trên cơ sở đó sẽ kết nối với CSTT và sẽ đưa ra quyết định hỗ trợ SQTCLB trong tình huống đưa vào.

4.4. Kiểm chuẩn chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va

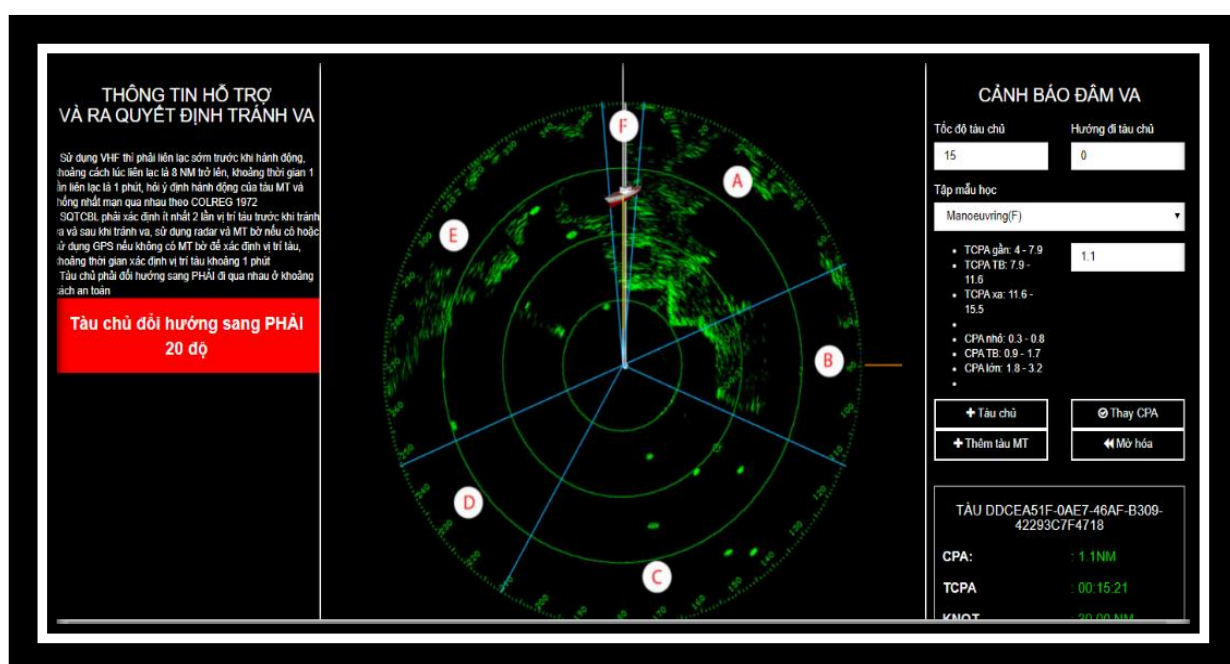
Chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va đã được kiểm chuẩn tại phòng mô phỏng buồng lái thuộc Trung tâm Thực hành – mô phỏng hàng hải của Khoa Hàng hải, Trường ĐHHH Việt Nam với 06 tình huống tàu chủ gặp tàu mục tiêu giống như trong quá trình thực nghiệm của SQTCLB (mục 2.4.2, Chương 2). Kết quả đạt được cụ thể như sau:

4.4.1 Tình huống tàu mục tiêu đi đối hướng có nguy cơ đâm va (Phần F)

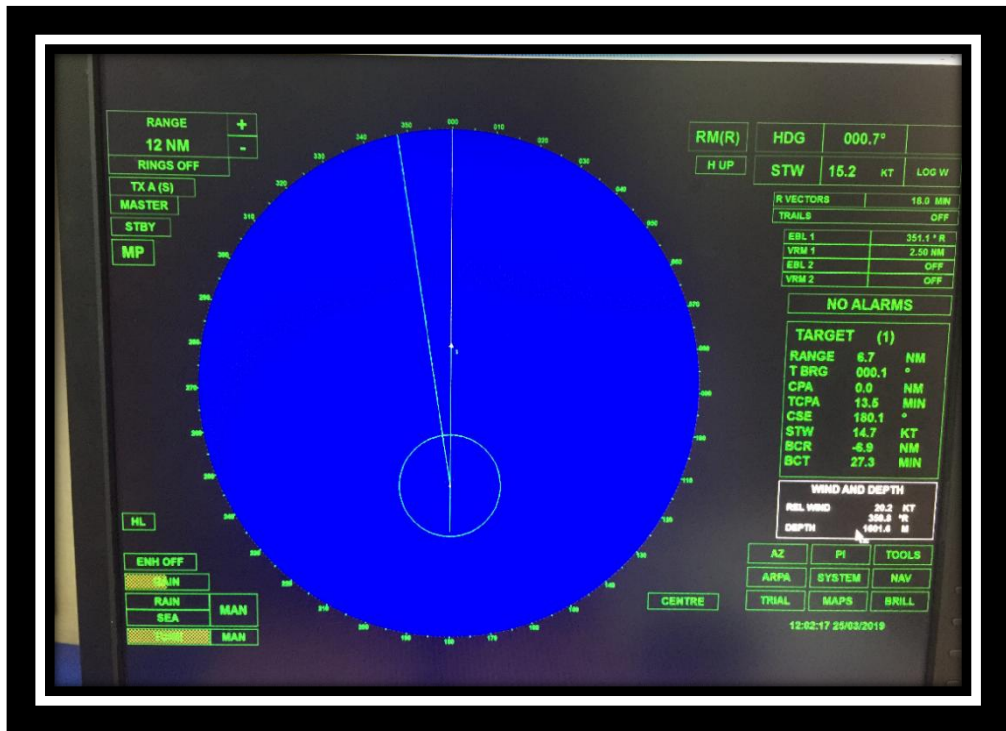
*Bảng 4.1 Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi đối hướng tại TTMPBL
(Phần F)*

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (4.0 - 7.9)	TB (0.8 - 1.7)	40 độ Phải	7.5	40 độ Phải	0.9
2	TB (7.9 - 11.6)	TB(0.8 - 1.7)	30 độ Phải	8.7	30 độ Phải	1.0
3	Lớn (11.6 - 15.5)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Phải	13.5	20 độ Phải	1.1

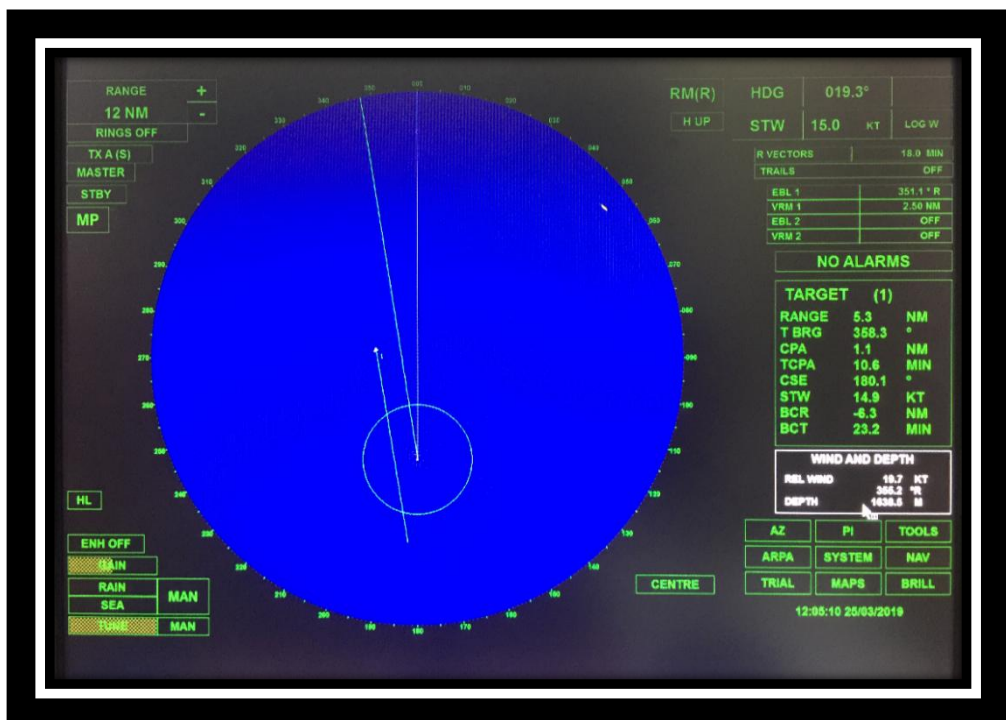
Trong bảng 4.1, thông tin HCG đưa ra là đầu vào cho việc kiểm chuẩn, bao gồm: TCPA - khoảng thời gian từ thời điểm bắt đầu tránh va đến điểm tiếp cận gần nhất giữa hai tàu, được chia làm 3 ngưỡng tùy chọn: TCPA gần, TCPA trung bình và TCPA lớn, đơn vị là phút; CPA là khoảng cách giữa hai tàu tại cận điểm dự kiến đạt được khi kết thúc tránh va, đơn vị là hải lý (NM), được chia làm 3 ngưỡng: CPA nhỏ, CPA TB, CPA lớn do Chương trình đưa ra; CoH là góc thay đổi hướng đi so với hướng đi ban đầu khi thực hiện hành động tránh va, đơn vị là độ do Chương trình đưa ra; CPA kiểm chuẩn là kết quả giá trị CPA đạt được sau khi kết thúc tránh va trên hệ thống mô phỏng buồng lái với thông tin điều động tránh va mà Chương trình đã khuyến nghị (hình 4.9 - hình 4.17).



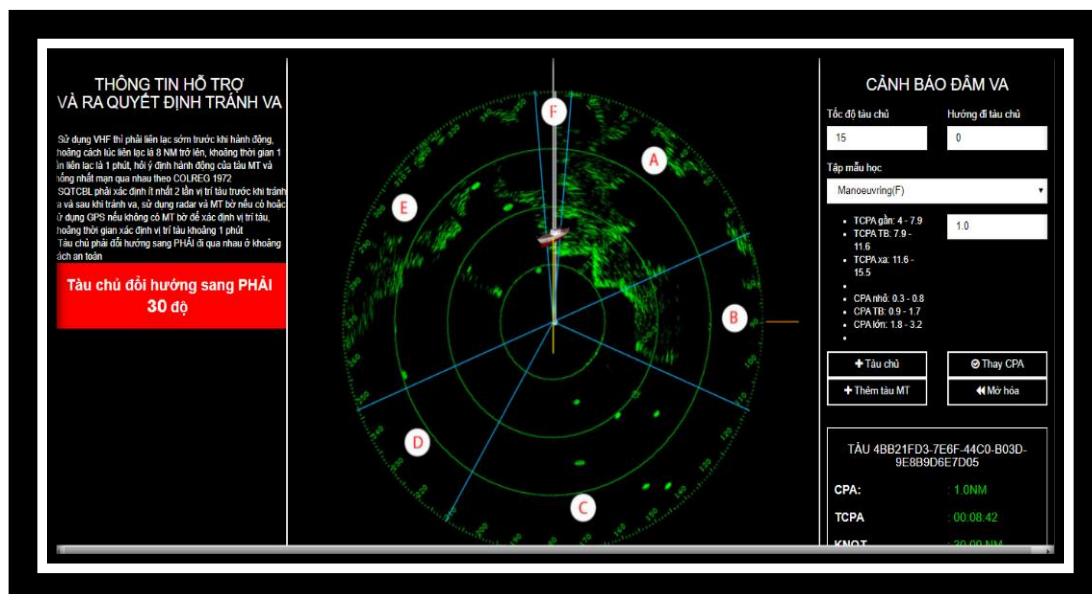
Hình 4.9 Thông tin hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đổi hướng



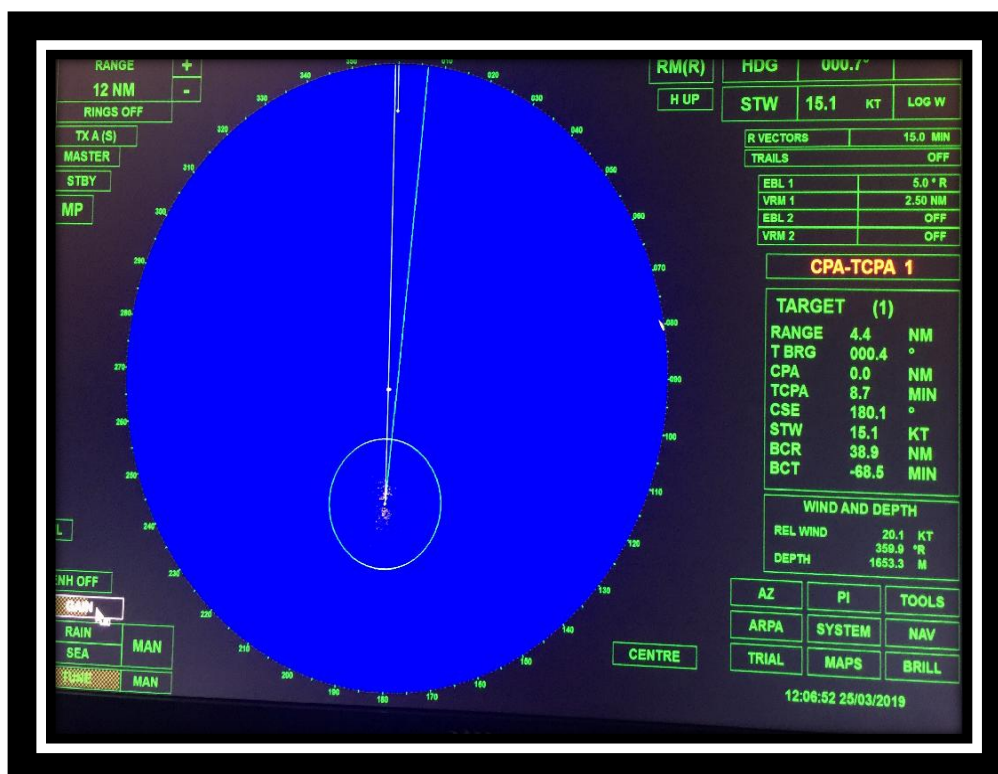
Hình 4.10 TCPA bắt đầu hành động tránh va tại trung tâm mô phỏng buồng lái trong tình huống tàu MT đi đối hướng



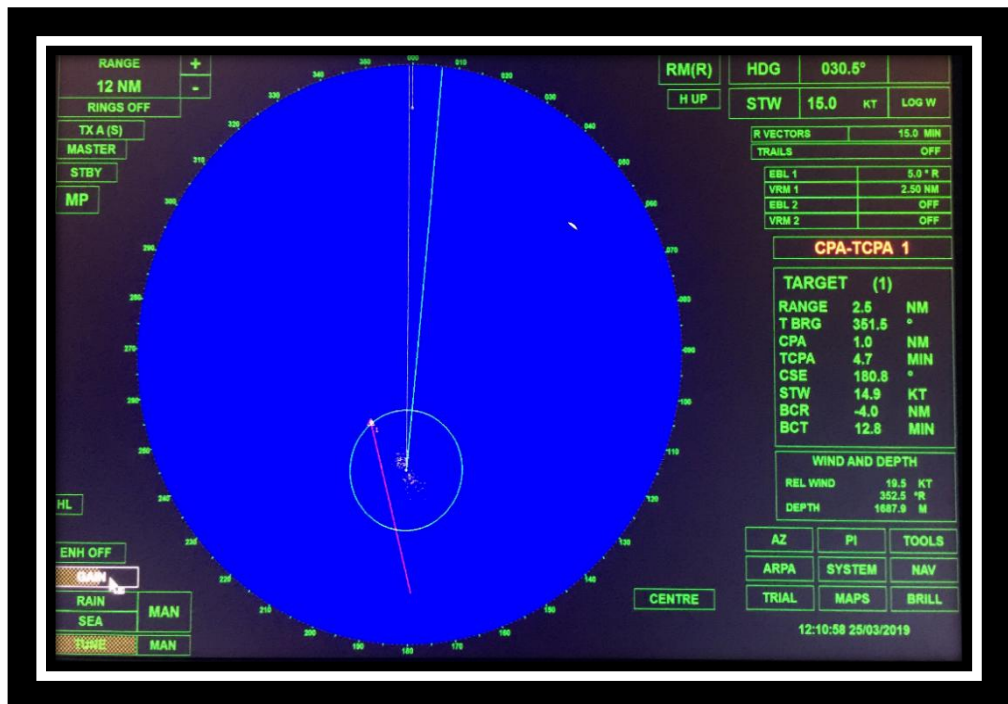
Hình 4.11 CPA kết thúc tránh va tại trung tâm mô phỏng buồng lái trong tình huống tàu MT đi đối hướng



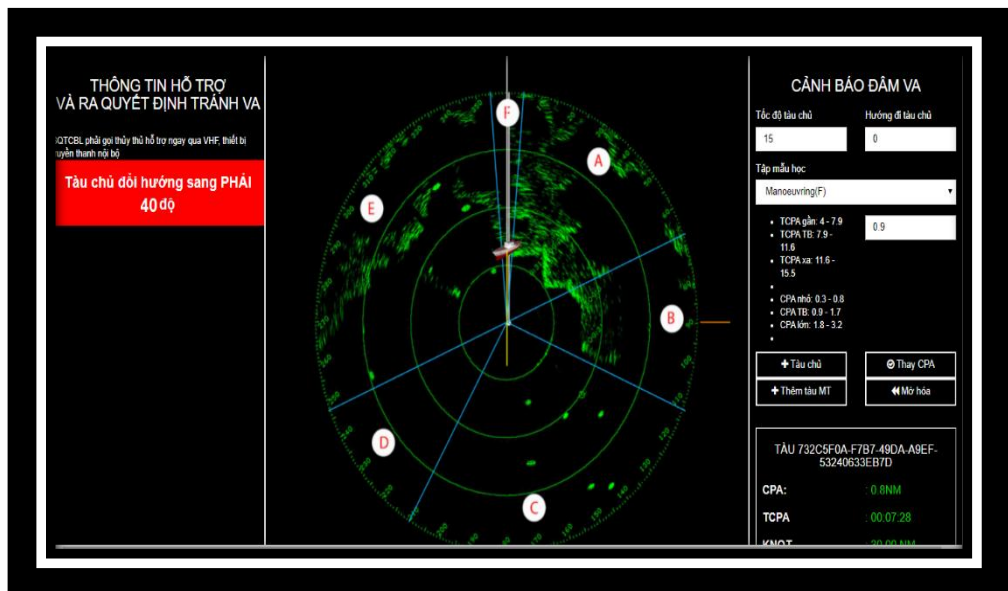
Hình 4.12 Thông tin hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng



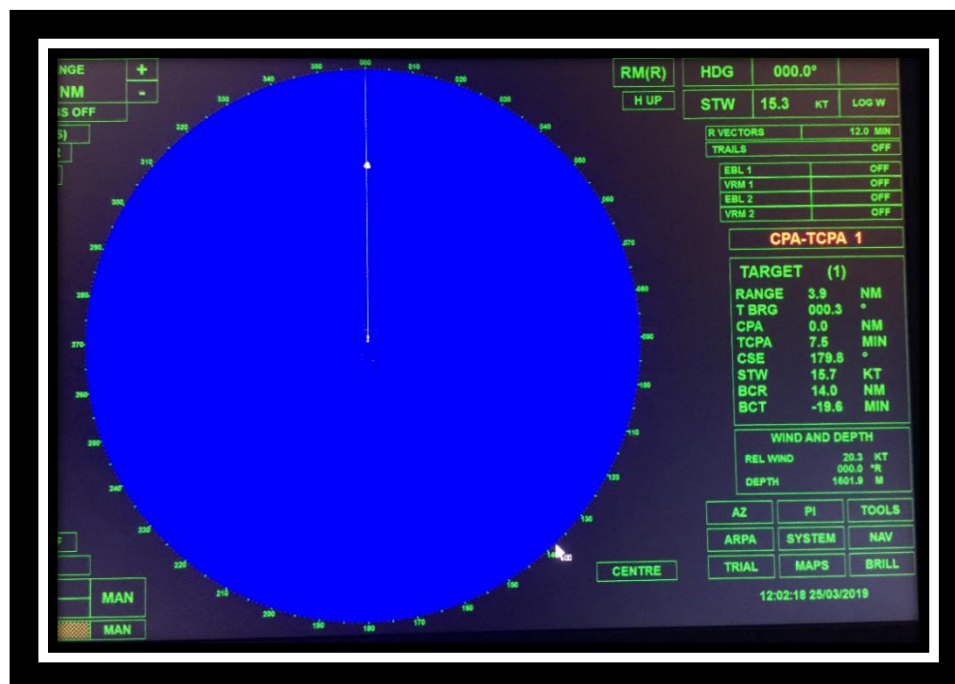
Hình 4.13 TCPA bắt đầu hành động tránh va tại trung tâm mô phỏng buồng lái trong tình huống tàu MT đi đối hướng



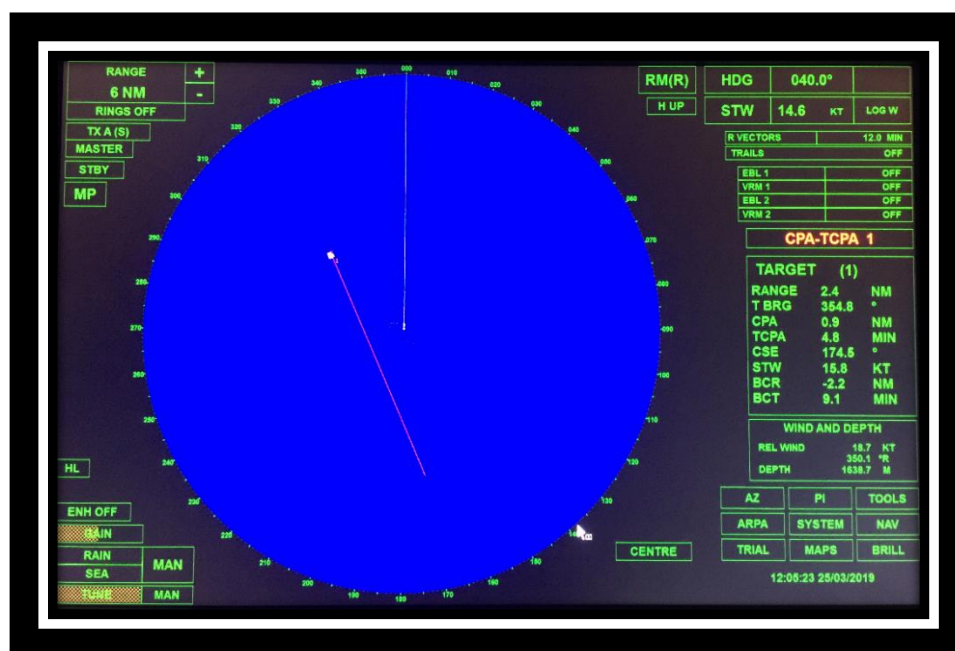
Hình 4.14 CPA kết thúc tránh va tại trung tâm mô phỏng buồng lái trong tình huống tàu MT đi đối hướng



Hình 4.15 Thông tin hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng



Hình 4.16 TCPA bắt đầu hành động tránh va tại trung tâm mô phỏng buồng lái trong tình huống tàu MT đi đối hướng



Hình 4.17 CPA kết thúc tránh va trên mô phỏng buồng lái trong tình huống tàu MT đi đối hướng

Kết quả kiểm chuẩn là phù hợp, CPA kiểm chuẩn hoàn toàn nằm trong miền giá trị CPAdự kiến đạt được như Chương trình đã đề xuất.

4.4.2. Tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần A)

Bảng 4.2. Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần A)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (5.5 - 11.0)	Nhỏ (0.4 - 1.0)	60 độ Phải	5.5	60 độ Phải	0.8
2	TB (11.0 - 16.3)	TB(1.0 - 2.0)	50 độ Phải	11.2	50 độ Phải	1.5
3	Lớn (16.3- 24.0)	TB (1.0 - 2.0)	30 độ Phải	20.0	30 độ Phải	1.9

Tương tự như ở mục 4.4.1, kết quả kiểm chuẩn là phù hợp, CPA kiểm chuẩn hoàn toàn nằm trong miền giá trị CPA dự kiến đạt được như Chương trình đã đưa ra.

4.4.3. Tình huống tàu MT cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần B)

Bảng 4.3. Kết quả kiểm chuẩn tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải có đâm va xảy ra (Phần B)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (3.9 - 10.0)	TB (0.8 - 1.5)	80 độ Phải	8.5	80 độ Phải	1.0
2	TB (10.0 - 17.0)	TB (0.8 - 1.5)	70 độ Phải	15.1	70 độ Phải	1.5
3	Lớn (17.0 - 24.0)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải	19.7	60 độ Phải	1.1

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh va khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

3.4.4. Tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va

Bảng 4.4. Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần D)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (4.0 - 10.0)	TB (0.5 - 1.0)	30 độ Phải	7.5	30 độ Phải	0.6
2	TB (10.0 - 15.5)	Lớn (1.0 - 2.1)	20 độ Phải	14.0	20 độ Phải	1.1
3	Lớn (15.5 - 30.0)	TB (0.5 - 1.0)	10 độ Phải	28.9	10 độ Phải	0.6

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh va khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

Bảng 4.5. Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT vượt tàu chủ có nguy cơ đâm va (Phần C)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn (NM)
1	Gần (7.9 - 14.0)	TB (0.8 - 1.7)	30 độ Trái	13.8	30 độ Trái	0.8
2	TB (14.0 - 18.0)	TB (0.8 - 1.7)	20 độ Trái	15.0	20 độ Trái	1.1
3	Lớn (18.0 - 30.0)	TB (0.8 - 1.7)	10 độ Trái	25.2	10 độ Trái	0.9

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh va khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

3.4.5. Tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va xảy ra (Phần E)

Bảng 4.6 Kết quả kiểm chuẩn tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái có nguy cơ đâm va (Phần E)

Trường hợp	Thông tin điều động tránh va của Chương trình (HCG)			Thực nghiệm trên hệ thống mô phỏng buồng lái		
	TCPA (phút)	CPA (NM)	CoH (Độ)	TCPA (phút)	CoH (Độ)	CPA kiểm chuẩn(NM)
1	Gần (5.0 - 7.0)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	80 độ Phải	5.0	80 độ Phải	0.5
2	TB (7.0 - 9.5)	Nhỏ (0.4 - 0.8)	70 độ Phải	7.5	70 độ Phải	0.7
3	Lớn (9.5- 14.5)	TB (0.8 - 1.5)	60 độ Phải	10.1	60 độ Phải	1.0

Kết quả kiểm chuẩn cho thấy CPA kết thúc tránh va khi thực nghiệm mô phỏng nằm trong miền giá trị của CPA do Chương trình đưa ra.

4.5 Kết luận chương 4

Trong Chương 4, bằng phương pháp ứng dụng hệ chuyên gia, chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va đã được xây dựng, với các kết quả như sau:

- Xây dựng bộ CSTT từ mô hình năng lực xử lý SQTCLB Việt Nam trong tình huống có đâm va trong ca trực độc lập trên biển.
- Xây dựng một hệ chuyên gia (HCG) với cơ chế hội thoại và đồ họa nhằm trợ giúp sĩ quan trực ca buồng lái đưa ra các quyết định về điều

động tàu tránh va trong các tình huống có đâm va trên biển với những nội dung: Góc thay đổi hướng của tàu chủ, mạn bẻ lái, khoảng cách cực cận giữa hai tàu ở thời điểm kết thúc tránh tương ứng với việc lựa chọn thời điểm bắt đầu hành động tránh va.

- Kết quả kiểm chuẩn Chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va bằng thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng buồng lái của Trường Đại học Hàng hải Việt Nam cho thấy Chương trình hoạt động ổn định, các khuyến nghị phương án tránh va ở mỗi tình huống mà chương trình đưa ra là tin cậy, đảm bảo độ chính xác trong công tác dẫn tàu an toàn.
- Chương trình này cũng được xây dựng như một ứng dụng trên điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng để sinh viên, các SQHH học tập và thực hành việc áp dụng Quy tắc phòng ngừa đâm va tàu trên biển.

KẾT LUẬN

Bằng việc kết hợp sử dụng linh hoạt các phương pháp nghiên cứu, đề tài luận án đã đạt được mục tiêu đề ra, với các kết quả nghiên cứu cơ bản sau đây:

- Hệ thống hóa cơ sở lý luận về năng lực xử lý và đề xuất được điều kiện ca trực độc lập của SQTCBL trong điều kiện ca trực độc lập trên biển.

- Dựa trên kết quả khảo sát các thuyền trưởng kinh nghiệm bằng phiếu, thực nghiệm tình huống trên hệ thống mô phỏng hàng hải của các sĩ quan trực ca buồng lái Việt Nam, mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập đã được thiết lập, bao gồm: đánh giá rủi ro đâm va, cảnh giới, sử dụng trang thiết bị buồng lái, xác định vị trí tàu, tuân thủ COLREG 1972, sử dụng VHF, hành động tránh va, xử lý tình huống khẩn cấp.

- Từ nội dung mô hình năng lực xử lý tình huống có nguy cơ đâm va của SQTCBLVN, xây dựng CSTT các tình huống có nguy cơ đâm va trong ca trực độc lập, hành động tránh va tương ứng bằng phương pháp logic mờ.

- Ứng dụng hệ chuyên gia, xây dựng chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tàu tránh va trong từng tình huống cụ thể thông qua chế độ hội thoại và đồ họa nhằm phòng ngừa và tránh đâm va tàu trên biển, góp phần bảo đảm an toàn hàng hải. Chương trình có các chức năng như: cập nhật CSDL, cập nhật tài liệu về tránh va, cảnh báo đâm va, đưa ra phương án điều động tránh va,...

- Chương trình hỗ trợ ra quyết định điều động tránh va bước đầu được đối sánh và kiểm thử tại phòng mô phỏng hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam và cho kết quả tốt. Điều này thể hiện các tri thức và dữ liệu đã được thu thập tương đối đầy đủ, quá trình suy diễn trong hệ phù hợp. Chương trình có thể được áp dụng trong việc huấn luyện sĩ quan trực ca buồng lái tại các trung

tâm huấn luyện, các công ty vận tải biển, cũng như sinh viên chuyên ngành Điều khiển tàu biển tại các cơ sở đào tạo hàng hải.

Trên cơ sở những kết quả đạt được, đề tài luận án sẽ tiếp tục được nghiên cứu, phát triển theo định hướng như sau:

- Xây dựng sổ tay điều động tránh va trong các tình huống đâm va nhằm trợ giúp các SQTCBL Việt Nam trong thực hành huấn luyện.

- Mặc dù đã đạt được kết quả như mục tiêu đề ra ban đầu, song các kết quả dự báo còn hạn chế do số lượng các tình huống mẫu có hạn chế, cơ chế hội thoại mới chỉ dừng lại ở dạng văn bản. Để có thể áp dụng trong thực tế cũng như trong công tác giảng dạy và huấn luyện, CSDL các tình huống phải được bổ sung liên tục, kết hợp cơ chế hội thoại với giọng nói nhằm diễn đạt tốt hơn, chuẩn xác hơn các hành động điều động tàu.

- Bổ sung chức năng hỗ trợ ra quyết định dùng giọng nói.

- Thêm vào đó, có thể tích hợp chương trình ứng dụng hệ chuyên gia đã xây dựng với các thiết bị phần cứng, các trang thiết bị trên buồng lái, hệ thống thu phát tín hiệu,... thành một hệ thống hỗ trợ ra quyết định tránh va hoàn chỉnh. Đây là hệ thống có thể phục vụ cho tự động hóa tránh va tàu biển.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC ĐÃ CÔNG BỐ LIÊN QUAN ĐẾN ĐỀ TÀI LUẬN ÁN

1. ThS. Mai Xuân Hương; PGS.TS Nguyễn Kim Phương, KS. Bùi Quang Khánh; ThS. Lê Quang Huy “*Đề xuất mô hình năng lực của sỹ quan hàng hải Việt Nam trong tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển trong ca trực độc lập*”, Kỉ yếu Hội nghị Quốc tế Khoa học công nghệ Hàng hải, tháng 10/2016.
2. ThS.Mai Xuân Hương, PGS.TS Nguyễn Kim Phương “*Nguyên nhân tai nạn đâm va tàu trên biển*”, Tạp chí GTVT số 4 năm 2017.
3. ThS.Mai Xuân Hương; PGS.TS Nguyễn Kim Phương; ThS. Trần Văn Tuyền; TS. Nguyễn Trọng Đức “*Xây dựng hệ chuyên gia hỗ trợ Sĩ quan trực ca buồng lái ra quyết định điều động tránh va trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển*”, Tạp chí KHCHNHH Tháng 1, 2019.
4. ThS. Mai Xuân Hương; PGS.TS Nguyễn Kim Phương; TS. Nguyễn Trọng Đức “*Ứng dụng logic mờ xây dựng cơ sở trí thức điều động tàu tránh đâm va trên biển*”, Tạp chí GTVT, Tháng 6 năm 2019.
5. ThS. Mai Xuân Hương; ThS. Lê Quang Huy; KS. Bùi Quang Khánh, “*Nghiên cứu ứng xử của sỹ quan hàng hải việt nam trong tình huống cắt hướng có nguy cơ đâm va trong điều kiện nhìn thấy nhau bằng mắt thường tại phòng mô phỏng hàng hải thuộc trường đại học hàng hải Việt Nam*”, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường năm học 2015-2016.
6. Ths.Mai Xuân Hương; Ths. Nguyễn Thanh Diệu; Ths. Bùi Văn Hưng “*Nghiên cứu các tai nạn đâm va hàng hải tại vùng biển Việt Nam những năm 2012 – 2016 và đưa ra các giải pháp an toàn giảm thiểu các tai nạn*” Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường năm 2016-2017.
7. Ths.Mai Xuân Hương; Ths. Phạm Quang Thủy; ThS. Nguyễn Trung Chính, “*Nghiên cứu xây dựng chương trình hỗ trợ xử lý của sỹ quan hàng hải Việt Nam trong tình huống cắt hướng có nguy cơ va chạm xảy ra trên biển trong ca trực độc lập*”, Đề tài nghiên cứu khoa học cấp trường năm 2017-2018.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bộ môn Luật Hàng hải, Khoa Hàng hải (2011). Bài giảng Pháp luật hàng hải
- [2] Đặng Văn Đức. (2001). *Hệ thống Thông tin Địa lý*. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật Hà Nội.
- [3] ĐHHH, B. m. (2010). *Bài giảng hệ chuyên gia*. Hải Phòng: Nhà xuất bản ĐH Hàng hải.
- [4] Nguyễn Kim Phương, Bùi Thanh Sơn, Từ Mạnh Chiến, (2012). Nghiên cứu hướng dẫn quy trình đánh giá rủi ro cho các tàu biển của công ty VOSCO.
- [5] Nguyễn Thanh Thủy. (2011). *Giáo trình hệ chuyên gia*. Hà Nội: NXB Giáo dục.
- [6] Nguyễn Văn Thư (2004). *Hướng dẫn qui tắc phòng ngừa va chạm tàu thuyền trên biển* - Hồ Chí Minh
- [7] Nguyễn Viết Thành; Phạm Văn Tân (2011), “Nguyên nhân tai nạn đâm va tàu biển và một số các biện pháp phòng ngừa”, *Tạp chí Khoa học Công nghệ Hàng hải*, Số 25 – 1/2011
- [8] Phạm Văn Thuận, Nguyễn Viết Thành (2012). *Quy tắc phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên biển 1972*, NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [9] Trần Đắc Sửu, Nguyễn Văn Phòng (1994) *.Hướng dẫn qui tắc phòng ngừa va chạm tàu thuyền trên biển (có sửa đổi năm 87 và 89)*, Hải Phòng.
- [10] Trần Văn Tuyền, *Xây dựng chương trình dự báo và tránh va cho tàu khi hành hải trong vùng biển Việt Nam*, Luận văn Thạc sĩ kỹ thuật, ĐH Hàng hải Việt Nam, 2017.
- [11] Tiểu Văn Kinh (2000). *Quản lý nguồn lực buồng lái*, Nhà xuất bản giao thông vận tải.

- [12] Theo thông tư Số: 37/2016/TT-BGTVT, Quy định về tiêu chuẩn chuyên môn, chứng chỉ chuyên môn, đào tạo, huấn luyện thuyền viên và định biên an toàn tối thiểu của tàu biển Việt Nam.
- [13] Thông tư Số: 23/2017/TT-BGTVT quy định về chức danh, nhiệm vụ theo chức danh của thuyền viên và đăng ký thuyền viên làm việc trên tàu biển Việt Nam.
- [14] Toàn văn Nghị quyết Hội nghị T.Ư 8 khóa XII về Chiến lược phát triển bền vững kinh tế biển Việt Nam đến năm 2030, tầm nhìn đến năm 2045.
- [15] A Guide to risk assessment in ship operations (Published: IACS 2004).
- [16] Class NK (2009). Risk Assessment Guidelines.
- [17] European Maritime Safety Agency (2014). Reproduction, publication, quotes or any other means of reuse of the text of this publication is authorised provided the source is acknowledged. The use of EMSA logo is prohibited. Statistics, tables, graphs, charts and maps have been generated by EMSA based on information contained in EMCIP.
- [18] Ha Nam-Ninh, KOBAYASHI Hiroaki (2006), “study on the necessary tasks in the navigation environment, 6th Asian conference on marine simulator and simulation research”, *Haiphong, Vietnam, page 81-91*.
- [19] Ha Nam-Ninh, KOBAYASHI Hiroaki (2008, Vol.118), “study on the necessary technique of positioning –To evaluate the navigation environment difficulty”, *The Journal of Japan institute of navigation, page 291-297*.
- [20] Ha Nam-Ninh, KOBAYASHI Hiroaki (2008), “study on mariner’s behavior in elemental technique of lookout –study on effect of navigation environment”, *8th Asian conference on marine simulator and simulation research, 2008, Hiroshima, JAPAN, page 51-65*.
- [21] Ha Nam-Ninh (2009). *Doctoral dissertation, study on difficulty of*

- navigational environment from the viewpoint of Mariner's competency*, Tokyo University of Marine science and Technology March 2009.
- [22] KARIZI MELIKA LIONTAKI MARIA (2018). Development of a maritime collision safety index method Bachelor thesis in Nautical Science, Department of Mechanic sand Maritime Sciences CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Gothenburg, Sweden 2018.
- [23] Jason Price. (2003). *Mastering C# Database Programming*. Sybex.
- [25] KOBAYASHI Hiroaki (2005, Vol.4) “Use of simulator in assessment, learning and teaching of Mariners”, *WMU Journal of maritime affairs*, No.1, page 57-75.
- [26] KOBAYASHI Hiroaki (2003), “the balance between mariners’s ability and occurrence of maritime accidents, international conference on marine simulator and ship maneuverability” (*MARSIM’03*), *Kanazawa, Japan 25th to 28th August 2003*, page RA-17-1 ~RA-17-6.
- [27] KOBAYASHI Hiroaki (2008), “human factor for safe navigation-promotion of the reseach on mariner’s characteristics,textbook for instructor training course, ship manoeuvring simulation center”, *Tokyo university of marine science and technology,2008*.
- [28] KOBAYASHI Hiroaki, NISHIMURA Tomohisa (2008), “A study on a unifie criterion for lookout workload, 8th Asian conference on marine simulator and simulation research (ACMSSR’08)”, *Hiroshima, Japan 27th to 28th June 2008*, page 43-49.
- [29] KOBAYASHI Hiroaki (2006), “Mariner’s function for safe navigation, 6th Asian conference on marine simulator and simulation research”, *Haiphong, Vietnam page 63-72*.
- [30] Lloyds Register (2005). Risk Management in Shipping Companies.
- [31] MSC/MEPC Working Group on the Human Element and Formal Safety

Assessment.

- [32] Mahesh Chand. (2003). *GDI+ Programming with C#*. Addison-Wesley.
- [33] Welling P. (1995), “Training and the Human Element in Accident Prevention”
- [34] Bai Yiming, Han Xinjie, Meng Xian Yao. Optimization of Strategy for Ship Collision Avoidance with Danger Model Immune Algorithm. NAVIGATION OF CHINA. 35(2012) 29-32.
- [35] IMO (2010), *STCW Code: Seafarer’s Training, Certification and Watchkeeping*.
- [36] IMO (2000), *The Role of the Human Element and Formal Safety Assessment*.
- [37] IMO – London (1972). *International Regulation for prevention collisions at sea 1972*.
- [38] IMO - London (1989). *A guide to the collision Avoidance*
- [39] IMO -Resolution A.849 (20). Code for the investigation of marine casualties and incidents,
- [40] IMO – MSC Circ 1023/MEPC Circ 392. Guidelines for Formal Safety Assessment (FSA) for use in the IMO rule-making process,
- [41] IMO Resolution A.849 (20)
- [42] Olindersson, F., Bruhn, W.C., Scheidweiler, T & Andersson, A. (2017). Developing a maritime Safety Index using Fuzzy logics. *TransNav: International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea transportation*, 11(3), 1-7.doi 10.12716/1001.11.03.12
- [43] Zhaokun WEI, Kang ZHOU, Ming WEI Transportation Management College, Dalian Maritime University, Dalian, China. Decision-Making in Ship Collision Avoidance based on Cat-Swarm Biological Algorithm, International Conference on Computational Science and Engineering

(ICCSE 2015)

- [44] Yue Ying Wang, Ashim Kumar Debnath. Modeling collision avoidance decisions in navigation. In Proceedings of 10th Asian Conference on Marine Simulation and Simulator Research. TaiWan, 2010.
- [45] Chien-Min Su, Ki-Yin Chang, and Chih-Yung Cheng “FUZZY DECISION ON OPTIMAL COLLISION AVOIDANCE MEASURES FOR SHIPS IN VESSEL TRAFFIC SERVICE,” Journal of Marine Sciencen and Technology, Vol.20, No.1 (2012).
- [46] Wang, N., Meng, X., Xu, Q., & Wang, Z. (2009). A unified analytical framework for ship domain. *The journal of Navigation*, 64(4), 643-655.doi 10.1017/S0373463309990178
- [47]<https://www.nhandan.com.vn/hangthang/anninh-xahoi/item/699702-.html>
- [48]https://www.researchgate.net/publication/272807445_MARINE_ACCIDENTS_RESEARCHED_THROUGH_HUMAN_FACTOR_PRISMA
- [49]<https://www.maritime-executive.com/blog/human-error-a-stubborn-problem>
- [50]<https://www.businessinsurance.com/article/00010101/NEWS06/309089991/Human-error-remains-the-most-important-factor-in-marine-accidents>
- [51] <https://jmst.ntou.edu.tw/marine/23-5/748-760.pdf>
- [52]<https://safety4sea.com/human-error-the-cause-for-most-coastal-vessels-accidents-in-harbours/>
- [53] [Michael L. Barnett](#) ; [Claire H. Pekcan](#) “The Human Element in Shipping” Marine Operation and Regulatory Issues First published:06 March 2017 <https://doi.org/10.1002/9781118476406.emoe033>
- [54] Man-Chun Lee, Chung –Yuan Nieh, Hsin-Chuan Kuo & Juan-Chen Huang (2019). A collision avoidance method for multi-ship encounter situations. Journal of Marine Science and Technology.
- [55] He Y, Jin Y, Huang L, Xiong Y, Chen P, Mou J (2017) Quantitative

- analysis of COLREG rules and seamanship for autonomous collision avoidance at open sea. *Ocean Eng* 140:281–291
- [56] Kim D, Hirayama K, Okimoto T (2017) Distributed stochastic search algorithm for multi-ship encounter situations. *J Navig* 70:699–718
- [57] [Michael L. Barnett](#) ; [Claire H. Pekcan](#) “The Human Element in Shipping” Marine Operation and Regulatory Issues First published:06 March 2017 <https://doi.org/10.1002/9781118476406.emoe033>
- [58] Wang TF, Yan XP, Wang Y (2017) Ship domain model for multi-ship collision avoidance decision-making with COLREGs based on artificial potential field. *TransNav Int J Mar Navig Saf Sea Transp* 11(1):85–92
- [59] Mujeeb-Ahmed, M.P.; Seo, J.K.; Paik, J.K (2018). Probabilistic approach for collision risk analysis of powered vessel with offshore platforms. *Ocean Eng.* 2018, 151, 206–221.
- [60] Park, D.J.; Yim, J.B.; Yang, H.S (2018). A Study on Collision Avoidance Action in the Situation of Encountering Multiple Ships by the Reserve Officer. *J. Korean Soc. Mar. Environ. Saf. Res. Pap.* 2018, 24, 346–351.
- [61] Zhang, W.B.; Kopca, C.; Tang, J.J.; Ma, D.F.; Wang, Y.H. A Systematic Approach for Collision Risk Analysis based on AIS Data. *J. Navig.* 2017, 70, 1117–1132.
- [62] Szlapczynski, R.; Krata, P.; Szlapczynska, J. Ship domain applied to determining distances for collision avoidance manoeuvres in give-way situations. *Ocean Eng.* 2018, 165, 43–54.

PHỤ LỤC 1. CÁC KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM TÌNH HUỐNG TRÊN HỆ THỐNG MÔ PHÒNG BUỒNG LÁI

*Bảng 1: Số lần quan sát ước lượng khoảng cách tàu MT bằng mắt trong tình
huống đối hướng*

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	5	0.03
2	7	0.04
3	11	0.07
4	15	0.09
5	19	0.11
6	24	0.14
7	27	0.16
8	25	0.15
9	14	0.08
10	7	0.04
11	4	0.02
12	3	0.02
13	2	0.01
14	2	0.01
15	1	0.01

*Bảng 2: Số lần quan sát phương vị tàu MT bằng la bàn trong tình huống đi
đối hướng*

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	0	0.00
2	2	0.01
3	10	0.06
4	13	0.08
5	31	0.19
6	35	0.21
7	40	0.24
8	20	0.12
9	10	0.06
10	1	0.01

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
11	3	0.02
12	0	0.00
13	1	0.01
14	0	0.00
15	0	0.00

Bảng 3: Số lần SQTCBL sử dụng Radar lấy thông số tàu MT trong tình huống đi đối hướng

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01
3	4	0.02
4	7	0.04
5	13	0.08
6	12	0.07
7	7	0.04
8	5	0.03
9	11	0.07
10	12	0.07
11	15	0.09
12	17	0.1
13	18	0.11
14	20	0.12
15	22	0.13

Bảng 4: Số lần SQTCBL sử dụng ECDIS lấy thông tin tàu MT trong tình huống đi đối hướng

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01

Số lần	Số SQTCL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
3	5	0.03
4	7	0.04
5	18	0.11
6	14	0.08
7	8	0.05
8	5	0.03
9	10	0.06
10	11	0.07
11	12	0.07
12	14	0.08
13	16	0.10
14	20	0.12
15	23	0.14

Bảng số 5: Quan sát phương vị bằng la bàn trong tình huống cắt mạn phải

Số lần	Số SQTCL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	4	0.02
2	5	0.03
3	10	0.06
4	13	0.08
5	25	0.15
6	30	0.18
7	36	0.22
8	20	0.12
9	10	0.06
10	1	0.01
11	3	0.02
12	3	0.02

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
13	2	0.01
14	2	0.01
15	2	0.01

Bảng 6: Số lần ước lượng khoảng cách và phương vị đến tàu MT bằng mắt thường

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	4	0.02
2	5	0.03
3	9	0.05
4	12	0.07
5	15	0.09
6	21	0.13
7	30	0.18
8	44	0.27
9	11	0.07
10	4	0.02
11	2	0.01
12	3	0.02
13	3	0.02
14	2	0.01
15	2	0.01

Bảng 7: Số lần SQTCBL sử dụng Radar lấy thông số tàu MT trong tình huống cắt mạn phải

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01
3	3	0.02
4	6	0.04
5	10	0.06
6	18	0.11
7	14	0.08
8	9	0.05
9	6	0.04
10	5	0.03
11	15	0.09
12	16	0.10
13	18	0.11
14	20	0.12
15	23	0.14

Bảng 8: Số lần SQTCBL sử dụng ECDIS lấy thông tin tàu MT trong tình huống cắt hướng mạn phải

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	1	0.01
2	3	0.02
3	5	0.03
4	8	0.05
5	17	0.10
6	13	0.08
7	7	0.04
8	6	0.04
9	4	0.02

Số lần	Số SQTCLB thực nghiệm (Người)	Phần trăm
10	9	0.05
11	12	0.07
12	15	0.09
13	18	0.11
14	23	0.14
15	25	0.15

Bảng số 9: Số lần ước lượng khoảng cách và phương vị tàu MT bằng mắt trong tình huống cắt hướng mạn trái

Số lần	Số SQTCLB thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
1	4	0.02
2	5	0.03
3	10	0.06
4	13	0.08
5	19	0.11
6	32	0.19
7	46	0.28
8	18	0.11
9	11	0.07
10	2	0.01
11	2	0.01
12	1	0.01
13	1	0.01
14	1	0.01
15	1	0.01

Bảng 10: Số lần ước lượng khoảng cách và phương vị đến tàu MT bằng mắt thường trong tình huống đi cắt hướng từ mạn trái

Số lần	Số SQTCLB thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
1	4	0.02
2	5	0.03

Số lần	Số SQTCLB thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
3	10	0.06
4	13	0.08
5	25	0.15
6	33	0.20
7	37	0.22
8	20	0.12
9	10	0.06
10	1	0.01
11	3	0.02
12	2	0.01
13	1	0.01
14	1	0.01
15	1	0.01

Bảng 11: Số lần SQTCLB sử dụng Radar lấy thông số tàu MT trong tình huống cắt từ mạn trái

Số lần	Số SQTCLB thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01
3	5	0.03
4	13	0.08
5	16	0.10
6	10	0.06
7	6	0.04
8	5	0.03
9	9	0.05
10	12	0.07
11	15	0.09
12	16	0.10
13	17	0.10
14	18	0.11
15	21	0.13

Bảng 12: Số lần SQTCBL sử dụng ECDIS lấy thông tin tàu MT trong tình huống cắt hướng từ mạn trái

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01
3	3	0.02
4	5	0.03
5	16	0.10
6	13	0.08
7	7	0.04
8	5	0.03
9	13	0.08
10	14	0.08
11	14	0.08
12	15	0.09
13	16	0.10
14	19	0.11
15	23	0.14

Bảng số 13: Quan sát phương vị bằng la bàn trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01
3	15	0.09
4	20	0.12
5	30	0.18
6	46	0.28
7	15	0.09
8	9	0.05
9	8	0.05
10	7	0.04
11	5	0.03
12	3	0.02
13	2	0.01
14	2	0.01
15	1	0.01

Bảng 14: Số lần ước lượng khoảng cách và phương vị đến tàu MT trong trường hợp tàu MT vượt tàu chủ

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
1	7	0.04
2	12	0.07
3	14	0.08
4	16	0.10
5	20	0.12
6	28	0.17
7	20	0.12
8	12	0.07
9	11	0.07
10	10	0.06
11	8	0.05
12	3	0.02
13	2	0.01
14	2	0.01
15	1	0.01

Bảng 15: Số lần SQTCBL sử dụng Radar lấy thông số tàu MT trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01
3	5	0.03
4	15	0.09
5	17	0.10
6	8	0.05
7	7	0.04
8	5	0.03
9	10	0.06
10	11	0.07
11	13	0.08
12	15	0.09
13	17	0.10
14	19	0.11
15	21	0.13

Bảng 16: Số lần SQTCBL sử dụng ECDIS lấy thông tin tàu MT trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ

Số lần	Số SQTCBL thực nghiệm (Người)	Tỉ lệ phần trăm
1	1	0.01
2	2	0.01
3	4	0.02
4	6	0.04
5	14	0.08
6	8	0.05
7	6	0.04
8	5	0.03
9	10	0.06
10	12	0.07
11	14	0.08
12	18	0.11
13	21	0.13
14	22	0.13
15	23	0.14

Bảng 17: Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi đối hướng hoặc gần như đối hướng với tàu chủ

Nơi công tác	Rank	TCPA bắt đầu tránh va (phút)	Góc bề lái (độ)	Góc thay đổi hướng đi (độ)	CPA(NM)
ĐHGTVT-HCM	Capt	7.50	20	40	0.90
ĐHHHVN	Capt	10.20	10	20	0.64
ĐHGTVT-HCM	Capt	9.30	20	10	0.32
ĐHHHVN	Capt	9.50	20	20	0.51
ĐHHHVN	Capt	9.30	10	10	0.31
ĐHGTVT-HCM	Capt	10.60	10	10	0.13

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt</i>	<i>Góc bề</i>	<i>Góc thay</i>	<i>CPA(NM)</i>
PTSC Marine	Capt	4.50	20	70	0.69
ĐHGTVT-HCM	Capt	8.70	20	30	1.00
ĐHGTVT-HCM	C/O	10.20	10	30	0.92
ĐHGTVT-HCM	Capt	13.50	10	20	1.1
PTSC Marine	Capt	5.50	15	40	0.58
PTSC Marine	Capt	8.60	20	49	0.46
PTSC Marine	C/O	10.20	10	40	1.31
PTSC Marine	C/O	4.70	20	30	0.66
PTSC Marine	Capt	10.60	10	30	0.56
Âu Lạc	Capt	8.70	20	30	1.00
Âu Lạc	Capt	10.20	10	50	1.52
Âu Lạc	Capt	10.40	30	70	2.04
Âu Lạc	Capt	7.50	20	40	0.90
Vinaline	2/O	10.60	10	40	0.68
VSUP	2/O	10.20	10	60	1.66
VSUP	2/O	8.70	20	30	1.0
VSUP	2/O	9.40	20	70	1.69
Vinaline	2/O	10.20	10	70	1.77
TMAS	2/O	13.50	20	20	1.10
VSUP	2/O	5.50	15	50	0.59
VSUP	2/O	10.10	30	80	2.05
VSUP	2/O	13.50	20	20	1.10
Thái Bình shipping	2/O	9.50	20	60	1.63
Gas shipping	2/O	10.20	10	80	1.86
VSUP	2/O	7.50	20	40	0.90

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt</i>	<i>Góc bề</i>	<i>Góc thay</i>	<i>CPA(NM)</i>
Vosco	2/O	4.60	20	40	0.67
PTSC Marine	2/O	10.60	10	70	0.99
Đông long	2/O	13.50	10	20	1.10
Vosco	2/O	4.80	20	50	0.67
Vosco	2/O	10.20	10	90	1.97
Vimac	2/O	8.70	20	30	1.00
Vosco	2/O	5.60	15	60	0.62
Liên Minh	2/O	7.50	10	40	0.90
VSUP	2/O	10.20	30	50	1.96
VSUP	2/O	4	30	60	0.53
VSUP	2/O	13.50	10	20	1.10
VSUP	2/O	8.70	10	40	1.00
Vinic	3/O	9.40	20	20	0.89
Vinic	2/O	4	30	30	0.48
Vinic	2/O	7.50	20	40	0.90
Vinic	3/O	8.70	20	30	1.00
vinic	2/O	9.50	20	30	1.20
vinic	2/O	8	10	40	1.08
Vinic	2/O	13.50	10	20	1.10
vinic	3/O	9.30	20	50	1.57
Vimac	2/O	8.70	20	30	1.00
Vimac	Capt	10.30	30	30	1.47
Vimac	C/O	9.60	20	40	1.47
Vimac	C/O	8.40	10	30	0.90
Liên Minh	3/O	7.50	20	40	0.90

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt</i>	<i>Góc bề</i>	<i>Góc thay</i>	<i>CPA(NM)</i>
TMAS	C/O	8.10	10	30	0.32
TMAS	C/O	8.20	10	40	0.30
INLACO Sài Gòn	2/O	8.70	20	30	1.00
INLACO HP	3/O	10.20	10	20	0.64
Liên Minh	C/O	7.50	15	40	0.90
MITSUI O.S.K Line	3/O	9.50	20	20	0.51
VOSCO	2/O	8.70	20	30	1.00
Bình Minh	2/O	8.40	10	30	0.90
VINIC	2/O	9.50	20	20	0.51
Tân Bình	2/O	7.50	20	40	0.90
VIPCO	2/O	9.50	20	20	0.51
VSUP	2/O	8.30	20	29	0.34
ĐHHHVN	2/O	13.50	10	20	1.10
Liên Minh	C/O	8.70	20	30	1.00
Liên Minh	Capt	8	15	41	0.38
ĐHHHVN	2/O	13.50	10	20	1.10
ĐHHHVN	2/O	9.50	20	20	0.51
ĐHHHVN	Capt	8.70	20	30	1.00
ĐHHHVN	Capt	8.10	15	51	0.37
Vicmac	Capt	9.50	20	20	0.51
Vicmac	Capt	8.70	10	30	1.00
Vinic	Capt	8.20	20	32	0.37
Vinic	Capt	13.50	10	20	1.10
Vinic	Capt	9.30	20	10	0.32
Vinic	Capt	9.50	20	20	0.51

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt</i>	<i>Góc bề</i>	<i>Góc thay</i>	<i>CPA(NM)</i>
Vinic	Capt	7.50	20	40	0.90
Vicmac	Capt	10.20	10	20	0.64
Vicmac	Capt	9.30	20	10	0.32
Vicmac	Capt	13.50	10	20	1.10
Vicmac	3.O	8.40	10	30	0.90
Vicmac	3.O	8.70	20	30	1.00
Vicmac	3.O	10.20	10	20	0.64
Vicmac	3.O	7.50	20	40	0.90
Vicmac	3.O	9.50	20	20	0.51
Vicmac	2.O	7.50	20	40	0.90
Vicmac	3.O	8.50	20	36	0.40
InlacoHP	Capt	13.50	10	20	1.10
InlacoHP	C/O	8.70	20	30	1.00
InlacoHP	2/O	9.50	20	20	0.51
InlacoHP	3/O	7.50	20	40	0.90
Eaststar shipping	3/O	8.40	20	38	0.42
Eaststar shipping	3/O	8.70	20	30	0.90
VSUP	2/O	13.50	10	20	1.10
VSUP	2/O	8.70	20	30	1.00
VSUP	2/O	9.50	20	20	0.51
VSUP	2/O	9	20	39	0.43
Liên Minh	C/O	13.50	10	20	1.10
Liên Minh	2/O	9.30	20	10	0.32
Liên Minh	2/O	7.50	20	40	0.90
Liên Minh	3/O	8.70	20	30	1.00

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt</i>	<i>Góc bề</i>	<i>Góc thay</i>	<i>CPA(NM)</i>
VSUP	C/O	8.40	10	30	0.90
VSUP	2/O	8.20	20	22	0.30
VSUP	3/O	13.50	10	20	1.10
VSUP	3/O	9.30	20	10	0.32
VIPCO	Capt	7.50	20	40	0.90
VIPCO	Capt	8.70	20	30	1.00
VIPCO	3/O	10.60	10	10	0.13
VIPCO	3/O	13.50	10	20	1.10
VIPCO	3/O	8.70	20	50	0.47
VIPCO	3/O	10.20	10	30	0.92
VIPCO	2/O	10.60	10	20	0.38
VIPCO	2/O	5.50	15	40	0.58
VIPCO	Capt	8.60	20	49	0.46
VIPCO	C/O	10.20	10	40	1.31
VIPCO	C/O	4.70	20	30	0.66
VIPCO	2/O	10.60	10	30	0.56
VIPCO	2/O	8.70	20	40	1.44
VIPCO	3/O	10	30	60	2.04
VIPCO	3/O	9.80	20	50	0.67
VIPCO	3/O	10.20	10	90	1.97
VipCO	2/O	8.50	20	42	0.44
VipCO	2/O	7.50	15	40	0.90
VipCO	3/O	8.30	10	20	0.68
VipCO	3/O	10.20	30	50	1.96
VIPCO	C/O	4.00	30	60	0.53

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt</i>	<i>Góc bề</i>	<i>Góc thay</i>	<i>CPA(NM)</i>
VIPCO	2/O	10.60	10	80	0.97
VIPCO	2/O	8.50	10	50	1.23
VIPCO	3/O	9.40	20	20	0.89
VIPCO	3/O	7.50	20	40	0.90
VIPCO	3/O	13.50	10	20	1.10
VIPCO	3/O	8.80	20	44	0.45
VIPCO	3/O	9.50	20	30	1.20
VIPCO	2/O	8.00	10	40	1.08
VIPCO	2/O	10.20	30	40	1.78
VIPCO	3/O	13.50	10	20	1.10
VIPCO	3/O	8.50	20	45	0.46
Eaststar shipping	2/O	10.30	30	30	1.47
Eaststar shipping	3/O	9.60	20	40	1.47
Eaststar shipping	3/O	8.70	20	30	1.00
Eaststar shipping	3/O	8.20	10	22	0.30
Eaststar shipping	3/O	10.20	10	20	0.64
Eaststar shipping	3/O	9.30	20	10	0.32
Vicmac	Capt	7.50	20	40	0.90
Vicmac	Capt	8.70	20	30	1.00
Vicmac	Capt	10.60	10	20	0.93
Vicmac	C/O	7.50	20	40	1.00
Vicmac	2/O	8.70	20	50	0.47
Vicmac	3/O	10.20	10	30	0.92
Vicmac	3/O	10.60	10	20	0.38
Inlaco HP	C/O	5.50	15	40	0.58

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt</i>	<i>Góc bề</i>	<i>Góc thay</i>	<i>CPA(NM)</i>
Inlaco HP	2/O	8.60	20	49	0.46
Inlaco HP	3/O	10.20	10	40	1.31
Inlaco HP	3/O	13.50	10	20	1.00
Vicmac	C/O	10.60	10	30	0.56
Vicmac	2/O	8.70	20	40	1.44
Vicmac	Capt	8.30	10	20	0.68
Vicmac	2/O	10.20	30	50	1.96
Vicmac	3/O	5.00	30	60	0.53
Vicmac	3/O	10.20	10	40	1.31

Bảng 18: Điều động tránh va trong tình huống tàu MT vượt tàu chủ

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
ĐHGTVT-HCM	Capt	7.50	10	30	0.60
ĐHHHVN	Capt	10.20	10	20	0.64
ĐHGTVT-HCM	Capt	9.30	20	10	0.32
ĐHHHVN	Capt	9.50	20	20	0.51
ĐHHHVN	Capt	9.30	10	10	0.31
ĐHGTVT-HCM	Capt	14.00	10	20	1.10
PTSC Marine	Capt	4.50	20	70	0.69
ĐHGTVT-HCM	Capt	7.50	10	30	0.60
ĐHGTVT-HCM	C/O	10.20	10	30	0.92
ĐHGTVT-HCM	Capt	14.00	10	20	1.10
PTSC Marine	Capt	7.50	10	30	0.60

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
PTSC Marine	Capt	8.60	20	30	1.24
PTSC Marine	C/O	10.20	10	40	1.31
PTSC Marine	C/O	4.70	20	30	0.66
PTSC Marine	Capt	14.00	10	20	1.10
Âu Lạc	Capt	7.50	10	30	0.60
Âu Lạc	Capt	10.20	10	50	1.52
Âu Lạc	Capt	10.40	30	70	2.04
Âu Lạc	Capt	7.50	10	30	0.60
Vinaline	2/O	14.00	10	20	1.10
VSUP	2/O	10.20	10	60	1.66
VSUP	2/O	28.90	10	10	0.60
VSUP	2/O	9.40	20	70	1.69
Vinaline	2/O	14.00	10	20	1.10
TMAS	2/O	10.60	10	50	0.81
VSUP	2/O	7.50	10	30	0.60
VSUP	2/O	14.00	10	20	1.10
VSUP	2/O	10.60	10	60	0.92
Thái Bình shipping	2/O	28.90	10	10	0.60
Gas shipping	2/O	10.20	10	70	1.86
VSUP	2/O	7.50	10	30	0.60
Vosco	2/O	28.90	10	10	0.60
PTSC Marine	2/O	10.60	10	70	0.99
Đông long	2/O	14.00	10	20	1.10

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vosco	2/O	7.50	10	30	0.60
Vosco	2/O	10.20	10	40	1.97
Vimac	2/O	3.90	30	70	0.54
Vosco	2/O	7.50	10	30	0.60
Liên Minh	2/O	8.30	10	20	0.68
VSUP	2/O	14.00	10	20	1.10
VSUP	2/O	4.00	30	60	0.53
VSUP	2/O	14.00	10	20	1.10
VSUP	2/O	8.50	10	50	1.23
Vinic	3/O	28.90	10	10	0.60
Vinic	2/O	7.50	10	30	0.60
Vinic	2/O	4.10	30	50	0.52
Vinic	3/O	8.80	20	70	1.66
vinic	2/O	9.50	20	30	1.20
vinic	2/O	7.50	10	30	0.60
Vinic	2/O	28.90	10	10	0.60
vinic	3/O	14.00	10	20	1.10
Vimac	2/O	7.50	10	30	0.60
Vimac	Capt	28.90	10	10	0.60
Vimac	C/O	14.00	10	20	1.10
Vimac	C/O	8.40	10	30	0.90
Liên Minh	3/O	10.20	10	20	0.64
TMAS	C/O	7.50	10	30	0.60

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
TMAS	C/O	28.90	10	10	0.60
INLACO Sài Gòn	2/O	9.30	10	10	0.31
INLACO HP	3/O	10.60	10	10	0.34
Liên Minh	C/O	7.50	10	30	0.60
MTSUI O.S.K Line	3/O	8.70	20	20	0.96
VOSCO	2/O	10.20	10	30	0.92
Bình Minh	2/O	14.00	10	20	1.10
VINIC	2/O	7.50	10	30	0.60
Tân Bình	2/O	28.90	10	10	0.60
VIPCO	2/O	10.20	10	50	1.52
VSUP	2/O	14.00	10	20	1.10
ĐHHHVN	2/O	28.90	10	10	0.60
Liên Minh	C/O	10.60	10	40	0.68
Liên Minh	Capt	10.20	10	60	1.66
ĐHHHVN	2/O	7.50	10	30	0.60
ĐHHHVN	2/O	9.40	20	70	1.69
ĐHHHVN	Capt	10.20	10	70	1.77
ĐHHHVN	Capt	10.60	10	50	0.81
Vicmac	Capt	7.50	10	30	0.60
Vicmac	Capt	10.10	30	60	2.00
Vinic	Capt	14.00	10	20	1.10
Vinic	Capt	9.50	20	60	1.63
Vinic	Capt	10.20	10	80	1.86

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vinic	Capt	7.50	10	30	0.60
Vinic	Capt	4.60	20	40	0.67
Vicmac	Capt	14.00	10	20	1.10
Vicmac	Capt	10.00	30	60	2.00
Vicmac	Capt	7.50	10	30	0.60
Vicmac	3.O	10.20	10	400	1.97
Vicmac	3.O	28.90	10	10	0.60
Vicmac	3.O	7.50	10	30	0.60
Vicmac	3.O	8.30	10	20	0.68
Vicmac	3.O	14.00	10	20	1.10
Vicmac	2.O	28.90	10	10	0.60
Vicmac	3.O	10.60	10	500	0.97
InlacoHP	Capt	7.50	10	30	0.60
InlacoHP	C/O	9.40	20	20	0.89
InlacoHP	2/O	14.00	10	20	1.10
InlacoHP	3/O	28.90	10	10	0.60
Eaststar shipping	3/O	7.50	10	30	0.60
Eaststar shipping	3/O	9.50	20	30	1.20
VSUP	2/O	8.00	10	40	1.08
VSUP	2/O	7.50	10	30	0.60
VSUP	2/O	9.30	20	50	1.57
VSUP	2/O	3.90	30	40	0.50
Liên Minh	C/O	14.00	10	20	1.10

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Liên Minh	2/O	28.90	10	10	0.60
Liên Minh	2/O	7.50	10	30	0.60
Liên Minh	3/O	10.20	10	20	0.64
VSUP	C/O	9.30	20	10	0.37
VSUP	2/O	7.50	10	30	0.60
VSUP	3/O	14.00	10	20	1.10
VSUP	3/O	10.60	10	10	0.39
VIPCO	Capt	4.50	20	70	0.69
VIPCO	Capt	7.50	10	30	0.60
VIPCO	3/O	10.20	10	30	0.92
VIPCO	3/O	14.00	10	20	1.10
VIPCO	3/O	7.50	10	30	0.60
VIPCO	3/O	28.90	10	10	0.60
VIPCO	2/O	10.20	10	50	1.52
VIPCO	2/O	10.40	30	70	2.00
VIPCO	Capt	7.50	10	30	0.60
VIPCO	C/O	14.00	10	20	1.10
VIPCO	C/O	10.20	10	60	1.66
VIPCO	2/O	28.90	10	10	0.60
VIPCO	2/O	7.50	10	30	0.60
VIPCO	3/O	10.20	10	70	1.77
VIPCO	3/O	14.00	10	20	1.10
VIPCO	3/O	5.50	15	50	0.59

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VipCO	2/O	7.50	10	30	0.60
VipCO	2/O	14.00	10	20	1.10
VipCO	3/O	9.50	20	60	1.63
VipCO	3/O	10.20	10	40	1.86
VIPCO	C/O	28.90	10	10	0.60
VIPCO	2/O	7.50	10	30	0.60
VIPCO	2/O	10.60	10	70	0.99
VIPCO	3/O	14.00	10	20	1.10
VIPCO	3/O	4.80	20	50	0.67
VIPCO	3/O	10.20	10	50	1.97
VIPCO	3/O	3.90	30	70	0.54
VIPCO	3/O	7.50	10	30	0.60
VIPCO	2/O	8.30	10	20	0.68
VIPCO	2/O	14.00	10	20	1.10
VIPCO	3/O	7.50	10	30	0.60
VIPCO	3/O	10.60	10	60	0.97
Eaststar shipping	2/O	28.90	10	10	0.60
Eaststar shipping	3/O	9.40	20	20	0.89
Eaststar shipping	3/O	7.50	10	30	0.60
Eaststar shipping	3/O	28.90	10	10	0.60
Eaststar shipping	3/O	14.00	10	20	1.10
Eaststar shipping	3/O	9.50	20	30	1.20
Vicmac	Capt	7.50	10	30	0.60

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vicmac	Capt	10.20	30	40	1.78
Vicmac	Capt	9.30	20	50	1.57
Vicmac	C/O	3.90	30	40	0.50
Vicmac	2/O	14.00	10	20	1.10
Vicmac	3/O	9.60	20	40	1.47
Vicmac	3/O	7.50	10	30	0.60
Inlaco HP	C/O	10.20	10	20	0.64
Inlaco HP	2/O	9.30	20	10	0.38
Inlaco HP	3/O	9.50	20	20	0.51
Inlaco HP	3/O	9.30	10	10	0.35
Vicmac	C/O	14.00	10	20	1.10
Vicmac	2/O	28.90	10	10	0.60
Vicmac	Capt	7.50	10	30	0.60
Vicmac	2/O	10.20	10	30	0.92
Vicmac	3/O	28.90	10	10	0.60
Vicmac	3/O	28.90	10	10	0.60

Bảng 19: Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn phải của tàu chủ

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
ĐHGTVT-HCM	Capt	8.2	20	63	0.9
ĐHHHVN	Capt	12.0	20	30	1.0
ĐHGTVT-HCM	Capt	15.1	20	70	1.5
ĐHHHVN	Capt	15.0	15	60	1.2
ĐHHHVN	Capt	15.1	20	70	1.5
ĐHGTVT-HCM	Capt	15.1	20	70	1.5
PTSC Marine	Capt	19.7	20	60	1.1
ĐHGTVT-HCM	C/O	5.4	35	70	1.3
ĐHGTVT-HCM	Capt	15.1	20	70	1.5
ĐHGTVT-HCM	Capt	12.0	20	30	1.2
PTSC Marine	Capt	19.7	20	60	1.1
PTSC Marine	C/O	12.5	10	45	0.9
PTSC Marine	C/O	12.0	10	40	0.8
PTSC Marine	Capt	19.7	20	60	1.1
PTSC Marine	Capt	15.1	20	70	1.5
Âu Lạc	Capt	19.7	20	60	1.1
Âu Lạc	Capt	18.0	10	30	0.8
Âu Lạc	Capt	15.1	20	70	1.5
Âu Lạc	2/O	10.0	10	40	0.8
Vinaline	2/O	9.0	10	15	0.5

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VSUP	2/O	15.1	20	70	1.5
VSUP	2/O	19.7	20	60	1.1
VSUP	2/O	21	10	45	1
Vinaline	2/O	15.1	20	70	1.5
TMAS	2/O	12.0	10	50	1.0
VSUP	2/O	15.1	20	70	1.5
VSUP	2/O	19.7	20	60	1.1
VSUP	2/O	15.1	20	70	1.5
Thái Bình shipping	2/O	12	20	45	1
Gas shipping	2/O	15.1	20	70	1.5
VSUP	2/O	15.0	15	60	1.2
Vosco	2/O	8.5	30	80	1.0
PTSC Marine	2/O	15.1	20	70	1.5
Đông long	2/O	12.0	20	40	1.0
Vosco	2/O	12.0	10	30	0.9
Vosco	2/O	15.1	20	70	1.5
Vimac	2/O	15.1	20	70	1.5
Vosco	2/O	19.7	20	60	1.1
Liên Minh	2/O	15.1	20	70	1.5
VSUP	2/O	12.0	15	60	0.8
VSUP	2/O	15.1	20	70	1.5
VSUP	2/O	14.0	20	70	1.4

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VSUP	3/O	19.7	20	60	1.1
Vinic	2/O	12.0	20	80	1.6
Vinic	2/O	19.7	20	60	1.1
Vinic	3/O	15.1	20	70	1.5
Vinic	2/O	15.0	15	70	1.5
vinic	2/O	24.0	20	20	2
vinic	2/O	19.7	20	60	1.1
Vinic	3/O	15.1	20	70	1.5
vinic	2/O	14.0	10	60	1.4
Vimac	Capt	8.5	30	80	1.0
Vimac	C/O	15.1	20	70	1.5
Vimac	C/O	19.7	20	60	1.1
Vimac	3/O	8.5	30	80	1.0
Liên Minh	C/O	10.0	10	35	0.7
TMAS	C/O	8.5	30	80	1.0
TMAS	2/O	9.2	10	70	1.2
INLACO Sài Gòn	3/O	10.5	10	68	1.3
INLACO HP	C/O	8.5	30	80	1.0
Liên Minh	3/O	14.4	20	67	1.8
MTSUI O.S.K Line	2/O	10.6	15	57	1.1
VOSCO	2/O	8.5	30	80	1.0
Bình Minh	2/O	10.6	10	30	0.5

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VINIC	2/O	8.0	15	71	1.1
Tân Bình	2/O	8.5	30	80	1.0
VIPCO	2/O	7.0	20	71	0.6
VSUP	2/O	11.0	20	60	1.4
ĐHHHVN	C/O	10.6	15	65	1.2
Liên Minh	Capt	19.7	20	60	1.1
Liên Minh	2/O	11.2	30	64	1.2
ĐHHHVN	2/O	12	20	60	1.1
ĐHHHVN	Capt	10.5	20	50	1.0
ĐHHHVN	Capt	9.7	35	68	1.3
ĐHHHVN	Capt	13.0	20	65	1.5
Vicmac	Capt	8.5	30	80	1.0
Vicmac	Capt	11.5	15	65	1.5
Vinic	Capt	12.5	15	72	1.6
Vinic	Capt	11.6	20	76	1.5
Vinic	Capt	13.0	15	55	1.3
Vinic	Capt	12.0	10	61	1.1
Vinic	Capt	12.0	10	55	1.3
Vicmac	Capt	11.9	20	68	1.5
Vicmac	Capt	13.1	10	66	1.6
Vicmac	3.O	9.4	30	66	1.2
Vicmac	3.O	8.5	30	80	1.0

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vicmac	3.O	9.7	35	68	1.3
Vicmac	3.O	6.2	35	70	0.7
Vicmac	3.O	8.5	30	80	1.0
Vicmac	2.O	12.0	20	30	0.9
Vicmac	3.O	19.7	20	60	1.1
Vicmac	Capt	15.1	20	70	1.5
InlacoHP	C/O	15.1	20	70	1.5
InlacoHP	2/O	18.0	10	50	1.1
InlacoHP	3/O	19.7	20	60	1.1
InlacoHP	3/O	5.5	35	70	1.3
Eaststar shipping	3/O	15.1	20	70	1.5
Eaststar shipping	2/O	19.7	20	60	1.1
VSUP	2/O	22.0	10	80	1.9
VSUP	2/O	12.0	10	45	1.1
VSUP	2/O	15.1	20	70	1.5
VSUP	C/O	15.1	20	70	1.5
Liên Minh	2/O	18.0	10	40	1.2
Liên Minh	2/O	19.7	20	60	1.1
Liên Minh	3/O	18.0	10	30	1.1
Liên Minh	C/O	17.0	15	40	1.0
VSUP	2/O	8.5	30	80	1.0
VSUP	3/O	9.0	10	40	1.0

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VSUP	3/O	15.0	5	25	1.1
VSUP	Capt	23.0	15	80	2.0
VIPCO	Capt	21.0	10	45	1.0
VIPCO	3/O	15.1	20	70	1.5
VIPCO	3/O	12.0	10	50	1.0
VIPCO	3/O	15.1	20	70	1.5
VIPCO	3/O	19.7	20	60	1.1
VIPCO	2/O	19.7	20	60	1.1
VIPCO	2/O	12.0	20	45	1.0
VIPCO	Capt	15.0	15	30	1.0
VIPCO	C/O	15.1	20	70	1.5
VIPCO	C/O	8.5	30	80	1.0
VIPCO	2/O	15.0	5	80	1.8
VIPCO	2/O	12.0	20	40	1.0
VIPCO	3/O	12.0	10	30	0.9
VIPCO	3/O	15.1	20	70	1.5
VIPCO	3/O	19.7	20	60	1.1
VIPCO	2/O	21.0	35	45	1.0
VipCO	2/O	15.1	20	70	1.5
VipCO	3/O	12.0	15	25	1.0
VipCO	3/O	15.0	10	25	1.0
VipCO	C/O	23.0	20	50	2.0

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VIPCO	2/O	19.7	20	60	1.1
VIPCO	2/O	15.1	20	70	1.5
VIPCO	3/O	19.7	20	60	1.1
VIPCO	3/O	12.0	20	80	1.6
VIPCO	3/O	15.0	15	30	1.0
VIPCO	3/O	15.1	20	70	1.5
VIPCO	3/O	19.7	20	60	1.1
VIPCO	2/O	15.1	20	70	1.5
VIPCO	2/O	18.0	10	30	2
VIPCO	3/O	19.7	20	60	1.1
VIPCO	3/O	21.0	10	25	0.7
VIPCO	2/O	19.7	20	60	1.1
Eaststar shipping	3/O	8.5	30	80	1.0
Eaststar shipping	3/O	10	10	35	0.7
Eaststar shipping	3/O	6.1	20	33	0.6
Eaststar shipping	3/O	9.2	10	70	1.2
Eaststar shipping	3/O	10.5	10	68	1.3
Eaststar shipping	Capt	8.5	30	80	1.0
Vicmac	Capt	14.4	20	67	1.8
Vicmac	Capt	10.6	15	57	1.1
Vicmac	C/O	8.5	30	80	1.0
Vicmac	2/O	10.6	10	30	0.5

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vicmac	3/O	8.0	15	71	1.0
Vicmac	3/O	8.5	30	80	1.0
Vicmac	C/O	7.0	20	71	0.6
Inlaco HP	2/O	11.0	20	60	1.4
Inlaco HP	3/O	10.6	15	65	1.2
Inlaco HP	3/O	10.7	10	65	1.2
Inlaco HP	C/O	11.2	30	64	1.2
Vicmac	2/O	12.0	20	60	1.1
Vicmac	Capt	10.5	20	50	1.0
Vicmac	2/O	9.7	35	68	1.3
Vicmac	3/O	13	20	65	1.5
Vicmac	3/O	8.5	30	80	1.0
Vicmac					

Bảng 20: Điều động tránh va trong tình huống tàu MT đi cắt hướng từ mạn trái của tàu chủ

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
ĐHGTVT-HCM	Capt	10.10	20	60	1.00
ĐHHHVN	Capt	10.20	10	20	0.64
ĐHGTVT-HCM	Capt	7.50	20	70	0.70
ĐHHHVN	Capt	9.50	20	20	0.51

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
ĐHHHVN	Capt	9.30	10	10	0.31
ĐHGTVT-HCM	Capt	10.10	20	60	1.00
PTSC Marine	Capt	5.00	20	80	0.50
ĐHGTVT-HCM	Capt	7.50	20	70	0.70
ĐHGTVT-HCM	C/O	10.20	10	50	0.92
ĐHGTVT-HCM	Capt	10.10	20	60	1.00
PTSC Marine	Capt	5.00	20	80	0.50
PTSC Marine	Capt	7.50	20	70	0.70
PTSC Marine	C/O	10.20	10	40	1.31
PTSC Marine	C/O	5.00	20	80	0.50
PTSC Marine	Capt	10.10	20	60	1.00
Âu Lạc	Capt	7.50	20	70	0.70
Âu Lạc	Capt	10.10	20	60	1.00
Âu Lạc	Capt	10.40	30	70	2.04
Âu Lạc	Capt	7.50	20	70	0.70
Vinaline	2/O	10.60	10	40	0.68
VSUP	2/O	10.20	10	60	1.66
VSUP	2/O	5.00	20	80	0.50
VSUP	2/O	10.10	20	60	1.00
Vinaline	2/O	10.20	10	70	1.77
TMAS	2/O	10.60	10	50	0.81
VSUP	2/O	5.00	20	80	0.50
VSUP	2/O	7.50	20	70	0.70
VSUP	2/O	10.60	10	60	0.92

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Thái Bình shipping	2/O	9.50	20	60	1.63
Gas shipping	2/O	10.10	20	60	1.00
VSUP	2/O	8.30	10	60	1.31
Vosco	2/O	5.00	20	80	0.50
PTSC Marine	2/O	10.60	10	70	0.99
Đông long	2/O	7.50	20	70	0.70
Vosco	2/O	5.00	20	80	0.50
Vosco	2/O	10.10	20	60	1.00
Vimac	2/O	5.00	20	80	0.50
Vosco	2/O	5.60	15	60	0.62
Liên Minh	2/O	7.50	20	70	0.70
VSUP	2/O	10.10	20	60	1.00
VSUP	2/O	5.00	20	80	0.50
VSUP	2/O	10.60	10	80	0.97
VSUP	2/O	7.50	20	70	0.70
Vinic	3/O	9.40	20	20	0.89
Vinic	2/O	5.00	20	80	0.50
Vinic	2/O	5.00	20	80	0.50
Vinic	3/O	7.50	20	70	0.70
vinic	2/O	9.50	20	60	1.20
vinic	2/O	7.50	20	70	0.70
Vinic	2/O	10.10	20	60	1.00
vinic	3/O	9.30	20	50	1.57
Vimac	2/O	5.00	20	80	0.50

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vimac	Capt	10.10	20	60	1.00
Vimac	C/O	9.60	20	40	0.90
Vimac	C/O	7.50	20	70	0.70
Liên Minh	3/O	11.10	20	70	1.00
TMAS	C/O	7.50	20	70	0.70
TMAS	C/O	5.00	20	80	0.50
INLACO Sài Gòn	2/O	11.50	10	42	0.90
INLACO HP	3/O	12.70	10	52	1.10
Liên Minh	C/O	10.10	20	60	1.00
MITSUI O.S.K Line	3/O	11.20	20	68	1.10
VOSCO	2/O	9.40	10	70	0.60
Bình Minh	2/O	8.60	15	57	0.50
VINIC	2/O	8.90	10	40	0.50
Tân Bình	2/O	7.50	20	70	0.70
VIPCO	2/O	10.10	20	60	1.00
VSUP	2/O	7.50	20	70	0.70
ĐHHHVN	2/O	9.80	10	20	0.70
Liên Minh	C/O	7.50	20	70	0.70
Liên Minh	Capt	8.70	10	70	0.70
ĐHHHVN	2/O	9.60	30	45	0.40
ĐHHHVN	2/O	9.60	20	30	0.40
ĐHHHVN	Capt	10.00	10	45	0.60
ĐHHHVN	Capt	5.00	20	80	0.50
Vicmac	Capt	7.50	20	70	0.70

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vicmac	Capt	8.50	10	45	0.60
Vinic	Capt	10.00	10	60	0.50
Vinic	Capt	9.80	15	69	0.50
Vinic	Capt	7.50	20	70	0.70
Vinic	Capt	9.30	20	55	0.50
Vinic	Capt	7.50	20	70	0.70
Vicmac	Capt	9.00	10	65	0.50
Vicmac	Capt	5.00	20	80	0.50
Vicmac	Capt	6.70	10	50	0.40
Vicmac	3.O	10.30	10	10	0.32
Vicmac	3.O	10.20	10	20	0.64
Vicmac	3.O	7.50	20	70	0.70
Vicmac	3.O	9.50	20	20	0.51
Vicmac	3.O	9.30	10	10	0.31
Vicmac	2.O	10.60	10	10	0.33
Vicmac	3.O	5.00	20	80	0.50
InlacoHP	Capt	7.50	20	70	0.70
InlacoHP	C/O	10.20	10	30	0.92
InlacoHP	2/O	10.60	10	20	0.38
InlacoHP	3/O	5.00	20	80	0.50
Eaststar shipping	3/O	7.50	20	70	0.70
Eaststar shipping	3/O	10.20	10	40	1.31
VSUP	2/O	5.00	20	80	0.50
VSUP	2/O	10.60	10	30	0.56

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VSUP	2/O	7.50	20	70	0.70
VSUP	2/O	10.20	10	50	1.52
Liên Minh	C/O	10.10	20	60	1.00
Liên Minh	2/O	7.50	20	70	0.70
Liên Minh	2/O	10.60	10	40	0.68
Liên Minh	3/O	10.20	10	60	1.20
VSUP	C/O	7.50	20	70	0.70
VSUP	2/O	9.40	20	70	1.69
VSUP	3/O	10.10	20	60	1.00
VSUP	3/O	10.60	10	50	0.81
VIPCO	Capt	5.00	20	80	0.50
VIPCO	Capt	14.40	30	80	2.05
VIPCO	3/O	10.60	10	60	0.92
VIPCO	3/O	9.50	20	60	1.63
VIPCO	3/O	10.10	20	60	1.00
VIPCO	3/O	7.50	20	70	0.70
VIPCO	2/O	5.00	20	80	0.50
VIPCO	2/O	10.60	10	70	0.99
VIPCO	Capt	10.10	20	60	1.00
VIPCO	C/O	5.00	20	80	0.50
VIPCO	C/O	10.20	10	90	1.97
VIPCO	2/O	5.00	20	80	0.50
VIPCO	2/O	5.60	15	60	0.62
VIPCO	3/O	7.50	20	70	0.70

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
VIPCO	3/O	10.10	20	60	1.00
VIPCO	3/O	5.00	20	80	0.50
VipCO	2/O	10.60	10	80	0.97
VipCO	2/O	8.50	10	50	1.23
VipCO	3/O	9.40	20	20	0.89
VipCO	3/O	5.00	20	80	0.50
VIPCO	C/O	5.00	20	80	0.50
VIPCO	2/O	7.50	20	70	0.70
VIPCO	2/O	9.50	20	30	1.20
VIPCO	3/O	7.50	20	70	0.70
VIPCO	3/O	10.10	20	60	1.00
VIPCO	3/O	9.30	20	50	0.90
VIPCO	3/O	5.00	20	80	0.50
VIPCO	3/O	10.10	20	60	1.00
VIPCO	2/O	9.60	20	40	1.47
VIPCO	2/O	7.50	20	70	0.70
VIPCO	3/O	11.10	20	70	1.00
VIPCO	3/O	8.00	10	50	0.40
Eaststar shipping	2/O	5.00	20	80	0.50
Eaststar shipping	3/O	11.50	10	42	0.90
Eaststar shipping	3/O	12.70	10	52	1.10
Eaststar shipping	3/O	7.50	20	70	0.70
Eaststar shipping	3/O	11.20	20	50	0.70
Eaststar shipping	3/O	9.40	10	70	0.60

<i>Nơi công tác</i>	<i>Rank</i>	<i>TCPA bắt đầu tránh va (phút)</i>	<i>Góc bề lái (độ)</i>	<i>Góc thay đổi hướng đi (độ)</i>	<i>CPA (NM)</i>
Vicmac	Capt	8.60	15	57	0.50
Vicmac	Capt	7.50	20	70	0.70
Vicmac	Capt	7.50	20	70	0.70
Vicmac	C/O	10.10	20	60	1.00
Vicmac	2/O	7.50	20	70	0.70
Vicmac	3/O	9.80	10	20	0.70
Vicmac	3/O	7.50	20	70	0.70
Inlaco HP	C/O	8.70	10	70	0.50
Inlaco HP	2/O	9.60	30	45	0.40
Inlaco HP	3/O	9.60	20	30	0.40
Inlaco HP	3/O	10.00	10	45	0.60
Vicmac	C/O	5.00	20	80	0.50
Vicmac	2/O	7.50	20	70	0.70
Vicmac	Capt	8.50	10	45	0.60
Vicmac	2/O	10.00	10	60	0.50
Vicmac	3/O	9.80	15	69	0.50
Vicmac	3/O	7.50	20	70	0.70

PHỤ LỤC 2. PHIẾU Ý KIẾN CHUYÊN GIA

1. Họ và tên :
2. Nơi công tác (nếu có):
3. Chức danh nghề nghiệp:, thời gian đi biển.....
4. Học hàm /học vị (nếu có):.....
5. **Ý kiến của chuyên gia về Khảo sát năng lực của sĩ quan trực ca buồng lái Việt Nam trong xử lý tình huống có nguy cơ đâm va tàu trên biển trong ca trực độc lập.**

5.1. Thông tin về sĩ quan boong Việt Nam được khảo sát

Nơi đào tạo cấp bằng	Nơi công tác	Chức danh trên tàu
☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết
☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết
Tuổi đời	Kinh nghiệm đi biển	Thời điểm khảo sát
☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết
☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết

Ý kiến khác:

5.2. Tình huống có nguy cơ đâm va trong điều kiện nhìn thấy nhau bằng mắt thường cần khảo sát:

Đối hướng và gần như đối hướng	Cắt hướng từ mạn trái	Ý kiến khác (bổ sung tình huống cần khảo sát nếu có)
☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	

☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	
Tàu chủ vượt tàu mục tiêu	Cắt hướng từ mạn phải	
☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	

5.3. Các năng lực của sĩ quan hàng hải Việt Nam cần khảo sát

Năng lực khảo sát	Các nhiệm vụ khảo sát	Các tiêu chí khảo sát	Ý kiến chung về sự cần thiết phải khảo sát
A1.Năng lực đánh giá rủi ro đâm va trong các tình huống tồn tại nguy cơ đâm va trên biển (Risk assessment)	A1.1.Nhận biết các mối nguy hiểm có thể dẫn đến nguy hiểm trong tình huống tồn tại nguy cơ đâm va. ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A1.1. 1.Cảnh giới ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A1.1.4.Xác định vị trí tàu ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A1.1.2.Kiểm tra các trang thiết bị buồng lái ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A1.1.5.Tuân thủ COLREG1972 ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A1.1.3.Sử dụng VHF ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A1.1.6.Điều động tránh va ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác
		Các ý kiến khác (bổ sung thêm tiêu chí khảo sát)	

			
	A1.2.Đánh giá rủi ro đâm va ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A.1.2.1.Phương pháp đánh giá ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác :	
	Ý kiến khác:	A.1.3.1.Biện pháp khắc phục ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác :	

A2.Năng lực cảnh giới	A2.1.Trình tự hành động ứng xử cho một tình huống ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Chia vùng</th> <th>NM</th> <th>Ý kiến khác</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> A2.1.1.Vùng phát hiện mục tiêu ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp </td> <td>8-12</td> <td></td> </tr> <tr> <td> A2.1.2.Vùng điều động tàu ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp </td> <td>4-8</td> <td></td> </tr> <tr> <td> A2.1.3.Vùng quá gần nhau ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp </td> <td>0-4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Ý kiến khác:			Chia vùng	NM	Ý kiến khác	A2.1.1.Vùng phát hiện mục tiêu ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp	8-12		A2.1.2.Vùng điều động tàu ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp	4-8		A2.1.3.Vùng quá gần nhau ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp	0-4		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác
	Chia vùng	NM	Ý kiến khác														
A2.1.1.Vùng phát hiện mục tiêu ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp	8-12																
A2.1.2.Vùng điều động tàu ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp	4-8																
A2.1.3.Vùng quá gần nhau ☐ Phù hợp ☐ Không phù hợp	0-4																
A2.2.Quan sát mục tiêu bằng Ống nhòm hoặc thị giác ☐ Cần thiết	A2.2.1.Nhận biết loại tàu ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A2.2.3.Ước tính khoảng cách ☐ Cần thiết	A2.2.2.Ước tính phương vị ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A2.2.4.Ước tính góc mạn ☐ Cần thiết															

	☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	☐ Không cần thiết ☐ Không cần thiết A2.2.5. Nhận dạng tình huống tương quan ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác													
	A2.3.Đo phương vị đến mục tiêu bằng hướng ngắm ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A2.3.1.Lựa chọn dụng cụ đo ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A2.3.2.Số lần đo ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác													
	A2.4.Sử dụng Radar/ARPA để xác định các thông số cần quan tâm	<table border="1"> <tr> <td>A2.4.1.Góc cắt hướng</td><td>A2.4.2.Khoảng cách</td><td>A2.4.3.Tốc độ</td><td>A2.4.4.TCPA</td><td>A2.4.5.TBCR</td></tr> <tr> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td><td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td><td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td><td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td><td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td></tr> </table>					A2.4.1.Góc cắt hướng	A2.4.2.Khoảng cách	A2.4.3.Tốc độ	A2.4.4.TCPA	A2.4.5.TBCR	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết
A2.4.1.Góc cắt hướng	A2.4.2.Khoảng cách	A2.4.3.Tốc độ	A2.4.4.TCPA	A2.4.5.TBCR											
☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết											

	của tàu mục tiêu ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A2.4.6.Phương vị ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A2.4.7.Hướng ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A2.4.8.CPA ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A2.4.9.BCR ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết									
		Ý kiến khác												
	A2.5. Sử dụng tín hiệu điều động và loan báo ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A2.5.1.Tín hiệu âm thanh ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A2.5.2.Tín hiệu ánh sáng ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác :												
A2.6.Sử dụng hải đồ điện tử để xác định theo dõi các thông số cần quan tâm của tàu mục tiêu	<table border="1"> <tr> <td>A2.6.1.Tên tàu</td> <td>A2.6.2.Hồ hiệu</td> <td>A2.6.3.Loại tàu</td> <td>A2.6.4. Tình trạng hàng hải</td> </tr> <tr> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> </tr> </table>						A2.6.1.Tên tàu	A2.6.2.Hồ hiệu	A2.6.3.Loại tàu	A2.6.4. Tình trạng hàng hải	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết
A2.6.1.Tên tàu	A2.6.2.Hồ hiệu	A2.6.3.Loại tàu	A2.6.4. Tình trạng hàng hải											
☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết											

	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A2.6.5.Hướng đi	A2.6.6.Hướng mũi tàu	A2.6.7.Tốc độ	A2.6.8.Tốc độ quay	
		☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	
		☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	
		A2.6.9.Phương vị	A2.6.10.Khoảng cách			
		☐ Cần thiết	☐ Cần thiết			
		☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết			
	Ý kiến khác					
	A2.7.Sử dụng hệ thống tự động nhận dạng (AIS) theo dõi các thông số của tàu mục tiêu ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A2.7.1.Tên tàu	A2.7.2.Hồ hiệu	A2.7.3.MMSI	A2.7.4.Tình trạng hàng hải	
		☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	
		☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	
A2.7.5.Hướng đi		A2.7.6.Hướng mũi tàu	A2.7.8. Tốc độ quay	A2.7.9.Tốc độ tàu		
☐ Cần thiết		☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết		
	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết			
	A2.7.10.Vị trí tàu	A2.7.11.Phương vị	A2.7.12.Khoảng cách			

		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết				
		Ý kiến khác						
A3.Năng lực xác định vị trí tàu	A3.1.Phương pháp xác định vị trí tàu trong các tình huống có nguy cơ đâm va trên biển ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	<table border="1"> <tr> <td> A3.1.2.Bảng Radar ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> <td> A3.1.3.Bảng GPS ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> </tr> </table> Ý kiến khác				A3.1.2.Bảng Radar ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A3.1.3.Bảng GPS ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:
A3.1.2.Bảng Radar ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A3.1.3.Bảng GPS ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết							
A4.Năng lực áp dụng quy tắc quốc tế về phòng ngừa đâm va tàu thuyền trên	A4.1.Sự hiểu biết về các điều luật ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A4.1.1.Điều luật qui định Phạm vi áp dụng ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A4.1.2.Điều luật qui định về hành trình trong Điều kiện tầm nhìn xa hạn chế ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	Ý kiến khác:		
		A4.1.3.Điều luật qui định về hành trình trong mọi điều kiện tầm nhìn xa	A4.1.4.Điều luật qui định về đèn ☐ Cần thiết					

biển 1972		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết		☐ Không cần thiết	
		A4.1.5.Điều luật qui định về hành trình trong điều kiện nhìn thấy nhau bằng mắt thường ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết		A4.1.6.Điều luật qui định về dấu hiệu ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	
		Ý kiến khác :			
	A4.2.Sự tuân thủ các điều luật ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A4.2.1.Điều 5 Cảnh giới ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A4.2.2.Điều 7 Nguy cơ va chạm ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A4.2.3.Điều 13 Vượt nhau ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	
		A4.2.4.Điều 6 Tốc độ an toàn ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A4.2.5.Điều 8 Hành động tránh va chạm ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A4.2.6.Điều 14 Tàu thuyền đi đối hướng hoặc gần như đối hướng ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	
		A4.2.7.Điều 15 Tàu thuyền đi cắt hướng	A4.2.8.Điều 17 Hành động của tàu thuyền được nhường đường	A4.2.9.Điều 16 Hành động của tàu thuyền phải nhường đường	

		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết										
		A4.2.10.Điều 34 Tín hiệu điều động và tính hiệu loan báo	A4.2.11. Điều 2 Trách nhiệm											
		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết											
		Ý kiến khác												
A5.Năng lực sử dụng VHF	A5.1.Trao đổi thông tin ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	<table border="1"> <tr> <td>A5.1.1. Tên và hô hiệu của tàu</td> <td>A5.1.2.Phương vị và khoảng cách</td> </tr> <tr> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> </tr> <tr> <td>A5.1.3.Hướng và tốc độ</td> <td>A5.1.4.Mức độ sử dụng tiếng anh</td> </tr> <tr> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> <td> ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết </td> </tr> </table>				A5.1.1. Tên và hô hiệu của tàu	A5.1.2.Phương vị và khoảng cách	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A5.1.3.Hướng và tốc độ	A5.1.4.Mức độ sử dụng tiếng anh	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác
A5.1.1. Tên và hô hiệu của tàu	A5.1.2.Phương vị và khoảng cách													
☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết													
A5.1.3.Hướng và tốc độ	A5.1.4.Mức độ sử dụng tiếng anh													
☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết													

	A5.2.Thỏa thuận tránh va ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	<table border="1"> <tr> <td>A5.2.1.Mạn qua nhau</td><td>A5.2.2.Hành động của tàu</td></tr> <tr> <td>☐ Cần thiết</td><td>☐ Cần thiết</td></tr> <tr> <td>☐ Không cần thiết</td><td>☐ Không cần thiết</td></tr> </table> Ý kiến khác :		A5.2.1.Mạn qua nhau	A5.2.2.Hành động của tàu	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	
A5.2.1.Mạn qua nhau	A5.2.2.Hành động của tàu									
☐ Cần thiết	☐ Cần thiết									
☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết									
A6.1.Sử dụng phương pháp điều động ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A6.1.1.Thay đổi hướng đi đơn thuần ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A6.1.2.Thay đổi tốc độ đơn thuần ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết A6.1.3.Thay đổi cả hướng đi và tốc độ ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác									
A6.Năng lực điều động tránh va	A6.2.Hành động tránh va	A6.2.1Thời điểm bắt đầu tránh va	A6.2.2.Góc bẻ lái	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:						
		☐ Cần thiết	☐ Cần thiết							

	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết				
		A6.2.3.Góc thay đổi hướng đi	A6.2.4.Khoảng cách gần nhất giữa hai tàu khi đi qua nhau (min CPA)				
		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết				
		A6.2.5.Sử dụng tổ độ tàu	A6.2.6.Chế độ lái tay				
		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết				
		A6.2.7.Chế độ lái tự động	A6.2.8.Đánh giá hiệu quả tránh va				
		☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết				
		A6.2.9.Thời điểm quay trở về hướng đi					
	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết						
Ý kiến khác :							
A7. Năng lực xử lý khi gặp tình huống	A7.1.Hỗ trợ từ thuyền trưởng ☐ Cần thiết	<table border="1"> <tr> <td>A7.1.1. Tình huống gọi</td> <td>A7.1.2. Phương pháp gọi</td> </tr> <tr> <td> ☐ Cần thiết </td> <td> ☐ Cần thiết </td> </tr> </table>	A7.1.1. Tình huống gọi	A7.1.2. Phương pháp gọi	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết	☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết
A7.1.1. Tình huống gọi	A7.1.2. Phương pháp gọi						
☐ Cần thiết	☐ Cần thiết						

vượt quá năng lực trong tình huống tồn tại nguy cơ đâm va	☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	☐ Không cần thiết	☐ Không cần thiết	Ý kiến khác:
	A7.2. Hỗ trợ từ sỹ quan khác ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A7.2.1. Tình huống gọi ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A7.2.2. Phương pháp gọi ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	
	A7.3. Hỗ trợ từ thủy thủ ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết Ý kiến khác:	A7.3.1. Tình huống gọi ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	A7.3.2. Phương pháp gọi ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết	
	A7.4. Hỗ trợ từ buồng máy	A7.4.1. Thông báo cho sỹ quan máy ☐ Cần thiết ☐ Không cần thiết		

Ý kiến khác (bổ sung thêm năng lực cần khảo sát nếu có)			
---	-------	-------	--

Xác nhận của đơn vị công tác (nếu có)

....., Ngày ... tháng... năm ...

Xác nhận của chuyên gia

(Chữ ký, Họ và tên)

**** Phiếu này chỉ sử dụng cho mục đích nghiên cứu khoa học. Mọi thông tin cá nhân của chuyên gia được bảo mật tuyệt đối.***