

NGHIÊN CỨU HIỆU QUẢ HOẠT ĐỘNG LUÂN CHUYỂN HÀNG HÓA VÀ LƯỢNG KHÍ THẢI CỦA TÀU BIỂN Ở CẢNG MPC HẢI PHÒNG

RESEARCH ON THE EFFICIENCY OF CARGO TRANSPORTATION

AND EMISSIONS OF VESSELS AT MPC HAI PHONG PORT

NGÔ NHƯ TÀI*, BUI THANH HUÂN, NGUYỄN VĂN ĐỨC

Khoa Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

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

Tóm tắt

Thỏa thuận Paris đạt được tại COP26 là trung hòa các bon vào năm 2050. Trong đó, ngành Hàng hải cũng đã có những nỗ lực giảm phát thải. Chiến lược giảm phát thải khí nhà kính từ tàu của IMO năm 2023 đặt ra mục tiêu: Giảm ít nhất 20% tổng lượng phát thải khí nhà kính hàng năm từ vận tải biển quốc tế; Giảm ít nhất 70% tổng lượng phát thải khí nhà kính hàng năm từ vận tải biển quốc tế, phấn đấu đạt 80% vào năm 2040 so với năm 2008 và gần như bằng 0 vào trước năm 2050. Trong bối cảnh đó, yêu cầu đối với cảng biển Việt Nam phải thực hiện như cam kết của Thủ tướng Chính phủ là trung hòa các bon vào năm 2050. Vì vậy, nghiên cứu về quản lý lượng phát thải khí thải từ các tàu hoạt động ở cảng biển MPC là yêu cầu cấp thiết. Kết quả nghiên cứu chỉ ra lượng khí thải phát thải từ tàu biển ở cảng biển là rất lớn 183948,29 kg trong tháng 11/2024, tỉ lệ giữa lượng khí thải và hiệu quả luân chuyển hàng qua cảng có sự chênh lệch rất lớn (13,31 lần). Cho nên, kết quả này là cơ sở để xây dựng các chính sách và giải pháp kiểm soát khí thải của các tàu biển hoạt động ở cảng biển, góp phần thực hiện đề án phát triển cảng xanh ở Việt Nam.

Từ khóa: Trung hòa các bon, Khí thải tàu biển, Biến đổi khí hậu, Cảng biển.

Abstract

The Paris Agreement reached at COP26 is carbon neutrality by 2050. In particular, the maritime industry has also made efforts to reduce emissions. The IMO's 2023 strategy for reducing greenhouse gas emissions from ships sets the target: Reduce at least 20% of total annual greenhouse gas emissions from international shipping Reduce at least 70% of total annual greenhouse gas emissions from international shipping, striving to reach 80% by 2040 compared to 2008 and almost zero by 2050. In that context, the requirement for Vietnamese seaports to

implement the Prime Minister's commitment to be carbon neutral by 2050. Therefore, research on managing emissions from ships operating at MPC seaports is an urgent requirement. The research results show that the amount of emissions from ships at seaports is very large, 183,948.29 kg in November 2024, the ratio between emissions and cargo circulation efficiency through the port has a very large difference (13.31 times). Therefore, this result is the basis for developing policies and solutions to control emissions of ships operating at seaports, contributing to the implementation of the green port development project in Vietnam.

Keywords: Carbon neutrality, Ship emissions, Climate change, Ports.

1. Mở đầu

Trong vài thập kỷ gần đây, nhu cầu vận tải hàng hóa bằng đường biển đã tăng lên cùng với sự gia tăng dân số toàn cầu và các giao dịch thương mại quốc tế [1]. Hơn nữa, vận tải hàng hải đến nay vẫn là phương thức vận chuyển hiệu quả nhất về chi phí để di chuyển trên khoảng cách xa và vận chuyển khối lượng lớn hàng hóa; đồng thời là phương thức vận tải hiệu quả nhất về phát thải các bon trên mỗi đơn vị công việc vận tải [2]. Mặc dù có hiệu suất tốt, nhưng do quy mô của hoạt động, vận tải biển thải ra một lượng lớn các chất gây ảnh hưởng đến khí hậu, bao gồm CO₂, N₂O, CH₄ và BC, cũng như các chất ô nhiễm không khí có tác động đến sức khỏe con người, đặc biệt là ở các khu vực ven biển [3]. Năm 2018, tàu thuyền chịu trách nhiệm cho khoảng 2,7% lượng phát thải CO₂ toàn cầu [4]. Con số này có thể tăng lên 17% vào năm 2050 do nhu cầu hàng hóa ngày càng tăng và nhu cầu vận tải biển tăng theo [5]. Các chất ô nhiễm không khí, từ vận tải biển tạo ra gồm 15% tổng lượng nitrogen oxides (NO_x) và 5-8% lượng sulphur oxides (SO_x), các loại bụi mịn (PM), với tổng lượng phát thải hàng năm là 0,9-1,7 triệu tấn trên quy mô toàn cầu [7] và PM được biết đến là nguyên nhân liên quan đến nhiều bệnh về đường hô hấp và tim mạch [8].

Liên Hợp Quốc (UN) đã thiết lập 17 Mục tiêu Phát triển Bền vững (SDGs) vào năm 2015, trong đó Mục tiêu 13 đặc biệt nhắm đến biến đổi khí hậu và tác động của nó. Phù hợp với mục tiêu khí hậu của UN, cả các chính sách của Tổ chức Hàng hải Quốc tế (IMO) và Liên minh Châu Âu (EU) đều đã có những bước tiến quan trọng để giải quyết các thách thức môi trường do ngành hàng hải gây ra. Ủy ban Bảo vệ Môi trường Hàng hải của IMO (MEPC) 80 đã sửa đổi chiến lược giảm phát thải khí nhà kính (GHG) với mục tiêu đạt được phát thải ròng bằng 0 vào năm 2050, đây là một sự tăng tốc mạnh mẽ so với mục tiêu trước đó vào năm 2100. Ngoài ra, các điểm kiểm tra trung gian đã được thiết lập để đảm bảo tiến độ ổn định. Đến năm 2030, vận tải biển quốc tế phải giảm phát thải từ Well-to-Wake (WtW) GHG từ 20-30% so với năm 2008 và hướng tới việc tiêu thụ 5- 10% năng lượng từ các công nghệ và nguồn năng lượng phát thải GHG bằng không hoặc gần bằng không [9]. Đến năm 2040, các mục tiêu giảm phát thải GHG tăng lên mức 70-80%.

Để đáp ứng các quy định này, các tàu thuyền phải giám sát và báo cáo lượng phát thải CO₂ của họ ở cả cấp quốc tế) và cấp quốc gia thông qua việc thực hiện Hệ thống thu thập dữ liệu của IMO (DCS) và các quy trình giám sát, báo cáo và xác minh của quốc gia tàu mang cờ. Việt Nam đã cam kết thực hiện “phát thải ròng bằng 0” vào năm 2050 tại COP26 và thực hiện nghĩa vụ thành viên Phụ lục VI, MARPOL 73/78 cho nên kiểm soát phát thải khí thải từ tàu biển ở cảng biển Việt Nam là yêu cầu cấp thiết hiện nay.

Vì vậy, nghiên cứu này áp dụng phương pháp kiểm kê khí thải từ các tàu ra vào hoạt động ở cảng MPC. Từ đó kiến nghị các giải pháp kiểm soát khí thải từ các tàu ra vào hoạt động ở cảng biển MPC nói riêng và cảng biển Việt Nam nói chung góp phần phát triển bền vững cho ngành hàng hải Việt Nam.

2. Phương pháp nghiên cứu

2.1. Thu thập thông tin

2.1.1. Tuyến hành trình

Các tàu ra vào cảng MPC đón hoa tiêu ở vị trí hoa tiêu - pilot station position (Lat./Long: 20°40'N 106°49'E) đến vị trí cảng MPC - Port position (Lat./Long: 20°49'21.2"N 106°48'21.1"E location of MPC port's headoffice inside the terminal, mã quốc tế - terminal UN location code: VNMPCC).

Luồng vào cảng MPC như sau:

Mớn nước luồng thấp nhất - Minimum depth:

-6.9M;

Hạn chế tĩnh không - Restricted air draft 54M;

Khoảng cách từ trạm hoa tiêu tới bến Cảng: 15NM.

Bến Cảng

Mớn nước tại Cảng - Depth alongside: -9.7M;

Vị trí vũng quay - Turnung basin position (Lat./Long.): 20°49'46.5"N 106°48'22.5"E (WGS-84);

Đường kính quay trở: 283M;

Chiều dài Cầu cảng - Berth length: 385M;

Chiều cao cầu Cảng - Berth height from bottom: 5.7M;

Chiều rộng cầu Cảng - Berth apron width: 36M.

Tàu lai phục vụ tại cảng MPC:

Số lượng tàu lai - Tug boat quantity là 6, với công suất chi tiết như sau:

Hai Au 17: 1280hp, max. bollard pull: 142,1kN;

Hai Au 18: 800hp, maximum bollard pull: 10,5kN;

Hai Au 19: 1200hp, max. bollard pull: 197kN;

Hai Au 35: 2386kW, max. bollard pull: 396,4kN;

Tiền Phong 02: 1470kW max. bollard pull: 300kN;

Tiền Phong 03: 1470kW max. bollard pull: 89,9kN.

2.1.2. Các tàu

Dữ liệu của 08 tàu đại diện ra vào cảng MPC là các tàu vận tải biển quốc tế phổ biến được thu thập vào tháng 11/2024. Gồm có 05 tàu container, 02 tàu hàng tổng hợp, 01 tàu vehicles. Dữ liệu thông tin theo dõi tàu được cung cấp và các thông số chính của mỗi tàu được mô tả ở Bảng 1. Các thông số chính của mỗi tàu gồm loại tàu, trọng tải (GT), năm đóng, tốc độ tàu tối đa (Cruise), tốc độ hành trình ở khu vực hạn chế (reduce speed zone), tốc độ điều động (manuever speed), thời gian hành trình từ điểm đón hoa tiêu đến cảng, công suất máy chính (Kw), loại máy chính, công suất máy phụ (Kw), ngày đến và rời cảng MPC.

Như được chỉ ra trong Bảng 1, một loạt các loại tàu khác nhau, bao gồm năm đóng khác nhau, cũng như các kích thước khác nhau, đã được chọn cho mục đích phân tích này. Tàu cảng mới thì tiêu chuẩn NOx mà nó phải tuân thủ càng nghiêm ngặt hơn, với các tiêu chuẩn NOx lần lượt là 2000, 2011 và 2016 cho các Tier I, II và III (Bảng 2, 3&4). Tàu cảng lớn, được thể hiện qua tổng trọng tải (GT), thì công suất động cơ cần thiết để đẩy tàu và sức chở hàng hóa

Bảng 1. Dữ liệu các tàu hoạt động ở cảng MPC tháng 11/2024

Thông số	Tàu 1	Tàu 2	Tàu 3	Tàu 4	Tàu 5	Tàu 6	Tàu 7	Tàu 8
Tên tàu	Malaysia Star	Sigma Venture	Dafni	TC MESSENGER	DANUM 173	ULTIMA	HAIAN PARK	HAIAN TIME
Loại tàu	Vehicles Carrier	General Cargo	General Cargo	Container ship	Container ship	Container ship	Container ship	Container ship
Trọng tải (GT)	16839	24212	22998	9549	8766	9568	9431	13267
Năm đóng	1992	2012	2011	2007	2006	2013	2000	2001
Tốc độ tàu tối đa (Cruise) Knot	11	12,5	15,1	12	13	14	12,5	14,5
Tốc độ hành trình ở khu vực hạn chế (reduce speed zone) Knot	10	10	10	10	10	12	10	10
Tốc độ điều động (maneuver speed) Knot	3,5	3,5	4	4	4	4	4	4
Thời gian hành trình từ điểm đón hoa tiêu đến cảng	2h30min	2h45min	2h40min	2h20min	2h20min	2h50min	2h40min	2h40min
Công suất máy chính (Kw)	4118	6569	6569	9200	9200	8280	8098	11440
Loại máy chính	B&W	MAN-B&W 6S42MC	MAN-B&W 6S42MC	MAN 8L48/60B	MAN 8L48/60B	MAN B&W	MAN-B&W 6L50MC	8S50MC-MK6
Công suất máy phụ (Kw)	4x213	3x440 A.C	3x470 A.C	1x2000 2x910	1x2000 2x900	4 AC 2400 total	1x440 2x560 1x99	3x960 1x60
Ngày đến cảng MPC	02/11/24	07/11/24	10/11/24	13/11/24	14/11/24	19/11/24	14/11/24	28/11/24
Ngày rời cảng MPC	03/11/24	10/11/24	12/11/24	14/11/24	15/11/24	20/11/24	14/11/24	29/11/24

hoặc hành khách càng cao. Ngoài ra, khi tổng trọng tải của tàu tăng lên, mớn nước thiết kế cũng tăng, dẫn đến một phần lớn hơn của thân tàu nằm dưới mực nước.

Bảng 1 cũng nêu bật một xu hướng đáng chú ý

khi các tàu mới hơn có tốc độ thiết kế thấp hơn so với các tàu cũ, các tàu chạy với tốc độ hành trình giảm để giảm tiêu thụ nhiên liệu. Khoảng cách trung bình mà mỗi tàu di chuyển được ước tính dựa trên thời gian hành trình trung bình nhân với tốc độ trung bình.

2.2. Phương pháp ước tính khí thải

2.2.1. Tổng quan về các chế độ hoạt động của tàu

Hoạt động của tàu được định nghĩa là số chuyến tàu theo loại chuyến và phân đoạn. Loại chuyến tàu xác định chuyển động của tàu và phân đoạn xác định khu vực địa lý mà tàu đang hoạt động trong đó. Các loại chuyến tàu bao gồm các chuyến đến, đi và dịch chuyển. Trong nghiên cứu này, các tàu được xác định kiểm kê khí thải khi đi vào lãnh hải của Việt Nam, có thể chia ra các giai đoạn để xác định lượng khí thải của tàu như sau:

(1) *Quá cảnh - Từ ranh giới phía ngoài lãnh hải đến điểm neo Hòn Dấu*: Tàu từ biển cả vào hay còn gọi là chế độ trên biển. Tàu đang di chuyển ở tốc độ biển hoặc tốc độ hành trình trừ khi quan sát thấy tốc độ chậm hoặc chương trình giảm tốc độ tàu.

(2) *Neo - Thời gian neo đợi luồng (nếu có)*: Giai đoạn này có thể có tàu có tàu không tùy theo thời gian tàu đến và kế hoạch điều động của tàu.

(3) *Điều động vào - Điều động tàu vào cảng từ điểm đón hoa tiêu*: Tàu hoạt động trong luồng, nguồn điện phụ trợ bổ sung thường được đưa vào hoạt động như một biện pháp an toàn vì tàu đang di chuyển trong vùng nước hạn chế và cần có động cơ đẩy mũi hoặc lái tàu để điều động. Thời gian điều động theo loại tàu, tốc độ hành trình và khoảng cách di chuyển.

(4) *Tại bến cảng - Làm hàng ở cầu cảng MPC*: Tàu đứng yên tại bến cảng trong quá trình xếp dỡ hàng hóa. Tàu thường vẫn hoạt động, vận hành động cơ phụ (trừ khi sử dụng nguồn điện bờ) và nổi hơi, nhưng không vận hành máy chính của tàu.

(5) *Điều động ra - Điều động tàu ra cảng đến điểm trả hoa tiêu*:

(6) *Tàu hành trình từ điểm trả hoa tiêu đến khi đi ra khỏi lãnh hải Việt Nam*: Thời điểm này tàu có thể thả trôi hoặc chạy chậm để tiến hành các bài diễn tập,... điều này phụ thuộc vào quyết định của thuyền trưởng.

2.2.2. Phương pháp ước tính khí thải từ tàu

Dữ liệu hoạt động của tàu và các phương pháp ước tính lượng khí thải đối với máy chính, máy phụ và nổi hơi được phân tích sau đây. Sự khác biệt trong các phương pháp ước tính giữa các chế độ hoạt động khác nhau, tại bến cảng và điều động, được thảo luận khi áp dụng. Nhìn chung, lượng khí thải được ước tính theo hàm số nhu cầu công suất của tàu với năng lượng được thể hiện bằng kW-giờ nhân với hệ số phát thải, trong đó hệ số phát thải được thể hiện theo gam trên

kilowatt-giờ (g/kWhr). Sau đó, các điều chỉnh hệ số phát thải (đối với tải thấp, mức sử dụng nhiên liệu khác nhau hoặc kiểm soát khí thải) được áp dụng cho các dữ liệu hoạt động và vận hành khác nhau.

Hai loại máy chính diesel phổ biến được lắp đặt trên các tàu đến MPC là: Động cơ diesel tốc độ chậm, có tốc độ động cơ tối đa dưới 130 vòng/phút; Động cơ diesel tốc độ trung bình, có tốc độ động cơ tối đa trên 130 vòng/phút (thường lớn hơn 400 vòng/phút) và dưới 2.000 vòng/phút.

Có hai phương pháp chính để ước tính lượng khí thải từ tàu biển: Phương pháp top-down, dựa trên dữ liệu tiêu thụ nhiên liệu do chủ tàu hoặc người khai thác báo cáo, và phương pháp bottom-up, sử dụng thông số kỹ thuật của tàu kết hợp với dữ liệu hoạt động thu thập từ hệ thống nhận dạng tự động (AIS) theo thời gian thực. Trong đó, phương pháp bottom-up được đánh giá có độ chính xác cao hơn [3]. Theo hướng dẫn của Bộ TNMT kiểm kê khí thải nguồn di động áp dụng với tàu thủy di chuyển ở khu vực cảng biển [3] và Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA) [9], công thức tính toán lượng khí thải được xác định như sau:

$$E_{ship} = P \times L F \times A \times E F \quad (1)$$

Trong đó:

E_{ship} là lượng khí thải từ tàu (g);

P là công suất máy (kW);

A là thời gian hoạt động (giờ);

EF là hệ số phát thải (g/Wh);

LF là hệ số tải trọng (%).

Bảng 2. Hệ số phát thải máy tàu Tier 0 [4]

Loại khí thải	Máy chính (tốc độ chậm)	Máy chính (tốc độ trung bình)	Máy phụ
NO _x	17,0	13,2	13,8
PM ₁₀	0,184	0,187	0,19
PM _{2,5}	0,169	0,169	0,17
HC	0,6	0,5	0,4
CO	1,4	1,1	1,1
CO ₂	593	657	696
SO _x	0,362	0,401	0,42
N ₂ O	0,029	0,029	0,029
CH ₄	0,012	0,010	0,008

+ Đối với máy chính thì [9]:

$$LF = (\text{Tốc độ thực tế} / \text{Tốc độ tối đa})^3 \quad (2)$$

+ Đối với các máy phụ thì [9]: EF = 0,24 khi tàu chạy biển; EF = 0,28 khi tàu hành trình tốc độ hạn chế; EF = 0,33 khi tàu điều động; EF = 0,26 khi tàu neo đậu.

Khi sử dụng nhiên liệu lưu huỳnh thấp MDO 0,1% lưu huỳnh thì hệ số phát thải của máy chính, máy phụ được xác định theo loại máy, năm sản xuất tham khảo từ IMO 4th GHG Study [4]: Tàu 1 (tier 0); tàu 4, tàu 5, tàu 7, tàu 8 (Tier I); tàu 2, tàu 3, tàu 6 (tier II). Theo đó, hệ số phát thải của từng tàu theo thể hệ máy được thể hiện ở các Bảng 2 (Tier 0), Bảng 3 (Tier I), Bảng 4 (Tier 2).

Bảng 3. Hệ số phát thải máy tàu Tier I [4]

Loại khí thải	Máy chính (tốc độ chậm)	Máy chính (tốc độ trung bình)	Máy phụ
NO _x	16,0	12,2	12,2
PM ₁₀	0,184	0,187	0,19
PM _{2,5}	0,169	0,172	0,17
HC	0,6	0,5	0,4
CO	1,4	1,1	1,1
CO ₂	593	657	696
SO _x	0,362	0,401	0,42
N ₂ O	0,029	0,029	0,029
CH ₄	0,012	0,010	0,008

Bảng 4. Hệ số phát thải máy tàu Tier II [4]

Loại khí thải	Máy chính (tốc độ chậm)	Máy chính (tốc độ trung bình)	Máy phụ
NO _x	14,4	10,5	7,7
PM ₁₀	0,184	0,187	0,19
PM _{2,5}	0,169	0,172	0,17
HC	0,6	0,5	0,4
CO	1,4	1,1	1,1
CO ₂	593	657	696
SO _x	0,362	0,401	0,42
N ₂ O	0,029	0,029	0,029
CH ₄	0,012	0,010	0,008

3. Kết quả tính toán và thảo luận

Bảng 5 là kết quả tính toán lượng khí thải của tàu

6 (ULTIMA) ở cảng MPC Hải Phòng ngày 19 và 20/11/2024 với tổng lượng khí thải là 1471,144kg.

Bảng 5. Lượng khí thải từ tàu 6 ở cảng MPC (kg/tháng)

Khí thải	Máy chính	Máy phụ	Tổng
NO _x	16,19	445,13	461,84
PM ₁₀	0,23	6,13	6,37
PM _{2,5}	0,21	5,48	5,70
HC	0,61	12,90	13,53
CO	1,35	35,48	36,87
CO ₂	805,92	22450,18	23281,94
SO _x	0,49	13,55	14,06
N ₂ O	0,04	0,94	0,97
Tổng	1090,864	380,280	1471,144

Kết quả lượng khí thải của 08 tàu ra vào hoạt động ở cảng biển MPC, với tổng lượng khí thải là 183948,29kg trong tháng 11/2024, trong đó lượng khí thải CO₂ là 179783,64kg/tháng 11/2024.

Khi phân tích lượng khí thải của từng tàu hoạt động ở cảng MPC tháng 11/2024, Tàu 5 (DANUM 173) có tỉ lệ khí thải so với tấn hàng hóa cao nhất, đạt 4,26. Trong khi đó, Tàu 1 (Malaysia Star) có tỉ lệ R là khí thải so với tấn hàng hóa qua cảng thấp nhất là 0,32. Điều này cho ta thấy, lượng khí thải từ các tàu so với hiệu quả hàng hóa qua cảng có sự chênh lệch rất lớn. Tuy nhiên, về mặt chính sách hiện nay, các tàu này đang được đối xử tương đồng có nghĩa là tàu phát thải lớn hơn (hiệu suất kém hơn) cũng được ưu đãi như đối với tàu phát thải thấp hơn (hiệu suất cao hơn).

Qua đó, kết quả nghiên cứu cho thấy chúng ta cần lấy đó là cơ sở để xây dựng các chính sách đối xử với các tàu xanh hơn, sạch hơn ưu đãi hơn, đồng thời cũng nâng cao kiểm soát đối với các tàu hiệu suất thấp thông qua các chính sách cụ thể như ưu đãi về thuế, phí dịch vụ cảng, ưu tiên cầu bến,...

Hơn nữa, là góp phần quan trọng thực hiện Đề án phát triển cảng xanh ở Việt Nam, góp phần phát triển bền vững ngành hàng hải nước nhà và hình ảnh cảng thân thiện môi trường.

4. Kiến nghị và giải pháp

4.1 Kiến nghị

Nghiên cứu đã phân tích, tổng hợp được phương pháp tính lượng khí thải từ tàu biển ra vào hoạt động ở cảng làm cơ sở để kiến nghị như sau:

Bảng 6. Lượng khí thải từ tàu biển ở cảng MPC tháng 11/2024 (kg/tháng)

Loại khí thải	Tàu 1	Tàu 2	Tàu 3	Tàu 4	Tàu 5	Tàu 6	Tàu 7	Tàu 8
	Malaysia Star	Sigma Venture	Dafni	TC MESSENGER	DANUM 173	ULTIMA	HAIAN PARK	HAIAN TIME
NO _x	105,35	378,50	278,09	727,01	723,30	461,84	324,05	568,17
PM ₁₀	1,45	5,22	3,84	10,02	9,97	6,37	4,47	7,83
PM _{2,5}	1,30	4,67	3,43	8,96	8,92	5,70	4,00	7,01
HC	3,11	11,07	8,20	21,23	21,13	13,53	9,53	16,67
CO	8,42	30,21	22,22	58,01	57,72	36,87	25,89	45,37
CO ₂	5309,05	19082,65	14014,55	36654,50	36467,42	23281,94	16332,73	28640,80
SO _x	3,21	11,52	8,46	22,13	22,01	14,06	9,86	17,29
N ₂ O	0,22	0,80	0,59	1,53	1,52	0,97	0,68	1,20
Tổng	5432,11	19524,63	14339,38	37503,39	37311,98	23821,26	16711,21	29304,34
R	0,32	0,81	0,62	3,93	4,26	2,49	1,77	2,21

Thứ nhất, đánh giá mức độ ô nhiễm từ khí thải ở cảng biển và đưa ra các biện pháp giảm thiểu phù hợp.

Thứ hai, tuân thủ quy định về khí thải theo IMO và COP26. Nhiều tổ chức quốc tế như Tổ chức Hàng hải Quốc tế (IMO) và Cơ quan Bảo vệ Môi trường Hoa Kỳ (EPA) có các tiêu chuẩn nghiêm ngặt về giới hạn phát thải từ tàu biển. Việc tính toán chính xác khí thải giúp đảm bảo tàu tuân thủ các quy định, tránh bị phạt hoặc hạn chế hoạt động [10].

Thứ ba, tối ưu hóa hiệu suất và tiết kiệm nhiên liệu. Khi biết được lượng khí thải cụ thể của từng giai đoạn hoạt động (như cập cảng, neo đậu, di chuyển trong cảng), các hãng vận tải có thể tối ưu hóa động cơ, sử dụng nhiên liệu hiệu quả hơn và áp dụng các công nghệ giảm phát thải, từ đó giảm chi phí vận hành.

Thứ tư, hỗ trợ chính sách phát triển bền vững. Nhiều cảng biển trên thế giới đang hướng đến các giải pháp cảng xanh (Green Port) nhằm giảm tác động môi trường. Dữ liệu về khí thải giúp chính quyền cảng xây dựng chính sách như áp dụng nhiên liệu sạch, điện khí hóa tàu tại cảng và hạn chế tàu có mức phát thải cao.

Thứ năm, nâng cao hình ảnh và trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp. Các công ty vận tải biển đang chịu áp lực ngày càng lớn trong việc giảm thiểu tác động môi trường. Việc đo lường và báo cáo lượng khí thải giúp doanh nghiệp nâng cao uy tín, đáp ứng các yêu cầu về trách nhiệm xã hội và thu hút sự hợp tác từ các đối tác quan tâm đến phát triển bền vững.

4.2. Đề xuất giải pháp

- Xây dựng chính sách khuyến khích tàu xanh tại cảng Hải Phòng. Nhằm hướng tới phát triển bền

vững, cảng biển Hải Phòng cần áp dụng chính sách khuyến khích tàu xanh, giảm phát thải và nâng cao năng lực cạnh tranh. Trước tiên, cần giảm phí cảng, phí hoa tiêu, neo đậu cho tàu sử dụng nhiên liệu sạch như LNG, methanol hoặc có chứng nhận "Green Ship". Đồng thời, doanh nghiệp vận tải đầu tư tàu xanh sẽ được hưởng ưu đãi tài chính, vay vốn lãi suất thấp và miễn giảm thuế nhập khẩu thiết bị thân thiện môi trường. Bên cạnh đó, cần áp dụng chứng nhận "Tàu xanh", đánh giá dựa trên mức tiêu thụ năng lượng, phát thải CO₂, SO_x, NO_x, từ đó ưu tiên dịch vụ cho các tàu đạt chuẩn. Ngoài ra, các tàu cũ nên được hỗ trợ cải hoán lắp đặt Scrubber, động cơ hybrid, trong khi tàu đóng mới phải tuân thủ tiêu chuẩn IMO về hiệu suất năng lượng.

- Đẩy nhanh phát triển cảng xanh tại Việt Nam. Phát triển cảng xanh là xu hướng tất yếu giúp ngành hàng hải Việt Nam giảm phát thải, bảo vệ môi trường và nâng cao năng lực cạnh tranh. Trước tiên, cần đầu tư hạ tầng xanh, bao gồm hệ thống cấp điện bờ (Shore Power) để tàu cập cảng có thể tắt động cơ, giảm khí thải. Đồng thời, các cảng cần xây dựng trạm cung cấp nhiên liệu sạch như LNG, hydrogen, khuyến khích tàu sử dụng nhiên liệu thân thiện môi trường. Bên cạnh đó, cần ứng dụng công nghệ số và tự động hóa trong quản lý cảng, như hệ thống cảng thông minh (Smart Port), tối ưu luồng hàng hóa và giảm thời gian chờ đợi, từ đó hạn chế tiêu hao nhiên liệu. Việc triển khai hệ thống giám sát môi trường giúp kiểm soát chất lượng nước, khí thải và tiếng ồn từ hoạt động cảng.

Các cảng cũng cần thúc đẩy chứng nhận cảng xanh, đáp ứng tiêu chuẩn quốc tế, qua đó nâng cao hình ảnh Việt Nam trên thị trường logistics toàn cầu.

Cuối cùng, việc hợp tác với các tổ chức hàng hải quốc tế, đào tạo nhân lực chuyên sâu sẽ giúp Việt Nam xây dựng hệ thống cảng bền vững, giảm tác động môi trường và thúc đẩy tăng trưởng kinh tế dài hạn.

5. Kết luận

Nghiên cứu đã phân tích, tổng hợp được phương pháp tính khí thải phát thải từ các hoạt động của tàu biển trong phạm vi địa lý theo cảng cụ thể. Các tác giả đã khảo sát, thống kê tại cảng MPC tháng 11/2024 kết hợp với áp dụng các công thức tính toán tổng hợp được.

Kết quả cho thấy lượng khí thải từ tàu biển hoạt động tại cảng MPC trong tháng 11/2024 lên tới 183948,29 kg, với sự chênh lệch đáng kể giữa lượng phát thải và hiệu quả luân chuyển hàng qua cảng (chênh lệch giữa các tàu trong tháng 11/2024 lên đến 13,31 lần). Kết quả này là cơ sở quan trọng để đề xuất các chính sách và giải pháp kiểm soát khí thải, góp phần thúc đẩy việc thực hiện đề án phát triển cảng xanh tại Việt Nam.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Hàng hải Việt Nam trong đề tài mã số: **DT24-25.11**.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] UNCTAD (2024). *Review of maritime transport*. UNCTAD/RMT/2024. United Nations Publication.
- [2] Zincir, B. (2020). *A short review of ammonia as an alternative marine fuel for decarbonised maritime transportation*. Proceedings of the ICEESEN2020, Kayseri, Turkey, pp.19-21.
- [3] Matthias, V., et al., (2010). *The contribution of ship emissions to air pollution in the North Sea regions*. Environ. Pollut. Vol.158(6), pp.2241-2250.
- [4] IMO (2020). *Fourth IMO GHG Study Final Report*. London.

- [5] Van, T.C., et al (2019). *Global impacts of recent IMO regulations on marine fuel oil refining processes and ship emissions*. Transp. Res. Part D: Transp. Environ. Vol.70, pp.123-134.
- [6] Bộ Tài nguyên và Môi trường (2024). *Công văn số 1074/BTNMT-KSONMT ngày 21 tháng 02 năm 2024 của Bộ Tài nguyên và Môi trường. Tài liệu hướng dẫn kỹ thuật kiểm kê phát thải bụi và khí thải từ nguồn thải điểm, nguồn diện và nguồn di động*.
- [7] Moldanova, J., et al (2009). *Characterisation of particulate matter and gaseous emissions from a large ship diesel engine*. Atmos. Environ. Vol.43 (16), pp.2632-2641.
- [8] Alanen, J. et al., (2020). *Physical characteristics of particle emissions from a medium speed ship engine fueled with natural gas and low-sulfur liquid fuels*. Environ. Sci. Tech. Vol.54 (9), pp. 5376-5384.
- [9] U.S. Environmental Protection Agency (2009), *Current Methodologies in Preparing Mobile Source Port-Related Emission Inventories Final Report*, Virginia, 2009.
- [10] MEPC (2023). *2023 IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships*. MEPC.377 (80).

Ngày nhận bài:	03/03/2025
Ngày nhận bản sửa lần 1:	16/03/2025
Ngày nhận bản sửa lần 2:	04/04/2025
Ngày duyệt đăng:	04/04/2025