

GIẢI PHÁP CẢI THIỆN CHỈ SỐ CƯỜNG ĐỘ CÁC BON ĐỐI VỚI CÁC TÀU BIỂN VIỆT NAM ĐÁP ỨNG YÊU CẦU KIỂM SOÁT Ô NHIỄM KHÍ NHÀ KÍNH THEO PHỤ LỤC VI - MARPOL

SOLUTIONS TO IMPROVE THE CARBON INTENSITY INDICATOR
FOR VIETNAMESE SHIPS TO MEET GREENHOUSE GAS POLLUTION
CONTROL REQUIREMENTS ACCORDING TO ANNEX VI - MARPOL

CAO VĂN BÌNH*, NGUYỄN DOÃN HOÀI

Khoa Máy tàu biển, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

*Email liên hệ: caovanbinh@vimaru.edu.vn

Tóm tắt

Kiểm soát chỉ số cường độ các bon (CII) hàng năm từ tàu là một trong những mục tiêu và tham vọng giảm phát thải ô nhiễm khí nhà kính từ vận tải biển được đề cập tại chiến lược ban đầu năm 2018 và chiến lược năm 2023 của tổ chức Hàng hải thế giới (IMO) về giảm phát thải khí nhà kính từ tàu. Bài báo trình bày kết quả tính toán và xếp hạng CII cho một số tàu của Việt Nam dựa trên số liệu thực nghiệm. Kết quả cho thấy các tàu được lựa chọn để tính toán đều có xếp hạng CII ở mức rất thấp. Từ kết quả nghiên cứu, bài báo đề xuất một số giải pháp cải thiện xếp hạng CII đối với các tàu biển Việt Nam được thể hiện tại phần III Kế hoạch quản lý hiệu quả năng lượng của tàu bắt buộc áp dụng từ 1/1/2023 theo yêu cầu của các quy định 26,27,28 phụ lục VI-MARPOL.

Từ khóa: Chỉ số cường độ các bon, xếp hạng CII, kế hoạch quản lý hiệu quả năng lượng của tàu phần 3.

Abstract

Controlling the annual carbon intensity indicator (CII) from ships is one of the goals and ambitions to reduce greenhouse gas pollution emissions from maritime transport mentioned in the initial strategy in 2018 and the strategy in 2023 of the International Maritime Organization (IMO) on reducing greenhouse gas emissions from ships. The article presents the results of calculating and ranking CII for some Vietnam ships based on experimental data. The results show that all ships selected for calculation have very low CII ratings. From the research results, the article proposes some solutions to improve CII ratings for Vietnam ship fleet as shown in part III Ship energy efficiency management plan mandatory to apply from 1st January 2023 as required by regulations 26,27,28 annex VI-MARPOL.

Keywords: Carbon Intensity Indicator, CII rating, SEEMP Part III.

1. Đặt vấn đề

Vận tải biển đóng một vai trò quan trọng đối với nền kinh tế thế giới và là một trong những phương thức vận tải hiệu quả (tiết kiệm năng lượng nhất). Tuy nhiên nó cũng là một nguồn phát thải khí nhà kính lớn. Năm 2018, lượng khí thải từ vận tải biển là 1.076 triệu tấn CO₂ và tương ứng với khoảng 2,9% lượng khí thải nhà kính toàn cầu do các hoạt động của con người gây ra. Theo ước tính, lượng khí thải sinh ra bởi vận tải biển vào năm 2050 có thể ở khoảng từ 90 đến 130% lượng khí thải so với năm 2008 [1].

IMO đang tích cực tham gia các giải pháp quốc tế để tăng cường hơn nữa hiệu quả sử dụng năng lượng từ đó làm giảm phát thải khí nhà kính phát sinh từ các tàu biển, đồng thời cung cấp các hoạt động hợp tác kỹ thuật, hỗ trợ đào tạo, huấn luyện và sự phối hợp của các quốc gia thành viên cùng các bên liên quan.

Một trong những giải pháp kể trên thể hiện ở Chiến lược ban đầu của IMO phê duyệt năm 2018 về giảm phát thải khí nhà kính và được đưa vào MARPOL phụ lục VI sửa đổi năm 2022, đó là đánh giá và xếp hạng hai chỉ số: Chỉ số thiết kế hiệu quả năng lượng đạt được của các tàu hiện có (Energy Efficiency Existing Ships Index - EEXI) và chỉ số cường độ các bon hàng năm (CII), có hiệu lực áp dụng từ 01/01/2023 [2].

Báo cáo thường niên đầu tiên sau khi xếp hạng CII có hiệu lực sẽ được hoàn thành vào năm 2023, với xếp hạng ban đầu được đưa ra vào năm 2024. Tuy nhiên, xếp hạng ban đầu cho năm 2022 và các năm trước đó đã được tính toán tại phần III của SEEMP được phê duyệt trong năm 2023 đối với tất cả các tàu có tổng dung tích trên 5.000GT (Gross Tonnage).

Căn cứ theo chiến lược ban đầu năm 2018 và được khẳng định tại hội nghị của Ủy ban môi trường IMO năm 2023 (nghị quyết MEPC.377(80)), mức độ tham vọng giảm 40% cường độ phát thải các bon hàng năm của các tàu vào năm 2030 so với đường cơ sở được xác định năm 2008. Trong đó CII chính là chỉ số thể hiện cường độ phát thải các bon hàng năm của tàu.

Chỉ số thiết kế hiệu quả năng lượng cho các tàu hiện có EEXI ($\text{gCO}_2/\text{tấn} \times \text{hải lý}$) thể hiện hiệu quả sử dụng năng lượng theo các thông số thiết kế của tàu, trong khi CII ($\text{gCO}_2/\text{tấn} \times \text{hải lý}$) thể hiện lượng phát thải khí nhà kính so với lượng hàng hóa được vận chuyển trên một đơn vị quãng đường di chuyển trong thực tế trong một giai đoạn được tính từ 01/01 đến 31/12 hàng năm, hay nói cách khác thể hiện cường độ các bon trong quá trình hoạt động của tàu.

Tàu lớn hơn có lượng khí thải cao hơn do sử dụng nhiều nhiên liệu hơn, nhưng chúng cũng chở nhiều hàng hóa hơn. Do đó, CII có thể đưa ra đánh giá hợp lý về khả năng gây ô nhiễm không khí của tàu bất kể kích thước và loại hệ động lực.

Từ 2019, theo bổ sung của phụ lục VI MARPOL, các tàu từ có tổng dung tích từ 5.000GT trở lên bắt buộc phải báo cáo số liệu hoạt động của tàu lên cơ sở dữ liệu của IMO (IMO DCS), bao gồm lượng nhiên liệu tiêu thụ và quãng đường tàu hoạt động hàng năm [3]. Đây chính là cơ sở để tính toán kết quả đạt được CII của tàu.

Trong năm 2023, tất cả các tàu từ 5.000GT trở lên phải tính toán chỉ số CII đạt được và mức xếp hạng ban đầu, đồng thời xây dựng và trình quốc gia tàu mang cờ hoặc tổ chức được công nhận (ví dụ đăng kiểm) phê duyệt SEEMP Phần III [4].

Từ 01/01 đến 31/3 hàng năm, tính từ 2024, các tàu phải hoàn tất cung cấp thông tin lên IMO DCS, sau khi được xem xét tàu sẽ được cấp giấy chứng nhận tuân thủ cho tàu (SoC-Statement Of Compliance) không muộn hơn 31/5 của năm đó. Quy trình này sẽ được lặp lại cho đến 2030.

Chỉ số CII đạt được thực tế hàng năm của tàu sẽ được so sánh với chỉ số CII yêu cầu và kết quả này là căn cứ để xếp hạng mức độ cường độ các bon của tàu trong năm đó.

Xếp hạng CII có 5 hạng: A, B, C, D và E. Hiệu quả năng lượng của tàu giảm dần theo xếp hạng từ A (mức tốt nhất) đến E (mức kém nhất). Mỗi hạng sẽ có một khoảng giá trị xếp hạng CII. Chẳng hạn, một tàu có thể ở phía tốt hơn hoặc kém hơn trong cùng xếp hạng C về cường độ các bon đạt được. Tàu xếp hạng D trong ba năm liên tiếp hoặc xếp hạng E trong một năm bất kỳ phải bổ sung các biện pháp khắc phục để cải thiện xếp hạng của mình, hay nói cách khác cải thiện chỉ số CII đạt được. Các biện pháp này phải được quốc gia tàu mang cờ hoặc bất kỳ tổ chức được công nhận (RO-Recognized Organizations) phê duyệt [3].

Bài báo nghiên cứu phương pháp tính toán và xếp hạng CII cho các tàu biển, áp dụng tính toán và xếp hạng CII cho một số tàu ở Việt Nam. Từ kết quả tính toán, bài báo đề xuất một số giải pháp cải thiện xếp hạng CII cho đội tàu biển ở Việt Nam.

2. Tính toán và xếp hạng CII

Chỉ số cường độ các bon đạt được của tàu hàng năm (CII_{attained}) được tính như sau [5]:

$$CII_{\text{attained}} = \frac{M}{W}, \text{ gCO}_2/\text{tấn} \times \text{hải lý} \quad (1)$$

$$M = \sum (FC_j \times C_{Fj}), \quad (2)$$

$$W = C \times D_t. \quad (3)$$

Trong đó:

M - Khối lượng CO_2 tàu thải ra trong năm tính toán, [gCO_2];

W - Công vận chuyển trong năm tính toán, [$\text{tấn} \times \text{hải lý}$];

FC_j - Khối lượng nhiên liệu tiêu thụ trong năm được tính toán, lấy từ số liệu khai báo hàng năm lên cơ sở dữ liệu của IMO DCS, [tấn];

Bảng 1. Các thông số quy ước đối với mỗi loại tàu áp dụng cho năm 2019 [7]

Loại tàu		Capacity (DWT)	a	c
Tàu hàng rời	$\geq 279.000 \text{ DWT}$	279.000	4.745	0,622
	$< 279.000 \text{ DWT}$	= Trọng tải tàu	4.745	0,622
Tàu chở ga	$\geq 65.000 \text{ DWT}$	= Trọng tải tàu	14.405×10^7	2,071
	$< 65.000 \text{ DWT}$	= Trọng tải tàu	8.104	0,639
Tàu dầu		= Trọng tải tàu	5.247	0,610
Tàu container		= Trọng tải tàu	1.984	0,489
Tàu chở hàng tổng hợp	$\geq 20.000 \text{ DWT}$	= Trọng tải tàu	31.948	0,792
	$< 20.000 \text{ DWT}$	= Trọng tải tàu	588	0,3885

j - Loại nhiên liệu;

C_{Fj} - Hệ số phát thải các bon đối với mỗi loại nhiên liệu tàu tiêu thụ, [gCO₂/g nhiên liệu] [6];

C - Lượng hàng tàu chở được trong năm, [tấn]. Trường hợp tàu không có dữ liệu về hàng hóa thì C được lấy đại diện bằng trọng tải của tàu (DWT-Deadweight Tonnage);

D_i - Tổng quãng đường đi được trong năm tính toán được lấy từ cơ sở dữ liệu IMO DCS mà chủ tàu đã khai báo, [hải lý].

Chỉ số CII đạt được (CII_{attained}) sẽ được so sánh với chỉ số CII yêu cầu (CII_{required}), đây là mức độ phát thải tàu cần hướng tới trong năm đó. CII_{required} được xác định dựa trên căn cứ vào đường cơ sở năm 2019 (CII_{ref}), năm đầu tiên thu thập được dữ liệu IMO DCS, có xét đến yêu cầu giảm hàng năm theo hệ số giảm được quy định.

Để xác định được chỉ số CII yêu cầu, cần xác định được đường cơ sở (CII_{ref}) năm 2019 như sau [7]:

$$CII_{\text{ref}} = a \times \text{capacity}^{-c}. \quad (4)$$

Trong đó:

Capacity - Thông số thể hiện sức chở của tàu, lấy bằng trọng tải DWT của tàu (xem Bảng 1);

a, c - Các hệ số được xác định bằng thực nghiệm dựa trên kết quả thu thập dữ liệu IMO-DCS theo hệ thống dữ liệu năm 2019 từ các tàu (xem Bảng 1).

Mức giảm hàng năm được xác định theo công thức (5) [8]:

$$CII_{\text{required}} = CII_{\text{ref}} \times \left(1 - \frac{Z}{100}\right). \quad (5)$$

Trong đó:

Z - Hệ số điều chỉnh hàng năm, được xác định tại Bảng 2.

Đúng theo mục tiêu mà IMO đang đề ra, càng về những năm sau, cường độ các bon mà tàu thải ra sẽ càng thấp, hệ số giảm sẽ tăng tương ứng. Điều này đồng nghĩa tàu sẽ phải đạt được CII_{attained} thấp hơn thì mới thỏa mãn.

Xếp hạng CII của tàu theo mỗi năm được xác định bằng cách so sánh tỷ số giữa chỉ số cường độ các bon đạt được và chỉ số cường độ các bon yêu cầu tại năm xem xét ($CII_{\text{attained}}/CII_{\text{required}}$) với các mốc được hướng dẫn tại MEPC354 (78) [9] như Bảng 3.

Tỷ số $CII_{\text{attained}}/CII_{\text{required}}$ sẽ được so sánh với các thang đo trên để ra kết quả xếp hạng CII của tàu tại năm được tính toán. Phân loại xếp hạng của tàu sẽ dựa trên Bảng 4, tỷ số $CII_{\text{attained}}/CII_{\text{required}}$ rơi vào vùng nào thì tàu sẽ nhận được xếp hạng tương ứng.

Bảng 2. Hệ số điều chỉnh giảm hàng năm khi tính toán CII_{required} so với mốc năm 2019 [8]

Năm	Hệ số giảm (Z)
2023	5 %
2024	7 %
2025	9 %
2026	11 %
2027-2030	Sẽ được xem xét vào 2025

Bảng 3. Các mốc tiêu chuẩn để xếp hạng CII đối với các loại tàu [9]

Loại tàu		d1	d2	d3	d4
Tàu hàng rời		0,86	0,94	1,06	1,18
Tàu chở ga	≥5.000 DWT	0,81	0,91	1,12	1,44
	<5.000 DWT	0,85	0,95	1,06	1,25
Tàu dầu		0,82	0,93	1,08	1,28
Tàu container		0,83	0,94	1,07	1,19
Tàu chở hàng tổng hợp		0,83	0,94	1,06	1,19

Bảng 4. Thang đánh giá chỉ số CII [9]

	d4	d3	d2	d1	
	E	D	C	B	A

Có một lưu ý mà các chủ tàu Việt Nam rất dễ gặp là chỉ số cường độ các bon yêu cầu CII_{required} càng về các năm sau càng giảm, do đó nếu giữ nguyên CII_{attained} cho năm tiếp theo thì xếp hạng CII của tàu so với năm trước đó sẽ xấu đi. Do vậy, tàu cần phải cải thiện CII_{attained} liên tục để phù hợp với mức giảm của CII_{required} , đồng thời cũng để cải thiện xếp hạng nếu ở thời điểm hiện tại tàu đang có xếp hạng ở mức xấu (D) hoặc rất xấu (E).

Một chú ý đáng quan tâm khác là các tàu cần hiệu chỉnh chỉ số các bon đạt được của tàu theo hướng dẫn tại MEPC.355 (78) ($CII_{\text{corr. attained}}$) trước khi đem ra so sánh với tiêu chuẩn thang đo nói trên. Các hệ số hiệu chỉnh này là các ngoại lệ áp dụng cho các trường hợp như giai đoạn tàu hành trình vì lý do đảm bảo an toàn, hoặc giai đoạn khi hành trình vùng biển có băng, tiêu

thụ nhiên liệu cho bảo quản hàng hóa [10]. Đối với các tàu hàng thông thường và điều kiện hoạt động bình thường, các hệ số hiệu chỉnh này không áp dụng và không ảnh hưởng đến kết quả xếp hạng dựa theo $CII_{attained}$.

3. Hiện trạng với các tàu biển Việt Nam

Tính tại thời điểm tháng 12/2022, đội tàu vận tải của Việt Nam có 1009 tàu, trong đó độ tuổi trung bình của các tàu là 16,5 tuổi [11]. Nhiều chủ tàu Việt Nam có đội tàu trẻ hơn so với mức trên, và được khai thác, đầu tư hiệu quả. Tuy nhiên, đối với rất nhiều chủ tàu có tuổi tàu lớn hơn, chỉ số $CII_{attained}$ sẽ là một thách thức lớn, trong khi đó $CII_{attained}$ càng về sau càng thấp hơn, với một số lý do sau đây:

- Hiệu quả của hệ động lực giảm theo tuổi thọ của tàu (động cơ, chân vịt, vỏ tàu) dẫn đến tiêu thụ nhiên liệu tăng, làm cho tổng khối lượng CO_2 (M) tăng lên.

- Tình trạng kỹ thuật kém hơn do không được bảo dưỡng định kỳ, thiếu vật tư, làm tăng tiêu thụ nhiên liệu, dẫn đến M tăng.

- Thị trường vận tải biển khó khăn ở một số giai đoạn, loại tàu dẫn đến tàu không có hàng lâu ngày. Trong khi đó, khi tàu neo, thả trôi, trong cảng mà không có hoạt động hàng hóa thì tiêu thụ nhiên liệu đều được tính vào tổng khối lượng CO_2 của tàu, dẫn đến M tăng.

Để đánh giá hiện trạng và xếp hạng CII cho một số tàu ở Việt Nam, căn cứ vào hướng dẫn của IMO và số liệu thu thập được, bài báo đã tính toán và xếp hạng CII cho các tàu ATN Glory (IMO 9113886, 28 tuổi) thuộc quản lý của Công ty Vận tải biển An Thành Nam, tàu Việt Thuận 80-02 (VT 80-02, IMO 9465772, 14 tuổi), tàu Việt Thuận Ocean (VT Ocean, 9330094, 18 tuổi) của công ty Vận tải biển Việt Thuận.

Kết quả tính toán và xếp hạng CII cho các tàu ATN Glory, tàu Việt Thuận 80-02, tàu Việt Thuận Ocean trong năm đánh giá 2022 được thể hiện ở Bảng 5. Kết quả tính toán cho thấy xếp hạng về cường độ phát thải các bon của các tàu Việt Thuận 80-02 và Việt Thuận Ocean ở mức rất thấp (mức E). Tàu ATN Glory hiện đang xếp ở mức C tính cho năm 2022, tuy nhiên kết quả đạt được 1,057 gần như tiệm cận với d3 và xếp hạng mức D, nếu $CII_{attained}$ không được cải thiện thì ở những năm tiếp theo, xếp hạng của tàu ATN Glory sẽ giảm xuống mức D hoặc thấp hơn, do ở những năm kế tiếp, chỉ số $CII_{required}$ sẽ giảm. Như vậy, theo yêu cầu của IMO, các tàu Việt Thuận 80-02 và Việt Thuận Ocean cần thực hiện các biện pháp khắc phục và trình phê duyệt bởi quốc gia tàu mang cờ.

4. Giải pháp cải thiện xếp hạng CII

Căn cứ vào kết quả tính toán và xếp hạng CII của các tàu, chủ tàu và đơn vị quản lý tàu có thể lựa chọn các biện pháp sau để giảm lượng khí thải CO_2 (giảm lượng nhiên liệu tiêu thụ) và cải thiện quãng đường di chuyển trên mỗi tấn nhiên liệu, nhằm giảm $CII_{attained}$. Bài báo đề xuất một số giải pháp nhằm cải thiện xếp hạng CII phù hợp với đội tàu Việt Nam như sau:

- Giới hạn công suất của động cơ: Với yêu cầu bắt buộc áp dụng quy định về EEXI, các tàu cũ phải giới hạn công suất máy chính hoặc giới hạn công suất chân vịt, các tàu nhiều tuổi theo đó chỉ còn khai thác ở vùng công suất thấp, vùng tốc độ kinh tế. Việc này gián tiếp giúp làm giảm cường độ các bon phát thải hàng năm, do đó cải thiện xếp hạng CII của tàu.

- Sử dụng hiệu quả năng lượng: Các giải pháp tối ưu về tốc độ, hạn chế thời gian trống ở hai đầu bến, phối hợp hiệu quả dự báo thời tiết, tối ưu trong xếp dỡ hàng hóa (món nước, lượng ballast), tối ưu công suất động cơ sẽ góp phần làm giảm tiêu thụ nhiên liệu.

Bảng 5. Kết quả tính toán và xếp hạng CII tàu ATN Glory, VT 80-02 và VT OCEAN năm 2022

Tên tàu	FC_j (tấn) [12][13]	C_{Fj}	Capacity (DWT) [12][13]	D_t [12][13]	$CII_{attained}$	CII_{ref}	$CII_{required}$ (2023)	$CII_{attained}/CII_{required}$	Xếp hạng
ATN GLORY	DO: 443.753	3.206	23.726	29.815	9,05	9,01	8,56	1,057	C
	FO: 1.598.306	3.114							
VT 80-02	DO: 139.733	3.206	75.187	9.197	5,00	4,40	4,18	1,196	E
	FO: 965.607	3.114							
VT OCEAN	DO: 74.153	3.206	53.622	30.247	7,72	5,43	5,16	1,496	E
	FO: 3.942.480	3.114							

- Cải thiện tình trạng vỏ tàu: Vỏ tàu, chân vịt ở tình trạng tốt, không bị hà bám, không bị biến dạng giúp tàu giảm lực cản và cải thiện quãng đường di chuyển trên mỗi tấn khí thải CO₂.

- Sử dụng bóng đèn hiệu suất cao hay các thiết bị dùng biển tần: Bóng đèn hiệu suất cao (đèn LED) sẽ giảm mức tiêu thụ nhiên liệu do đó giảm lượng khí thải CO₂ trên mỗi tấn - hải lý.

- Sử dụng nguồn điện thay thế: Các thiết bị như máy phát đồng trục, sử dụng điện bờ, hệ thống năng lượng mặt trời, tua bin gió hoặc hybrid giúp làm giảm tiêu thụ nhiên liệu cho phát điện, và từ đó giảm giá trị CII đạt được, cải thiện xếp hạng CII.

- Sử dụng các thiết bị và hệ thống hỗ trợ đẩy tàu: ví dụ hệ thống bôi trơn vỏ tàu bằng khí nén "Air Lubrication": Lớp bọt khí sẽ được phun và trải đều ở phần vỏ phía đáy tàu, ngăn cản sự tiếp xúc trực tiếp của vỏ tàu với nước, giúp giảm ma sát với nước, qua đó tăng hiệu suất đẩy tàu của chân vịt. Thiết bị hỗ trợ đẩy kiểu cánh buồm sử dụng năng lượng gió cũng đang là một giải pháp được chú ý.

- Sử dụng chân vịt phụ: Giải pháp này có thể giúp tăng lực đẩy của chân vịt, qua đó giúp tăng tốc độ tàu, giảm tiêu hao nhiên liệu. Đây là giải pháp đã được áp dụng trên một số tàu ở Việt Nam như tàu Fortune Freighter và Fortune Navigator của Công ty Cổ phần Vận tải biển Việt Nam và đã cho thấy hiệu quả khi áp dụng.

- Sử dụng nhiên liệu thay thế: Sử dụng nhiên liệu không chứa hoặc có thành phần các bon thấp (hệ số C_f thấp hoặc bằng không) là ưu tiên trong chiến lược kiểm soát ô nhiễm khí nhà kính. Hiện nay khí tự nhiên hóa lỏng (LNG -Liquefied Natural Gas), methanol, ammonia là những loại nhiên liệu được kỳ vọng. Song song với đó là khả năng sử dụng nhiên liệu tổng hợp được sản xuất từ các thành phần như CO₂, H₂ dự trữ, điện phân mà không phải là từ nguồn hóa thạch.

- Thu hồi và lưu trữ các bon: Công nghệ về thu hồi các bon (Carbon Capture and Storage - CCS) khi được áp dụng trên các tàu biển sẽ là một giải pháp giúp giảm phát thải ròng khí nhà kính đối với vận tải biển về không vào năm 2050 của IMO.

5. Kết luận

Cắt, giảm phát thải ô nhiễm khí nhà kính từ tàu là mục tiêu chung của toàn ngành vận tải biển, đưa phát thải ròng về không vào năm 2050. Trong đó tính toán và xếp hạng chỉ số cường độ các bon trở thành yêu cầu bắt buộc đối với các tàu từ 5.000GT trở lên, chạy tuyến quốc tế từ 2023, trong khi đó kết quả

nghiên cứu cho thấy thực trạng các chủ tàu Việt Nam đang có xếp hạng CII xấu hoặc rất xấu, đặt ra các yêu cầu sẽ cần phải giám sát chặt chẽ và cải thiện chỉ số CII đạt được đối với các tàu của mình. Nói cách khác, giảm lượng khí thải CO₂ trong khai thác hàng năm là mục tiêu và nhiệm vụ mà các chủ tàu cần phải nghiêm túc thực hiện.

Các chủ tàu Việt Nam với tuổi tàu cao cần kết hợp đồng bộ và hợp lý các giải pháp đã đề xuất, cân đối giữa bài toán kinh tế và môi trường sẽ giúp các tàu của mình tuân thủ các quy định kiểm soát khí nhà kính ngày một nghiêm ngặt hơn.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT23-24.13**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] <https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-emissions/reducing-emissions-shipping-sector>.
- [2] <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/pages/CII-and-EEXI-entry-into-force.aspx>
- [3] Resolution MEPC.278(70), *Amendments To The Annex Of e Protocol Of 1997 To Amend The International Convention For The Prevention Of Pollution From Ships, 1973, As Modified By The Protocol Of 1978*.
- [4] Resolution MEPC.346(78), *2022 Guidelines For The Development Of A Ship Energy Efficiency Management Plan (SEEMP)*.
- [5] Resolution MEPC.352(78), *2022 Guidelines On Operational Carbon Intensity Indicators And The Calculation Methods (CII Guidelines, G1)*.
- [6] Resolution MEPC.308(73), *2018 Guidelines On The Method Of Calculation Of The Attained Energy Efficiency Design Index (EEDI) For New Ships*.
- [7] Resolution MEPC.353(78), *2022 Guidelines On The Reference Lines For Use With Operational Carbon Intensity Indicators (CII Reference Lines Guidelines, G2)*.
- [8] Resolution MEPC.353(78), *2021 Guidelines On The Operational Carbon Intensity Reduction Factors Relative To Reference Lines (CII Reduction Factors Guidelines, G3)*.
- [9] Resolution MEPC.354(78), *2022 Guidelines On The Operational Carbon Intensity Rating Of Ships (CII Rating Guidelines, G4)*.

[10] Resolution MEPC.355(78), 2022 *Interim Guidelines On Correction Factors And Voyage Adjustments For CII Calculations* (CII Guidelines, G5).

[11] <https://baohinhphu.vn/doi-tau-bien-viet-nam-thang-hang-102221229214859864.htm>

[12] Công ty Vận tải biển An Thành Nam, Số liệu báo cáo IMO DCS năm 2022 của tàu ATN Glory.

[13] Công ty Vận tải biển Việt Thuận, Số liệu báo cáo IMO DCS năm 2022 của tàu VT OCEAN, VT 80-02.

Ngày nhận bài:	12/12/2023
Ngày nhận bản sửa:	20/12/2023
Ngày duyệt đăng:	29/12/2023