

# NGHIÊN CỨU BỘ TIÊU CHÍ CHO BẾN CẢNG CONTAINER XANH: ÁP DỤNG CHO KHU VỰC HẢI PHÒNG

## RESEARCH ON THE SET OF CRITERIA FOR GREEN CONTAINER TERMINALS: A CASE STUDY OF HAIPHONG

ĐẶNG MẠNH HÀ<sup>1\*</sup>, NGUYỄN THỊ THÚY HỒNG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tổng Công ty Hàng hải Việt Nam

<sup>2</sup>Khoa Kinh tế, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

\*Email liên hệ: hadm.vnlđv@gmail.com

### Tóm tắt

Cảng biển đóng vai trò quan trọng trong hệ thống kinh tế của một quốc gia. Tuy nhiên, hoạt động cảng biển cũng gây ra những tác động nghiêm trọng về mặt môi trường, sức khỏe con người. Các nhà nghiên cứu đã đề xuất mô hình bến cảng xanh với những tiêu chí xanh đảm bảo cả về mặt phát triển kinh tế và bảo vệ môi trường. Tuy nhiên, những nghiên cứu về các tiêu chí xanh cho các bến cảng còn rất sơ khai tại Việt Nam. Mục đích của nghiên cứu này là nghiên cứu về bộ tiêu chí dành cho các bến cảng tại khu vực Hải Phòng, nhằm hướng tới phát triển các bến cảng container xanh. Nghiên cứu sử dụng phương pháp chuyên gia để tham vấn các chuyên gia trong lĩnh vực cảng biển, hàng hải. Kết quả sau 2 vòng tham vấn, nghiên cứu đề xuất 20 tiêu chí quan trọng dành cho một bến cảng container. Các kết quả của nghiên cứu sẽ được giải thích chi tiết trong nghiên cứu.

**Từ khoá:** Bến cảng container xanh, tiêu chí xanh, bền vững về kinh tế, bền vững về môi trường, quản lý môi trường.

### Abstract

Seaports play an important role in the economic system of a country. However, seaports also cause serious impacts on the environment and human health. Researchers have proposed a green port model with green criteria to ensure both economic development and environmental protection. However, the research on green criteria for ports is still in its infancy in Vietnam. The purpose of this study is to study the set of criteria for ports in the Hai Phong area, aiming to develop green container ports. Research using Delphi method to consult experts in the field of seaports and maritime. As a result of 2 rounds of consultation, the study proposes 20 important criteria for a

container port. The results of the study will be explained in detail in the study.

**Keywords:** Green container port, green criteria, economic sustainability, environmental sustainability, environmental management.

### 1. Mở đầu

Vận tải biển là xương sống của nền kinh tế toàn cầu hóa và hệ thống thương mại quốc tế. Tuy nhiên, khí nhà kính (GHG) và các khí thải khác từ tàu thuyền cũng như các hoạt động liên quan trong thương mại hàng hải đã gây ra những tác động đáng kể đến môi trường, đặc biệt là ở các khu vực ven biển [1]. Do chức năng của các cảng đã mở rộng đáng kể, từ việc xử lý tàu và hàng hóa đến việc theo đuổi nhiều lợi ích khác nhau [2], ô nhiễm cục bộ cũng như biến đổi khí hậu trở nên trầm trọng hơn do phát thải khí nhà kính từ khu vực cảng.

Năm 1992, Liên hợp quốc đã đưa ra khái niệm phát triển bền vững, tuy nhiên khái niệm “bến cảng xanh” chỉ trở nên quen thuộc hơn trong những năm gần đây, khi người ta nhận thấy rằng các cảng biển cần giảm thiểu lượng khí thải từ các hoạt động hiện tại và tương lai tại cảng cũng như lĩnh vực logistics [3]. Đồng thời, các cảng không chỉ phải tập trung vào việc giảm phát thải và thực hiện nhiều biện pháp bảo vệ môi trường hơn mà còn phải tập trung vào tăng trưởng cảng [4]. Vì vậy, cảng xanh cần đáp ứng cả mục tiêu kinh tế và môi trường, dẫn đến sự phát triển bền vững. Do đó, vai trò của cảng là kết hợp giữa trách nhiệm xã hội của doanh nghiệp, chiến lược cảng và nhu cầu thực hiện các quy định về môi trường của quốc gia và địa phương.

Hiện nay, rất nhiều cảng biển ở châu Á, châu Âu và Mỹ đã áp dụng chiến lược cảng xanh của riêng mình. Họ đã phát triển các thể hệ cảng xanh với các tiêu chí bền vững khác nhau. Mục tiêu hướng tới là phát triển các cảng biển theo hướng xanh hóa, vừa đảm bảo phát triển kinh tế vừa không tác động xấu đến môi trường. Mặc dù hoạt động này diễn ra rất

mạnh mẽ trong những năm gần đây, tuy nhiên nghiên cứu về cảng xanh và các tiêu chí xanh của cảng tại Việt Nam còn khá hạn chế.

Mục đích của nghiên cứu này là tìm hiểu và hệ thống lại các tiêu chí của mô hình cảng xanh trên thế giới. Bên cạnh đó, nghiên cứu áp dụng phương pháp nghiên cứu chuyên gia Delphi để xây dựng bộ tiêu chí xanh cho các bến cảng container xanh tại khu vực Hải Phòng. Nghiên cứu có ý nghĩa quan trọng cả về mặt lý luận và thực hiện trong bối cảnh Việt Nam đang hướng tới một nền kinh tế xanh với cam kết phát thải về "0" vào năm 2050.

## 2. Cơ sở lý luận

### 2.1. Bến cảng xanh

Năm 1992, Liên Hợp Quốc đã xác định khái niệm phát triển bền vững, nhưng khái niệm "bến cảng Xanh" chỉ trở nên quen thuộc hơn trong những năm gần đây, do người ta nhận thấy rằng các cảng biển cần giảm thiểu phát thải từ các hoạt động hiện tại và tương lai tại khu vực bến cảng cũng như khu vực logistics rộng lớn hơn [3]. Theo Liên hiệp quốc, bến cảng Xanh là một loại bến cảng thế hệ mới đáp ứng các mục tiêu kinh tế và môi trường, dẫn đến phát triển bền vững.

Hiệp hội thế giới về cơ sở hạ tầng Giao thông đường thủy - PIANC3 (2013), bến cảng Xanh là bến cảng đáp ứng sự phát triển của bến cảng trong tương lai hài hòa với xã hội và điều kiện tự nhiên. Theo PIANC, bến cảng Xanh là bến cảng coi tăng trưởng xanh là động lực kinh tế chính và là chìa khóa cho các hoạt động thương mại và vận hành của nó. Nikitakos [5] cho rằng bến cảng Xanh là bến cảng không phát thải, nơi mọi tiêu thụ năng lượng trong hoạt động của bến cảng sẽ được bao phủ bởi việc tạo ra các nguồn năng lượng tái tạo (RES) trong bến cảng, ví dụ như tuabin gió.

Dựa trên những kết quả nghiên cứu trước đây, và tác giả cho rằng bến cảng Xanh là bến cảng có sự tăng trưởng kinh tế hài hòa với các điều kiện tự nhiên, môi trường, trong đó tăng cường sử dụng các nguồn năng lượng thay thế và giảm thiểu sự phát thải và gây ô nhiễm môi trường xung quanh.

### 2.2. Cơ sở lý luận về các tiêu chí của bến cảng xanh

Các học giả đã nghiên cứu về bến cảng xanh và đưa ra những tiêu chí khác nhau. Ví dụ, Black [6] đã nghiên cứu ở Bắc Mỹ và chỉ ra rằng có những tiêu chí cần thiết cho một bến cảng Xanh bao gồm (1) Quản lý ô nhiễm không khí ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}_2$ , CO, SPM và  $\text{SO}_x$ ), (2) Quản lý tầng ôzôn đô thị, lắng đọng axit, (3) Biến đổi khí hậu, (4) Sức khỏe của người dân, (5) Tiếng ồn, (6)

Hư hại do rung động cấu trúc, và (7) Ô nhiễm nguồn nước.

Tổ chức cảng biển châu Âu (ESPO) năm 2004 đã liệt kê mười tiêu chí phổ biến nhất trong quản lý môi trường bến cảng để đảm bảo thân thiện với môi trường: (1) Rác thải và chất thải tại bến cảng, (2) Nạo vét, (3) Xử lý chất thải nạo vét, (4) Các loại bụi, (5) Tiếng ồn, (6) Chất lượng không khí, (7) Hàng hóa nguy hiểm, (8) Tiếp nhiên liệu, (9) Xây dựng và phát triển bến bãi và (10) Xả thải đáy tàu.

Tại Croatia, Jugovic [7] đã nghiên cứu về bến cảng Xanh, và chỉ ra rằng một số tiêu chí quan trọng xây dựng những bến cảng Xanh, bao gồm: (1) Ô nhiễm không khí và tiếng ồn, (2) Tác động về mặt cảnh quan của bến cảng, (3) Tắc nghẽn giao thông đô thị, (4) Sự ồn ào của các phương tiện, và (5) Các tác động vật lý của bến cảng. Trong nhóm tiêu chí này, một tiêu chí cũng cần phải lưu tâm đó là việc tắc nghẽn giao thông đô thị do các phương tiện vận tải của bến cảng gây ra.

Tại khu vực châu Á, nhóm tác giả Chin và Low [8] đã nghiên cứu hoạt động và hiệu quả môi trường của các bến cảng và đề xuất các tiêu chí về bến cảng Xanh như sau (1) Quản lý ô nhiễm không khí và (2) Quản lý ô nhiễm nguồn nước. Họ quan tâm chính tới hai tiêu chí về không khí và nguồn nước. Họ giải thích rằng việc vận chuyển hàng hóa và xếp dỡ tạo ra nhiều loại khí thải trong khí quyển, không chỉ bao gồm  $\text{NO}_x$ , carbon dioxide ( $\text{CO}_2$ ) và sulphurdioxide ( $\text{SO}_2$ ). Những loại khí thải này tác động tai hại đến chất lượng không khí và sức khỏe của người dân nói chung. Đối với nguồn nước, họ đánh giá sự cố tràn dầu, có thể gây thiệt hại cục bộ cho đất và động vật hoang dã xung quanh bến cảng.

Trong nghiên cứu của nhóm tác giả Portugal và cộng sự [9] đề cập một bộ tiêu chí gồm 4 tiêu chí chính cho việc xây dựng bến cảng bền vững như sau: (1) Ô nhiễm không khí, (2) Ô nhiễm âm thanh, (3) Độ rung của các thiết bị xếp dỡ, và (4) Các tác động môi trường của việc xây dựng và sửa chữa bến cảng.

Tại Hàn Quốc, nhóm tác giả Park và Yeo [10] đã sử dụng lý thuyết và kỹ thuật phân tích nhân tố để đánh giá mức độ xanh của các cảng lớn của Hàn Quốc, và họ chỉ ra các tiêu chí liên quan đến bến cảng Xanh, bao gồm: (1) Sử dụng nhiên liệu thay thế, (2) Khuyến khích giảm thiểu ô nhiễm, (3) Sử dụng năng lượng tái tạo, (4) Nạo vét cát tái chế, (5) Cải tiến cơ sở vật chất và thiết bị bến cảng, (6) Phát triển hệ thống đê chắn sóng để phục hồi bờ sông, (7) Phương pháp thi công giảm tiếng ồn, (8) Phát triển kỹ thuật về các ngành công nghiệp xử lý chất thải đại dương, (9) Tái chế

nguyên liệu trong khu vực bến cảng, (10) Giới thiệu hệ thống quản lý môi trường bến cảng, (11) Mở rộng các cơ sở ngăn ngừa ô nhiễm đại dương, (12) Sự thay đổi phương thức, (13) Giới thiệu về đánh giá tác động môi trường.

### 2.3. Các căn cứ để xây dựng bộ tiêu chí của bến cảng xanh

#### 2.3.1. Căn cứ vào cơ sở pháp lý

Ngày 27/10/2020, thứ trưởng Nguyễn Văn Công đã ký Quyết định số 2027/QĐ-BGTVT phê duyệt Đề án phát triển cảng xanh tại Việt Nam. Đề án cũng đưa ra nhóm các tiêu chí chính mà một bến cảng container

xanh tại Việt Nam cần áp dụng như sau: (1) Nhận thức về bến cảng xanh, (2) Sử dụng tài nguyên, (3) Quản lý chất lượng môi trường, (4) Sử dụng năng lượng, (5) Ứng dụng công nghệ thông tin, (6) Giảm phát thải, ứng phó với biến đổi khí hậu, nước biển dâng.

Căn cứ vào Thông tư số 41/2017/TT-BGTVT, ngày 14/1/2017 về việc Quy định về quản lý thu gom và xử lý chất thải từ tàu thuyền trong vùng nước cảng biển. Thông tư quy định rõ các cảng biển có trách nhiệm quản lý và phối hợp với các tàu thuyền Việt Nam và nước ngoài trong vùng nước cảng biển Việt Nam đối với việc thu gom và xử lý chất thải từ tàu thuyền, nhằm tránh gây ô nhiễm vùng nước cảng biển.

**Bảng 1. Các tiêu chí của bến cảng xanh**

STT	Tiêu chí
<b>Tiêu chí 01: Quản lý ô nhiễm không khí</b>	
1	Khi tàu chạy gần khu vực bến cảng, tàu nên giảm tốc độ xuống 20 hải lý/giờ để giảm thiểu phát thải
2	Bến cảng cần sử dụng các trang thiết bị chạy bằng điện để thay các trang thiết bị chạy bằng dầu Diesel để giảm thiểu phát thải
3	Bến cảng sử dụng các trang thiết bị có khả năng tiết kiệm điện năng
4	Các xe vận chuyển trong bến cảng cần đạt tiêu chuẩn về khí thải Euro 5
5	Bến cảng cần sử dụng máy móc có công suất đủ với khối lượng xếp dỡ
<b>Tiêu chí 02: Quản lý ô nhiễm tiếng ồn</b>	
6	Bến cảng cần biện pháp để kiểm soát và giảm tiếng ồn, độ rung của các thiết bị tại bến cảng
7	Bến cảng cần có tường ngăn chặn tiếng ồn đối với khu vực xung quanh dân ở
<b>Tiêu chí 03: Quản lý ô nhiễm chất thải rắn</b>	
8	Bến cảng cần có bãi để quản lý chôn lấp các loại chất thải rắn tại bến cảng
9	Bến cảng cần kiểm soát bụi trong quá trình xếp dỡ hàng hóa
10	Bến cảng cần có biện pháp quản lý sự ô nhiễm trong quá trình xếp dỡ hàng hóa nguy hiểm
11	Bến cảng cần sử dụng các vật liệu có khả năng tái chế
<b>Tiêu chí 04: Quản lý ô nhiễm nguồn nước</b>	
12	Bến cảng cần kế hoạch đối phó đối với sự cố tràn dầu
13	Bến cảng cần quản lý và kiểm soát nguồn ô nhiễm nước đằn
14	Bến cảng cần quản lý và kiểm soát nguồn nước thải sinh hoạt từ tàu
15	Bến cảng cần quản lý và kiểm soát nguồn nước thải, vệ sinh từ bến cảng
<b>Tiêu chí 05: Đào tạo nguồn nhân lực</b>	
16	Người lao động làm việc tại bến cảng cần có kiến thức về bảo vệ môi trường và bến cảng bền vững
17	Người lao động cần có ý thức tuyên truyền, vận động mọi người tuân thủ các tiêu chí của bến cảng bền vững
<b>Tiêu chí 06: Ứng dụng công nghệ thông tin</b>	
18	Bến cảng cần có các thiết bị, phần mềm để kiểm soát ô nhiễm không khí, nguồn nước và chất thải rắn tại bến cảng
19	Bến cảng cần có ứng dụng công nghệ thông tin để phát hiện, cảnh báo nguồn gây ô nhiễm
20	Bến cảng cần sử dụng chuyển đổi số trong hoạt động quản lý và khai thác bến cảng
<b>Tiêu chí 07: Ứng phó với các hiểm họa</b>	
21	Bến cảng cần có hệ thống đê chắn phòng chống nước biển dâng
22	Bến cảng cần có hệ thống phòng chống các thiên tai hỏa hoạn, động đất
23	Bến cảng cần có hệ thống cảnh báo tai nạn, đắm va

Ngoài ra, việc xây dựng bộ tiêu chí còn căn cứ theo Luật bảo vệ môi trường, Nghị định về Điều kiện kinh doanh khai thác cảng biển, và đặc biệt là TCCS 02:2022 về tiêu chí xây dựng cảng xanh Việt Nam ban hành kèm theo QĐ số 1909/QĐ-CHHVN ngày 29/12/2022 của Cục Hàng hải Việt Nam [11], [12].

### 2.3.2. Căn cứ vào các mô hình bến cảng xanh trên thế giới

Trong nghiên cứu của nhóm tác giả Nguyen và cộng sự, mô hình bến cảng xanh cần đáp ứng 4 nhóm tiêu chí chính, bao gồm: 1- Quản lý rác thải và hệ sinh thái (Waste management and ecology); 2- Sử dụng nguồn năng lượng thay thế (Alternative energy sources); 3- Sử dụng nhiên liệu thay thế (Alternative fuels); 4- IoT and smart port management (Quản lý cảng thông minh và công nghệ đám mây).

Trong nghiên cứu của nhóm tác giả Satir & Dogan-Saglamtimur, mô hình bến cảng xanh cần quan tâm đến 6 nhóm tiêu chí chính, bao gồm: 1- Chất lượng không khí (Air quality); 2- Chất lượng nước (water quality); 3- Quản lý rác thải (waste management); 4- Môi trường của động vật hoang dã (Wildlife); 5- Môi trường cộng đồng (Community Relation); 6- Sự bền vững (Sustainability).

Trong nghiên cứu của nhóm tác giả Gilev & Dimitrakiev, mô hình bến cảng xanh cần quan tâm đến 4 khía cạnh chính, bao gồm: 1- Quản lý bến cảng (Cruise terminal); 2- Quản lý hoạt động xếp dỡ (Cargo operation); 3- Quản lý môi trường cảng (Port environment); 4- Quản lý tác động đến cộng đồng (Community outreach).

### 2.4. Đề xuất bộ tiêu chí dành cho bến cảng container xanh

Trong nghiên cứu này, mục tiêu của bến cảng container, bao gồm 04 tiêu chí chính: (1) Tăng trưởng kinh tế xanh; (2) Duy trì và bảo vệ môi trường; (3) Phát triển nguồn nhân lực; (4) Gia tăng sức cạnh tranh.

Để đạt được các mục tiêu này, tác giả căn cứ vào cơ sở pháp lý và các mô hình bến cảng xanh trước đây để đề xuất bộ tiêu chí dành cho các bến cảng container tại Hải Phòng. Theo đó, một bến cảng container xanh cần đạt được 07 nhóm tiêu chí chính: (1) Quản lý ô nhiễm không khí, (2) Quản lý ô nhiễm tiếng ồn, (3) Quản lý ô nhiễm chất thải rắn, (4) Quản lý ô nhiễm nguồn nước, (5) Đào tạo nguồn nhân lực, (6) Ứng dụng công nghệ thông tin, (7) Ứng phó với các hiểm họa. Các nhóm tiêu chí chính này được chia nhỏ thành 23 tiêu chí, và được tổng hợp tại Bảng 1.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

Trong nghiên cứu này, thuật ngữ “chuyên gia” được định nghĩa là những nhà nghiên cứu, hoạch định, đầu tư, quản lý các bến cảng container tại khu vực Hải Phòng, bao gồm các chuyên gia từ Tổng Công ty Hàng hải Việt Nam, Sở Tài nguyên Môi trường, Cảng vụ Hàng hải, Trường Đại học Hàng hải Việt Nam. Những người có chuyên môn sâu sắc và am hiểu về chiến lược phát triển cảng biển, có tầm nhìn chiến lược, và có kiến thức về bến cảng và môi trường cảng biển. Áp dụng nguyên tắc của nhóm tác giả Williams & Webb (1994), số lượng các chuyên gia cần lớn 12 người. Trong nghiên cứu này, tác giả sử dụng phương pháp chọn mẫu theo phương pháp phi ngẫu nhiên. Dựa trên các mối quan hệ sẵn có và sự giới thiệu về các chuyên gia để lựa chọn mẫu nghiên cứu. Cả 22 chuyên gia đều đáp ứng các tiêu chí bắt buộc về lĩnh vực chuyên môn, và có số năm kinh nghiệm trên 5 năm.

Bảng 2 cho biết thông tin chi tiết về các chuyên gia. Trong số 22 chuyên gia, có 19 người là nam (chiếm 86,4%) và 3 người là nữ (chiếm 13,6%). Bên cạnh đó, dựa theo chuyên môn của các chuyên gia, có 50,0 % người làm quản lý cảng biển; tiếp theo là 22,7% người làm dịch vụ logistics; có 13,6% người là xây dựng chiến lược về cảng biển; 9,1% người làm công tác nghiên cứu và giảng dạy về cảng biển, hàng hải; và 4,5% người làm công tác tham vấn về vấn đề môi trường biển. Kinh nghiệm làm việc trong ngành liên quan đến cảng biển: Từ 5-10 năm có 8 người (chiếm 36,4%), từ 10-15 năm có 8 người (chiếm 36,4%), và trên 15 năm có 6 người (chiếm 27,2%).

**Bảng 2. Thông tin các chuyên gia**

Tiêu chí	Phân loại	Số lượng	Tỉ trọng (%)
Giới tính	Nam	19	86,4
	Nữ	3	13,6
Chuyên môn	Quản lý môi trường biển	3	13,6
	Quản lý cảng biển	11	50,0
	Dịch vụ logistics	5	22,7
	Giảng viên Hàng hải	2	9,1
	Đo đạc và đánh giá	1	4,5
Kinh nghiệm	Từ 5-10 năm	8	36,4
	10-15 năm	8	36,4
	Trên 15 năm	6	27,2

#### Vòng 1

Bảng câu hỏi được tổng hợp lại và gửi cho các



chuyên gia để tham vấn Vòng 1. Tác giả gửi 22 bản câu hỏi tới 22 chuyên gia, kết quả thu được 22 bản câu trả lời hợp lệ, đạt 100%. Kết quả đánh giá của các chuyên gia được tổng hợp ở Bảng 3 (Phụ lục 1).

Áp dụng nguyên tắc KAMET để chọn các tiêu chí phù hợp theo đánh giá của các chuyên gia, nghiên cứu sinh tính các chỉ tiêu theo công thức sau: Những tiêu chí nào có  $M_{qi} < 3,5$  và  $Q_{qi} \leq 0,5$  và  $V_{qi} \leq 15\%$  thì bị loại và không cần phải tham vấn về qi thêm nữa.

Kết quả lấy ý kiến đánh giá của các chuyên gia tại Vòng 1, có 03 chỉ tiêu có giá trị trung bình  $M < 3,5$  và  $Q_{qi} \leq 0,5$  và  $V_{qi} \leq 15\%$ . Các chỉ tiêu này không đủ điều kiện nên sẽ bị loại bỏ khỏi sự tham vấn ở Vòng 2. Các chỉ tiêu này bao gồm: 1- Bến cảng cần kiểm soát bụi trong quá trình xếp dỡ hàng hóa; 2- Bến cảng cần có hệ thống phòng chống các thiên tai hỏa hoạn, động đất; 3- Bến cảng cần sử dụng máy móc có công suất đủ đảm bảo với khối lượng hàng hóa cần xếp dỡ.

Ngược lại, các tiêu chí còn lại đều có giá trị trung bình  $M > 3,5$  và  $Q_{qi} \leq 0,5$ . Các tiêu chí này được chấp nhận. Tuy nhiên, để gia tăng độ tin cậy của việc loại bỏ 03 tiêu chí trên, tác giả vẫn tiến hành khảo sát 03 tiêu chí này ở Vòng 2.

### Vòng 2

Các chỉ tiêu được tham vấn ý kiến của các chuyên gia ở Vòng 2, có 03 chỉ tiêu có giá trị trung bình  $M < 3,5$  và  $Q_{qi} \leq 0,5$  và  $V_{qi} \leq 15\%$ . Đó là các tiêu chí: 1- Bến cảng cần kiểm soát bụi trong quá trình xếp dỡ hàng hóa; 2- Bến cảng cần có hệ thống phòng chống các thiên tai hỏa hoạn, động đất; 3- Bến cảng cần sử dụng máy móc có công suất đủ đảm bảo với khối lượng hàng hóa cần xếp dỡ (Bảng 3).

Mặc dù có sự thay đổi lựa chọn của các chuyên gia về mức độ đồng ý của các chỉ tiêu này, tuy nhiên kết quả cuối cùng đều không thỏa mãn các chỉ số  $M$ ,  $Q_{qi}$  và  $V_{qi}$ . Do vậy, các chỉ tiêu này sẽ bị loại bỏ. Ngược lại, các chỉ tiêu còn lại đều có giá trị trung bình  $M > 3,5$  và  $Q_{qi} \leq 0,5$ . Các tiêu chí này được chấp nhận.

## 4. Kết quả và thảo luận

Sau hai vòng khảo sát 22 chuyên gia, có 20 tiêu chí cần thiết để đưa các bến cảng thông thường trở thành một bến cảng container xanh. Các tiêu chí này nằm trong 07 nhóm tiêu chí chính.

**Tiêu chí 01-** Quản lý ô nhiễm không khí bao gồm: Tàu giảm tốc độ khi cập cảng; Bến cảng sử dụng năng lượng thay thế và thiết bị tiết kiệm năng lượng; Bến cảng sử dụng điện năng cho các trang thiết bị xếp dỡ; Quản lý khí thải phương tiện giao thông đường bộ.

**Tiêu chí 02-** Quản lý ô nhiễm tiếng ồn bao gồm Kiểm soát tiếng ồn; Hệ thống ngăn chặn tiếng ồn. **Tiêu chí 03-** Quản lý ô nhiễm chất thải rắn bao gồm Quản lý bãi chôn lấp chất thải rắn tại bến cảng; Kiểm soát ô nhiễm trong quá trình xếp dỡ hàng hóa; Kiểm soát ô nhiễm trong quá trình xếp dỡ hàng hóa nguy hiểm. **Tiêu chí 04-** Quản lý ô nhiễm nguồn nước bao gồm Kế hoạch dự phòng sự cố tràn nhiên liệu; Kiểm soát ô nhiễm nước dằn; Kiểm soát nguồn nước thải từ tàu; Kiểm soát nguồn nước thải, vệ sinh từ bến cảng. **Tiêu chí 05-** Đào tạo nguồn nhân lực bao gồm Nhận thức và kỹ năng của người lao động về bến cảng Xanh; Khả năng tuyên truyền, giới thiệu về bến cảng Xanh. **Tiêu chí 06-** Ứng dụng công nghệ thông tin bao gồm Ứng dụng công nghệ thông tin trong kiểm soát ô nhiễm không khí, nguồn nước, và chất thải rắn; Ứng dụng công nghệ thông tin trong việc phát hiện, cảnh báo các nguồn gây ô nhiễm. **Tiêu chí 07-** Ứng phó với các hiểm họa bao gồm Bến cảng cần có hệ thống đề chấn phòng chống nước biển dâng; Bến cảng cần có hệ thống cảnh báo tai nạn, đắm va. Như vậy, một bến cảng được coi là xanh và thân thiện với môi trường khi nó đáp ứng đủ 20 tiêu chí trên. Bến cảng xanh không chỉ giúp cho doanh nghiệp tiếp tục thu được những kết quả trong kinh tế mà nó còn giúp bảo vệ môi trường cảng và những người làm việc tại cảng. Bên cạnh đó, bến cảng xanh giúp đạt được tăng trưởng xanh và hướng tới nền kinh tế xanh, một trong những mục tiêu quan trọng hàng đầu của Việt Nam từ nay đến năm 2050.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] K. Du, J. Moios và Y. Wang (2019), *Chapter 11 - Green Port Strategies in China, Inland and Seaside Sustainable Transportation Strategies*, pp. 211-229.
- [2] D. Gibbs, P. Rigot-Muller, J. Mangan và C. Lalwani (2014), *The role of sea ports in end-to-end maritime transport chain emissions*, Energy Policy, Vol.64, pp.337-348.
- [3] J. S. L. Lam và T. Notteboom (2014), *The Greening of Ports: A Comparison of Port Management Tools Used by Leading Ports in Asia and Europe*, Transport Reviews, Vol.34 (2), pp.169-189.
- [4] B. Fahimnia, H. Davarzani, M. G. H. Bell và J. Sarkis (2015), *Greening Ports and Maritime Logistics: A Review and Network Analysis*, Transportation Research Part D Transport and Environment, Vol.48, pp.473-487.

- [5] N. Nikitakos (2012), *Green logistics: The concept of zero emissions port*, FME Transactions, Vol.40, No.4, pp.201-206.
- [6] W. R. Black (1996), *Sustainable transportation: a US perspective*, Journal of Transport Geography, Vol.4, No.3, pp.151-159.
- [7] A. Jugovic (2007), *Town-maritime passenger port interface in the Republic of Croatia - basic factor of their successful development*, Tourism and hospitality management, Vol.30, No.4, pp.275-291.
- [8] A. T. Chin and J. M. Low (2010), *Port performance in Asia: does production efficiency imply environmental efficiency*, Transportation Research Part D: Transport and Environment, Vol.15, No.8, pp.483-488.
- [9] L. D. Portugal, A. V. Morgado and O. J. Lima (2011), *Location of cargo terminals in metropolitan areas of developing countries: the Brazilian case*, Journal of Transport Geography, Vol.19, No.4, pp.900-910.
- [10] J. Y. Park and G. T. Yeo (2012), *An evaluation of greenness of major Korean ports: a fuzzy set approach*, The Asian Journal of Shipping and Logistics, Vol.28, No.1, pp.67-82.
- [11] Luật Bảo vệ Môi trường, VBHN-VPQH, 2022.
- [12] Tiêu chí cảng xanh Việt Nam, TCCS 02:2022/CHHVN, Cục Hàng hải Việt Nam, 2022.

Ngày nhận bài:	28/08/2023
Ngày nhận bản sửa lần 01:	08/09/2023
Ngày nhận bản sửa lần 02:	01/10/2023
Ngày duyệt đăng:	05/10/2023

**PHỤ LỤC 1**

**Bảng 3. Kết quả đánh giá của các chuyên gia tại Vòng 1 và Vòng 2**

Chỉ tiêu	Vòng	Chuyên gia đánh giá mức độ đồng ý					M	Md	Q	V (%)	Kết quả
		1. Rất không đồng ý	2. Không đồng ý	3. Bình thường	4. Đồng ý	5. Rất đồng ý					
01- Khi tàu chạy gần khu vực Bến cảng, tàu nên giảm tốc độ xuống 20 hải lý/giờ để giảm thiểu phát thải	V1	0	0	4	8	10	4,36	4	0,11	-	
	V2	0	0	2	10	10	4,36	4	0,11	9,09	Chấp nhận
02- Bến cảng cần sử dụng các trang thiết bị chạy bằng điện để thay các trang thiết bị chạy bằng dầu Diesel để giảm thiểu phát thải	V1	0	0	4	9	9	4,23	4	0,11	-	
	V2	0	0	2	10	10	4,36	4	0,11	9,09	Chấp nhận
03- Bến cảng sử dụng các trang thiết bị có khả năng tiết kiệm điện năng	V1	0	0	5	10	7	4,09	4	0,18	-	
	V2	0	0	5	10	7	4,09	4	0,18	0	Chấp nhận
04- Các xe vận chuyển trong Bến cảng cần đạt tiêu chuẩn về khí thải Euro 5	V1	0	0	2	14	6	4,18	4	0,11	-	
	V2	0	0	2	14	6	4,18	4	0,11	0	Chấp nhận
05- Bến cảng cần biện pháp để kiểm soát và giảm tiếng ồn, độ rung của các thiết bị tại Bến cảng	V1	0	1	2	10	9	4,23	4	0,11	-	
	V2	0	1	2	10	9	4,23	4	0,11	0	Chấp nhận
06- Bến cảng cần có tường ngăn chặn tiếng ồn đối với khu vực xung quanh dân ở	V1	0	0	3	14	5	4,09	4	0,06	-	
	V2	0	0	4	13	5	4,05	4	0,06	4,55	Chấp nhận
07- Bến cảng cần có bãi để quản lý chôn lấp các loại chất thải rắn tại Bến cảng	V1	0	0	1	12	9	4,36	4	0,11	-	
	V2	0	0	1	12	9	4,36	4	0,11	0	Chấp nhận
08- Bến cảng cần kiểm soát bụi trong quá trình xếp dỡ hàng hóa	V1	0	3	8	10	1	<b>3,23</b>	4	0,11	-	
	V2	0	3	8	10	1	<b>3,41</b>	4	0,11	9,09	Loại bỏ
09- Bến cảng cần có biện pháp quản lý sự ô nhiễm trong quá trình xếp dỡ hàng hóa nguy hiểm	V1	0	0	2	15	5	4,14	4	0,06	-	
	V2	0	0	2	15	5	4,14	4	0,06	0	Chấp nhận

Chỉ tiêu	Vòng	Chuyên gia đánh giá mức độ đồng ý					M	Md	Q	V (%)	Kết quả
		1. Rất không đồng ý	2. Không đồng ý	3. Bình thường	4. Đồng ý	5. Rất đồng ý					
10- Bến cảng cần kế hoạch đối phó đối với sự cố tràn dầu	V1	0	0	5	12	5	4,00	4	0,13	-	
	V2	0	0	5	10	7	4,09	4	0,18	9,09	Chấp nhận
11- Bến cảng cần quản lý và kiểm soát nguồn ô nhiễm nước dẫn	V1	0	0	3	14	5	4,09	4	0,06	-	
	V2	0	0	3	14	5	4,09	4	0,06	0	Chấp nhận
12- Bến cảng cần quản lý và kiểm soát nguồn nước thải sinh hoạt từ tàu	V1	0	0	2	12	8	4,27	4	0,11	-	
	V2	0	0	2	12	8	4,27	4	0,11	0	Chấp nhận
13- Bến cảng cần quản lý và kiểm soát nguồn nước thải, vệ sinh từ Bến cảng	V1	0	0	3	10	9	4,27	4	0,11	-	
	V2	0	0	3	10	9	4,27	4	0,11	0	Chấp nhận
14- Người lao động làm việc tại Bến cảng cần có kiến thức về bảo vệ môi trường và Bến cảng bền vững	V1	0	0	0	10	12	4,55	4	0,11	-	
	V2	0	0	2	8	12	4,45	4	0,11	9,09	Chấp nhận
15- Người lao động cần có ý thức tuyên truyền, vận động mọi người tuân thủ các tiêu chí của Bến cảng bền vững	V1	0	1	0	15	6	4,18	4	0,11	-	
	V2	0	1	0	15	6	4,18	4	0,11	0	Chấp nhận
16- Bến cảng cần có các thiết bị, phần mềm để kiểm soát ô nhiễm không khí, nguồn nước và chất thải rắn tại Bến cảng	V1	0	0	0	14	8	4,36	4	0,11	-	
	V2	0	0	0	14	8	4,36	4	0,11	0	Chấp nhận
17- Bến cảng cần có ứng dụng công nghệ thông tin để phát hiện, cảnh báo nguồn gây ô nhiễm	V1	0	0	3	11	8	4,23	4	0,11	-	
	V2	0	0	1	11	10	4,41	4	0,11	9,09	Chấp nhận
18- Bến cảng cần có hệ thống để chặn phòng chống nước biển dâng	V1	0	0	0	15	7	4,32	4	0,11	-	
	V2	0	0	0	15	7	4,32	4	0,11	0	Chấp nhận
19- Bến cảng cần có hệ thống phòng chống các thiên tai hỏa hoạn, động đất	V1	0	4	7	9	2	3,41	3	0,14	-	
	V2	0	4	8	9	1	3,32	3	0,14	4,55	Loại bỏ
20- Bến cảng cần có hệ thống cảnh báo tai nạn, đắm va	V1	0	0	4	14	4	4,00	4	0	-	
	V2	0	0	4	14	4	4,00	4	0	0	Chấp nhận
21- Bến cảng cần sử dụng máy móc có công suất đủ đảm bảo với khối lượng hàng hóa cần xếp dỡ	V1	0	5	6	7	4	3,45	3,5	0,23	-	
	V2	0	5	6	7	4	3,45	3,5	0,23	0	Loại bỏ
22- Bến cảng cần sử dụng chuyển đổi số trong hoạt động quản lý và khai thác Bến cảng	V1	0	0	3	10	9	4,27	4	0,11	-	
	V2	0	0	3	10	9	4,27	4	0,11	0	Chấp nhận
23- Bến cảng cần sử dụng các vật liệu có khả năng tái chế	V1	0	0	5	7	10	4,23	4	0,18	-	
	V2	0	0	5	7	10	4,23	4	0,18	0	Chấp nhận