

CẢNG PHỤC VỤ PHÁT TRIỂN ĐIỆN GIÓ NGOÀI KHƠI TẠI VIỆT NAM

Lập bản đồ Hạ tầng Cảng phát triển Điện gió
Ngoài khơi và Tạo Việc làm ở Việt Nam



NGÀY 12/7/2024

CỤC NĂNG LƯỢNG ĐAN MẠCH, ĐẠI SỨ QUÁN ĐAN MẠCH TẠI VIỆT NAM, CỤC ĐIỆN LỰC VÀ
NĂNG LƯỢNG TÁI TẠO

RÀ SOÁT HẠ TẦNG CẢNG CHO PHÁT TRIỂN ĐIỆN GIÓ NGOÀI KHƠI VÀ TẠO VIỆC LÀM Ở VIỆT NAM

BÁO CÁO CUỐI CÙNG

DỰ ÁN CỦA COWI A/S SỐ A272687



COWI

RÀ SOÁT HẠ TẦNG CẢNG CHO PHÁT TRIỂN ĐIỆN GIÓ NGOÀI KHƠI VÀ TẠO VIỆC LÀM Ở VIỆT NAM

DỰ ÁN SỐ

A272687

TÀI LIỆU SỐ

001

PHIÊN BẢN

01

NGÀY CÔNG BỐ

Ngày 12/07/2024

MÔ TẢ

Báo cáo cuối cùng

BIÊN SOẠN

EWHA, BELT, MOTI, BELT, ADKV, MHO
POS

THẨM ĐỊNH

PHÊ DUYỆT

ALCK

MỤC LỤC

1	GIỚI THIỆU	6
2	TÓM TẮT BÁO CÁO	9
2.1	Phân tích các cảng xây dựng	9
2.2	Sàng lọc tổng quát các cảng vận hành và bảo trì (O&M)	10
2.3	Tạo việc làm và hàm lượng nội địa	11
2.4	Mô hình sở hữu	12
3	CÁC TỪ VIẾT TẮT	13
4	GIỚI THIỆU	15
4.1	Bối cảnh	15
4.2	Mục tiêu	15
4.3	Phạm vi nghiên cứu	16
4.4	Các nghiên cứu sẵn có và nghiên cứu đang triển khai	17
4.5	Đề xuất về các vùng phù hợp để phát triển trang trại điện gió ngoài khơi	17
4.6	Tác động của bối cảnh hiện tại ở Việt Nam đến nghiên cứu cảng	19
4.7	Trang trại điện gió ngoài khơi điển hình	19
4.8	Ví dụ điển hình về cảng phục vụ điện gió ngoài khơi	21
5	TIÊU CHUẨN SÀNG LỌC CẢNG	23
5.1	Giới thiệu	23
5.2	Vai trò của cảng trong các giai đoạn phát triển điện gió ngoài khơi	23
5.3	Vai trò của cảng trong lắp đặt tuabin móng cố định	25
5.4	Vai trò của cảng trong hoạt động O&M cho tuabin móng cố định	36
6	SÀNG LỌC CÁC CẢNG XÂY DỰNG	39
6.1	Giới thiệu	39
6.2	Bước 1 - Cơ sở dữ liệu danh sách cảng	40

6.3	Bước 2 – Sàng lọc theo 3 màu	42
6.4	Bước 3 – Đánh giá sàng lọc thô theo khu vực	43
6.5	Bước 4 – Thiết lập hồ sơ cảng để đối sánh	51
7	PHÂN TÍCH CÁC CẢNG XÂY DỰNG	79
7.1	Giới thiệu	79
7.2	Khảo sát thực tế	79
7.3	Cảng Hạ lưu PTSC	80
7.4	Nhà máy đóng tàu Ba Son	91
7.5	Cảng quốc tế Vĩnh Tân	101
7.6	Cảng quốc tế Nghi Sơn và vùng lân cận	108
7.7	Cảng Quốc tế Hải Phòng (địa điểm mới)	118
7.8	Tóm tắt về mức độ sẵn sàng của các cảng	125
8	SÀNG LỌC TỔNG QUÁT CÁC CẢNG VẬN HÀNH VÀ BẢO TRÌ	127
8.1	Giới thiệu	127
8.2	Bước 1 - Cơ sở dữ liệu danh sách cảng	128
8.3	Bước 2 – Sàng lọc theo 3 màu	129
8.4	Bước 3 – Xem xét sàng lọc tổng quát theo khu vực	129
8.5	Nhà máy đóng tàu ở Việt Nam	143
9	TẠO VIỆC LÀM VÀ HÀM LƯỢNG NỘI ĐỊA	145
9.1	Giới thiệu	145
9.2	Phương pháp và Giả định	145
9.3	Ước tính số lượng việc làm	147
9.4	Phân tích việc làm	149
9.5	Tóm tắt	152
10	MÔ HÌNH SỞ HỮU VÀ CƠ CẤU KHUYẾN KHÍCH CHO CÁC CẢNG PHỤC VỤ ĐIỆN GIÓ NGOÀI KHƠI	154
10.1	Giới thiệu	154
10.2	Nghiên cứu điển hình về cảng phục vụ điện gió ngoài khơi	155
10.3	Quy định về cảng và quy trình quy hoạch phát triển cảng	163
10.4	Quyền sở hữu và mô hình kinh doanh của các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi	164
10.5	Tóm tắt	167
11	Tài liệu tham khảo	170

1 GIỚI THIỆU

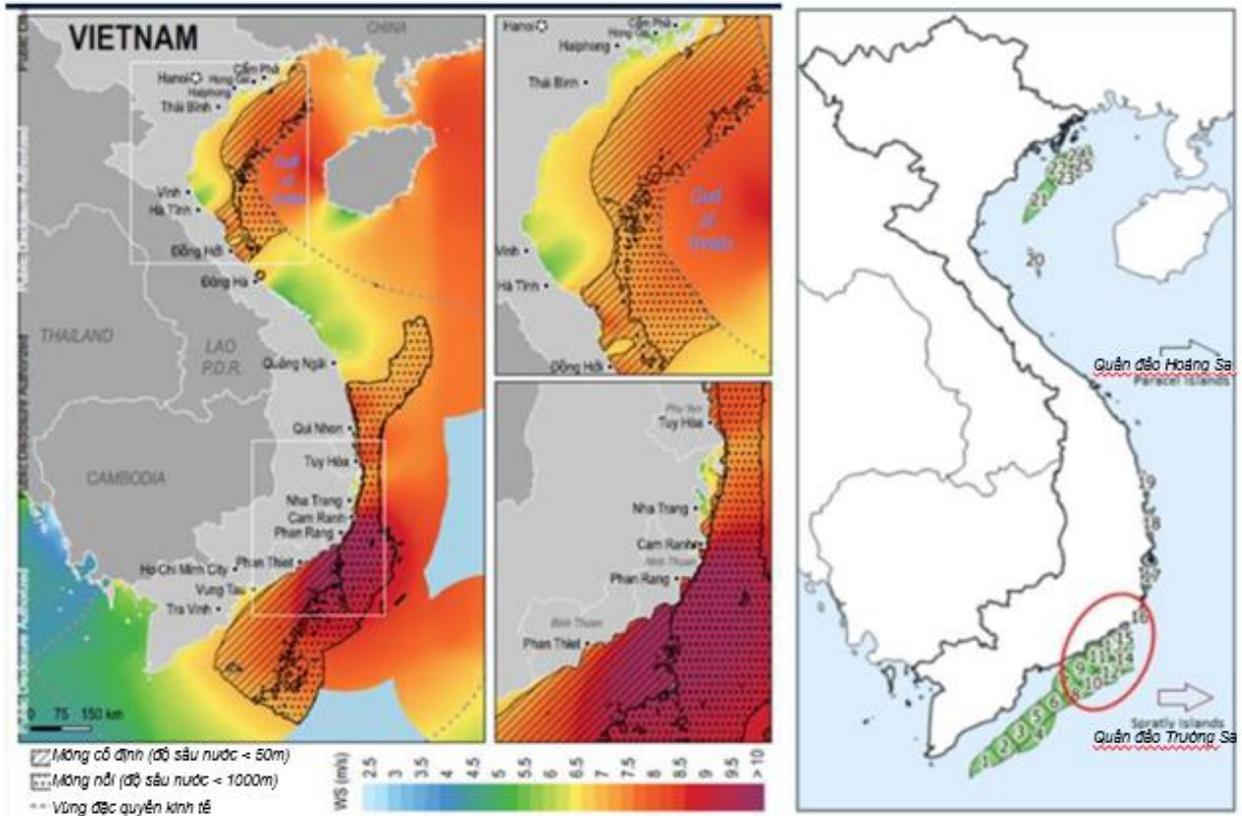
Năm 2013, Việt Nam và Đan Mạch đã ký kết thỏa thuận hợp tác lâu dài nhằm hỗ trợ Việt Nam chuyển đổi sang nền kinh tế các-bon thấp. Cục Năng lượng Đan Mạch (DEA) hợp tác với Bộ Công Thương Việt Nam (BCT) thông qua Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam - Đan Mạch (DEPP). Chương trình hiện đang được triển khai đến giai đoạn ba (DEPP III, 2021-2025). Khung khổ chương trình bao gồm mô hình hóa kịch bản dài hạn ngành năng lượng, phát triển hành lang pháp lý cho điện gió ngoài khơi, tích hợp năng lượng tái tạo vào hệ thống điện và sử dụng năng lượng tiết kiệm, hiệu quả trong lĩnh vực công nghiệp. Cục Năng lượng Đan Mạch, Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo (EREA) và Đại sứ quán Đan Mạch tại Hà Nội chịu trách nhiệm chung về các hoạt động trong chương trình này.

Việt Nam sở hữu một số nguồn tài nguyên cho điện gió ngoài khơi tốt nhất Đông Nam Á, với đường bờ biển dài và diện tích rộng lớn có vận tốc gió trung bình trên 7 m/s ở độ cao 100 m so với mực nước biển. Theo Ngân hàng thế giới, Việt Nam có tiềm năng kỹ thuật lên tới 500 GW, còn theo BCT, tiềm năng kỹ thuật thậm chí có thể lên tới 600 GW. Chỉ tính riêng các khu vực cách bờ từ 5 km đến 100 km, kết quả một nghiên cứu năm 2020 của DEPP đã cho thấy tiềm năng kỹ thuật ở mức 160 GW, trong đó ~100 GW là điện gió ngoài khơi móng cố định.

Vận tốc gió lý tưởng nhất nằm ở vùng biển ngoài khơi bờ biển Nam Trung Bộ, đặc biệt là khu vực gần tỉnh Bình Thuận với các địa điểm trang trại điện gió rất tiềm năng, vận tốc gió hơn 9 m/s, thuộc khu vực nước sâu thuận lợi cho việc lắp đặt móng cố định. Các tỉnh lân cận tỉnh Ninh Thuận có vận tốc gió thậm chí còn cao hơn, nhưng vùng biển ở đó sâu hơn nên sẽ cần sử dụng công nghệ móng nổi - khu vực này được xác định có tiềm năng điện gió ngoài khơi với tổng công suất là 30 GW. Đi xuôi xuống phía Nam, ngoài khu vực Đồng bằng sông Cửu Long là khu vực có tiềm năng 25 GW, với vận tốc gió trên 7m/s và chiều sâu nước phù hợp lắp đặt móng cố định.

Mặc dù vận tốc gió trung bình chỉ đạt 7-7,5 m/s, khu vực phía Bắc được xác định có tổng tiềm năng điện gió móng cố định là 13 GW, còn khu vực ngoài khơi tỉnh Hà Tĩnh xác định tiềm năng 5 GW, chủ yếu là điện gió ngoài khơi móng nổi.

¹ https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/d5_-_input_to_roadmap_for_offshore_wind_development_in_vietnam_full_report_english_final_2020-09-21_0.pdf



Bên trái: Bản đồ vận tốc gió và các khu vực phát triển được xác định bởi Nhóm Ngân hàng thế giới. Nguồn: ESMAP. 2021. Mở rộng phạm vi toàn cầu: Mở rộng điện gió ngoài khơi sang các thị trường mới nổi (Tập 50): Tiềm năng kỹ thuật về điện gió ngoài khơi ở Việt Nam—Bản đồ (tiếng Anh). Washington, DC: Nhóm Ngân hàng thế giới. Bên phải: Khu vực có chi phí thấp nhất để sản xuất điện gió móng cố định ở Việt Nam dựa trên xếp hạng LCOE toàn quốc, bao gồm chi phí lưới điện. Nguồn hình nền gốc: C2Wind.

Quy hoạch điện 8 (QHĐ 8, tháng 5/2023) và kế hoạch thực hiện QHĐ 8 (tháng 3/2024) đã công bố mục tiêu công suất điện gió ngoài khơi là 6 GW vào năm 2030, được phân bổ như sau: 2,5 GW ở phía Bắc, 0,5 GW ở miền Trung, 2 GW ở Nam Trung Bộ và 1 GW ở phía Nam. Mặc dù có vận tốc gió thấp hơn nhưng công suất ở khu vực phía Bắc tương đối lớn. Điều này phản ánh tình trạng thiếu điện và hạn chế về công suất năng lượng tái tạo (NLTT), thiếu lưới truyền tải đủ hiệu quả để truyền tải điện gió ngoài khơi đến các trung tâm công nghiệp.

Trong giai đoạn 2030 - 2050, QHĐ 8 dự kiến sẽ tăng trưởng mạnh mẽ điện gió ngoài khơi nổi lưới, đạt mức 70-90 GW vào năm 2050. Ngoài công suất mục tiêu trong QHĐ 8, Việt Nam còn có kế hoạch xuất khẩu điện gió ngoài khơi sang các nước trong khu vực và có khả năng xây dựng các dự án điện gió ngoài khơi chuyên dụng phục vụ sản xuất hydro. Công suất mục tiêu được xác định trong QHĐ 8 là 15 GW vào năm 2035 và 240 GW vào năm 2050. Hiện mới chỉ xác định một dự án xuất khẩu, đó là dự án 1,4-2 GW ở khu vực phía Nam có kết nối điện cao áp một chiều (HVDC) tới Singapore, mục tiêu thực hiện trước năm 2030.

Tuy nhiên, dù gần đây đã phê duyệt các mục tiêu đến năm 2030, hiện chưa có lộ trình xây dựng khung pháp lý cho điện gió ngoài khơi cũng như không có quy hoạch không gian biển thể hiện các khu vực tiềm năng phát triển điện gió ngoài khơi. Trước mắt, chính phủ Việt Nam hiện đang ưu tiên giao một Doanh nghiệp nhà nước (Tập đoàn Dầu khí Việt Nam - PVN, Tập đoàn Điện lực Việt Nam - EVN) chủ trì, phát triển các dự án thí điểm điện gió ngoài khơi trong ; tuy nhiên, thời gian, quy mô, địa điểm và điều kiện thực hiện dự án thí điểm vẫn chưa được xác định.

Xét thấy cảng biển là cơ sở hạ tầng thiết yếu hỗ trợ việc phát triển và vận hành các dự án điện gió ngoài khơi, nghiên cứu này được thực hiện với mục đích phân tích tổng hợp mức độ “sẵn sàng” trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi và cảng O&M của các cảng tại Việt Nam. Bản thân việc xây cảng mới hoặc nâng cấp lớn các cảng hiện có là những dự án

hạ tầng lớn, đòi hỏi chi phí và thời gian đáng kể. Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định mức độ phù hợp trong ngắn hạn của hạ tầng hiện có trong việc hỗ trợ các dự án điện gió ngoài khơi đầu tiên ở Việt Nam, với khung thời gian xây dựng trong giai đoạn 2028-2033 và sử dụng tua bin móng cố định 15 MW hiện đại nhất hiện nay.

Ngoài ra, nghiên cứu này cũng hỗ trợ xây dựng bức tranh dài hạn về điện gió ngoài khơi. Theo Báo cáo Triển vọng năng lượng Việt Nam, đường đến phát thải ròng bằng không (EOR-NZ), ngay cả trong kịch bản cơ sở không áp dụng các mục tiêu giảm phát thải các-bon, nhu cầu điện vào năm 2050 có thể được đáp ứng một cách hiệu quả nhất về chi phí với 71 GW điện gió ngoài khơi trong cơ cấu nguồn điện². Khi bổ sung mục tiêu Việt Nam đạt net-zero vào năm 2050 theo cam kết của Thủ tướng Phạm Minh Chính tại COP26, công suất lắp đặt điện gió ngoài khơi sẽ đạt 112 GW vào năm 2050. QHĐ 8 cũng đưa ra mục tiêu tương tự, với 70-90 GW vào năm 2050.

Thay vì tiếp cận theo cách thông thường là xác định các cảng phù hợp nhất cho địa điểm dự án cụ thể, nghiên cứu này có thể cung cấp cho BCT, Bộ Giao thông vận tải cũng như các doanh nghiệp nhà nước những thông tin quan trọng cần cân nhắc khi lựa chọn các địa điểm đầu tiên để phát triển điện gió ngoài khơi. Nghiên cứu chỉ ra rằng giữa các khu vực có sự chênh lệch về hạ tầng cảng hiện có - đây là yếu tố cần cân nhắc trong ngắn hạn khi lựa chọn địa điểm cho các dự án thí điểm đầu tiên.

Việt Nam không bắt đầu từ con số 0. Hiện nay, chuỗi cung ứng điện gió ngoài khơi vững mạnh đang nổi lên cùng với ngành dầu khí ở khu vực Vũng Tàu ở phía Nam. Chân đế, trạm biến áp và tháp tua bin đã được sản xuất tại Việt Nam và cung cấp cho các dự án điện gió ngoài khơi ở Châu Á và Châu Âu. Việc kết hợp khu lắp ráp, xà lan, cảng tiền lắp ráp và cảng xây dựng có thể giúp giảm các khoản đầu tư cảng được sử dụng cho các dự án thí điểm đầu tiên, với vị trí lý tưởng nằm trong phạm vi 200km và không xa hơn 400km từ dự án.

Cảng trong phạm vi 400km từ dự án điện gió ngoài khơi ở Vịnh Bắc Bộ hiện đang tập trung vào thị trường vận tải container và chưa có kế hoạch tích hợp thêm công suất kho bãi hay nâng cấp khác trước năm 2030 để phục vụ thị trường điện gió ngoài khơi. Cần thực sự nỗ lực để nâng cao tính sẵn sàng của các cảng ở phía Bắc Việt Nam.

Tuy nhiên, để đạt công suất 70-90 GW vào năm 2050, trong vòng 10 năm tới, Việt Nam phải sẵn sàng cho tỷ lệ lắp đặt 3-5 GW/năm đến năm 2050. Để làm được điều này, cần có các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi chuyên dụng nằm gần các khu vực điện gió ngoài khơi chính. Theo các kịch bản được mô hình hóa trong EOR-NZ, công suất sẽ được phân bổ gần như đồng đều giữa khu vực phía Bắc và phía Nam. Trong tương lai, cần điều chỉnh tình trạng mất cân đối về mức độ sẵn sàng của các cảng song song với việc tăng đáng kể công suất nói chung.

² EREA & DEA: Báo cáo Triển vọng năng lượng Việt Nam, Lộ trình hướng tới Net-Zero (2024).

<https://depp3.vn/Document/DownloadFile/76>

2 TÓM TẮT BÁO CÁO

Trong Quy hoạch điện 8 của Việt Nam, Chính phủ đã đặt mục tiêu 6 GW công suất điện gió ngoài khơi được lắp đặt vào năm 2030 (móng cố định), công suất này có thể tăng thêm để xuất khẩu điện hoặc sản xuất hydro xanh. Đến năm 2050, công suất dự kiến sẽ tăng ít nhất 10 lần.

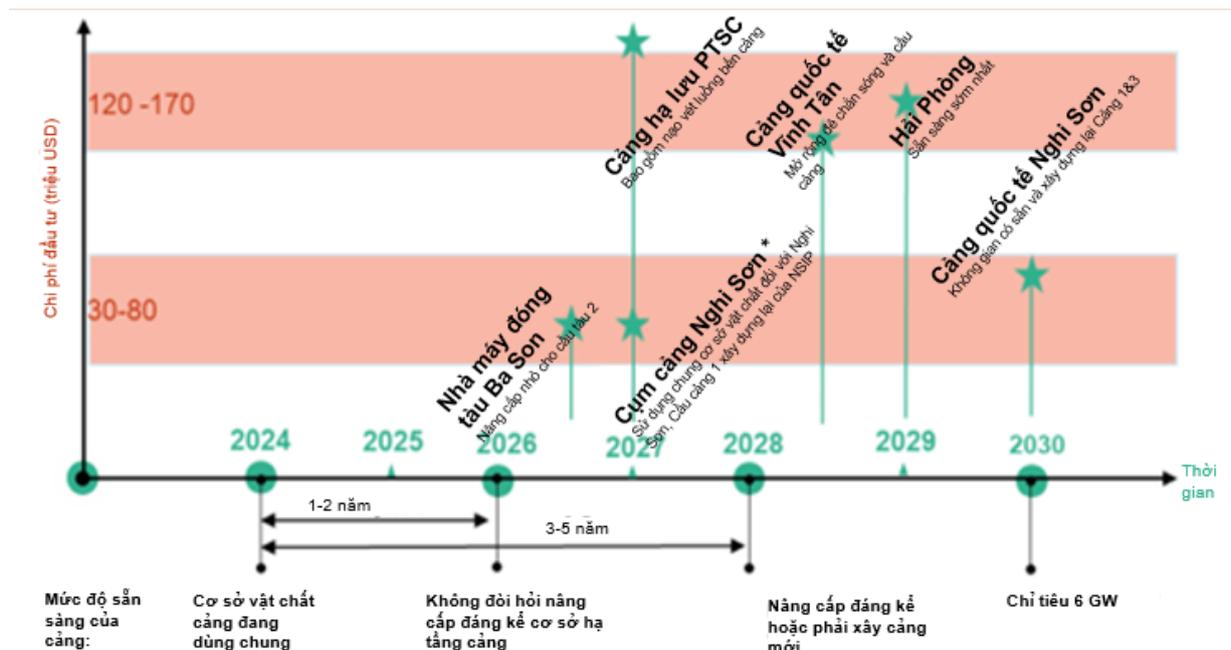
Để hiện thực hóa mục tiêu này, các cảng ở Việt Nam phải được chuẩn bị sẵn sàng để hỗ trợ công việc xây dựng và bảo trì hệ thống điện gió ngoài khơi quy mô công nghiệp trong khung thời gian quy định và một cách hiệu quả về kinh tế. Nghiên cứu này xác định các cảng tiềm năng tại 3 khu vực ven biển Việt Nam (Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ), phân tích mức độ sẵn sàng, yêu cầu nâng cấp, chi phí tiềm năng, cơ hội tạo việc làm tại địa phương và mô hình sở hữu cảng.

2.1 Phân tích các cảng xây dựng

Các cảng được đánh giá theo từng giai đoạn, sử dụng các yêu cầu tối thiểu chính để sàng lọc các cảng xây dựng tiềm năng, bao gồm khả năng tiếp cận vật lý (giao thông thủy) cũng như việc sử dụng cầu cảng và khu vực kho bãi hiện tại và theo quy hoạch. Ngoài ra, nghiên cứu còn thực hiện phỏng vấn với các cảng được lựa chọn để tìm hiểu quy hoạch và động lực phát triển hoạt động kinh doanh điện gió ngoài khơi của cảng trong tương lai.

Nhìn chung, cần khẳng định rằng với hiện trạng như bây giờ, không có cảng nào có thể đáp ứng các hoạt động xây dựng điện gió ngoài khơi ở Việt Nam. Các cảng nằm trong danh sách rút gọn dưới đây là những cảng trong khu vực tương ứng được coi là phù hợp nhất cho công việc nâng cấp.

Các cảng ở Nam Bộ và Nam Trung Bộ đang là lựa chọn hàng đầu cho điện gió ngoài khơi, trong đó cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son và Cảng Hạ lưu PTSC có khả năng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi từ đầu năm 2027, và Cảng quốc tế Vĩnh Tân từ Quý 2/2028. Cảng Hạ lưu PTSC đã bắt đầu phát triển một địa điểm mới dành riêng cho điện gió ngoài khơi và có khả năng sẵn sàng vào đầu năm 2027. Cùng với cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son được thiết kế theo hướng chỉ lắp ráp và load out (vận chuyển cấu kiện từ cầu cảng xuống xà lan) chân đế, các cảng này có tiềm năng lớn trong việc khởi động sự hình thành chuỗi cung ứng điện gió ngoài khơi chuyên dụng tại tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu.



* Số liệu sơ bộ được cung cấp cho cụm Cảng Nghi Sơn, tập trung vào các hạng mục nâng cấp hạ tầng tạm thời tại Cảng Quốc tế Nghi Sơn. Ở giai đoạn này, chưa thể xác định yêu cầu nâng cấp tại cảng Thanh Hóa và Long Sơn trong giải pháp này.

Các cảng phía Bắc tụt lại phía sau vì không có kế hoạch cụ thể cho việc đáp ứng điện gió ngoài khơi do đang tập trung vào thị trường vận tải container. Cảng Quốc tế Hải Phòng có khả năng cung cấp giải pháp dài hạn hơn cho khu vực Bắc Bộ; tuy nhiên, sẽ cần đầu tư lớn và hỗ trợ chính trị. Một lựa chọn ngắn hạn có thể là huy động cụm cảng Nghi Sơn để phục vụ hoạt động xây dựng điện gió ngoài khơi trước năm 2030. Tuy nhiên, đây không phải là lựa chọn lý tưởng vì như vậy, đơn vị phát triển sẽ phải quản lý thêm nhiều lĩnh vực khác nữa, đồng thời tăng nguy cơ không đáp ứng được các yêu cầu tối thiểu.

Xây dựng 1 GW sẽ cần 3-4 năm nếu sử dụng 1 cảng, để đạt mục tiêu 6 GW vào năm 2030 sẽ cần 4-6 cảng sẵn sàng trong giai đoạn 2028-2030, lý tưởng nhất là các cảng nằm trong ba khu vực kể trên.

Theo kinh nghiệm từ nghiên cứu này, các thông tin được làm rõ sau khi khảo sát thực tế đã thay đổi đáng kể tiêu chuẩn đánh giá tại một số cảng. Chúng tôi đề xuất nghiên cứu kĩ 11 cảng hàng đầu được xác định trong Bước 3 của hoạt động sàng lọc địa điểm sau khi có thêm thông tin về vị trí các dự án điện gió ngoài khơi.

2.2 Sàng lọc tổng quát các cảng vận hành và bảo trì (O&M)

Nhìn chung, báo cáo tập trung vào cảng xây dựng điện gió ngoài khơi do những cảng này đòi hỏi đầu tư nhiều hơn cảng O&M. Ngoài ra, do cảng O&M cần phải nằm gần trang trại điện gió ngoài khơi, trong khi vị trí trang trại chưa được xác định, sẽ khó có thể đánh giá tiềm năng các cảng phục vụ O&M.

Báo cáo xác định 14 cảng dọc bờ biển Việt Nam; các cảng này (dựa trên khoảng cách điển hình cho hoạt động O&M) sẽ bao phủ gần như toàn bộ khu vực điện gió ngoài khơi móng cố định, ngoại trừ phần cực Nam.

14 cảng vận hành và bảo trì được lựa chọn bao gồm:

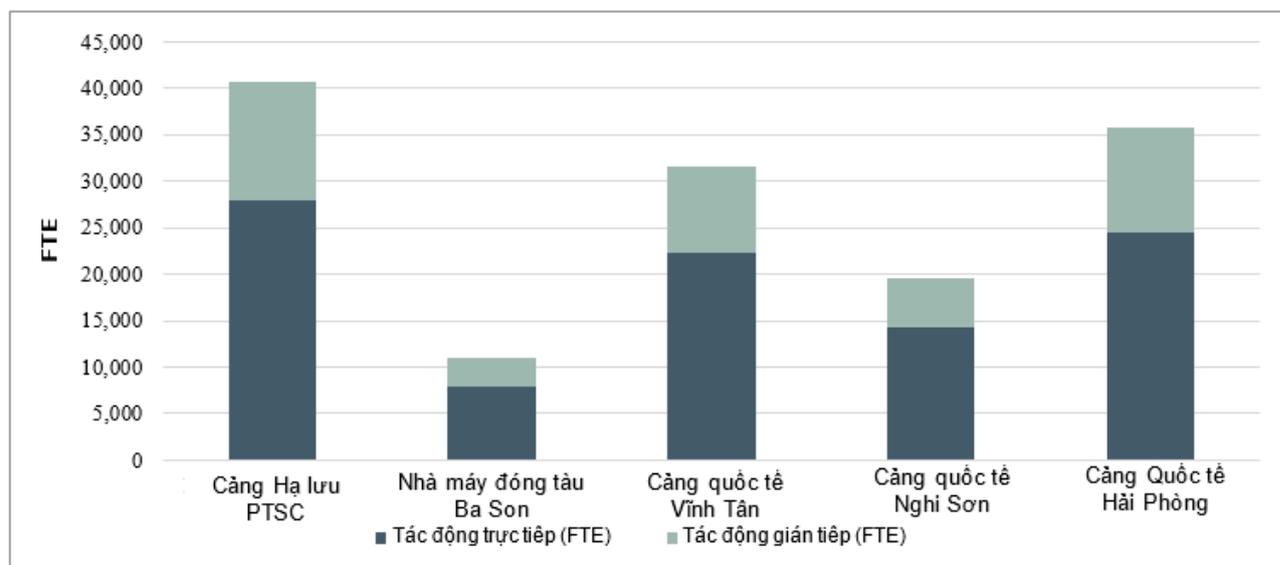
Cảng	Khu vực	Cơ cấu sở hữu	Hiện trạng sử dụng cảng	Đất khả dụng (ha)	Sự phù hợp với tàu (Tàu hoạt động dịch vụ - SOV, hoặc Tàu vận chuyển nhân viên - CTV)
Cảng Quốc tế Nghi Sơn	Miền Bắc	Nhóm cảng đơn lẻ	Đa năng (Đất trống)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Cảng Hòn Gai	Miền Bắc	Nhiều đơn vị khai thác	Đa năng (Đất trống)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Cảng Cửa Lò	Miền Bắc	Nhóm cảng đơn lẻ	Hàng hóa tổng hợp (Đất trống)	> 1,5	CTV, có thể trở thành SOV ⁽¹⁾
Cảng Vissai	Miền Bắc	Nhóm cảng đơn lẻ	Hàng rời dạng khô (Đất trống)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Cảng Sơn Dương	Miền Bắc	Nhóm cảng đơn lẻ	Đa năng (Đất trống)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Cảng Quốc tế Cam Ranh	Nam Trung Bộ	Nhóm cảng đơn lẻ	Đa năng (Đất trống)	> 1,5	CTV, có thể trở thành SOV ⁽¹⁾
Cảng Cà Ná	Nam Trung Bộ	Nhóm cảng đơn lẻ	Đa năng (Đang xây dựng)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Cảng Chân Mây	Nam Trung Bộ	Nhóm cảng đơn lẻ	Đa năng (Đất trống)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Cảng quốc tế Vĩnh Tân	Nam Trung Bộ	Nhóm cảng đơn lẻ	Hàng hóa thuộc dự án (Đất trống)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Nhà máy đóng tàu Ba Sơn	Nam Bộ	Bộ Quốc phòng	Nhà máy đóng tàu / Hàng hóa dự án (Quan tâm đến ĐGNK)	> 1,5	SOV hoặc CTV
Cảng Vietsovpetro	Nam Bộ	Nhóm cảng đơn lẻ	Hàng hóa dự án / dầu khí (quan tâm đến ĐGNK)	~1,5	CTV, có thể trở thành SOV ⁽¹⁾

Cảng Hạ lưu PTSC	Nam Bộ	Nhiều đơn vị khai thác	Dầu khí / hàng hóa dự án / ĐGNK	> 1,5	CTV, có thể trở thành SOV (1)
Cảng Long An	Nam Bộ	Nhóm cảng đơn lẻ	Cảng container / đa năng	> 1,5	SOV hoặc CTV
CTCP Cảng Sài Gòn - Cảng Hiệp Phước	Nam Bộ	Nhóm cảng đơn lẻ	Đa năng (có không gian)	> 1,5	SOV hoặc CTV

(1) Phụ thuộc vào loại SOV cập cảng – có thể có một số hạn chế về giao thông thủy. Xem thêm phần 8.

2.3 Tạo việc làm và hàm lượng nội địa

Tiềm năng việc làm trong quá trình nâng cấp cảng phụ thuộc chặt chẽ vào các yêu cầu cụ thể đối với cảng. Tác động tạo việc làm được đo bằng Tương đương toàn thời gian (FTE), trong đó một FTE tương đương với một người làm việc toàn thời gian trong một năm. Tác động tạo việc làm ước tính đối với 5 dự án nâng cấp cảng tiềm năng ở Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ dao động từ 7.800 đến 27.800 FTE tuyển dụng trực tiếp tại công trình và 3.100 đến 12.900 FTE tuyển dụng gián tiếp, trong đó 95-100% là việc làm dự kiến tại địa phương, sử dụng trong suốt thời gian xây dựng cảng từ 2 đến 4 năm.



Hình 2-1 Tổng tác động tạo việc làm từ hoạt động đầu tư nâng cấp cảng trong giai đoạn xây dựng (FTE)

Ước tính tác động tạo việc làm tại địa phương trong giai đoạn xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi 1 GW là 83.500 FTE/năm trong quá trình xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi và 16.600 FTE/năm cho việc vận hành và bảo trì trang trại điện gió ngoài khơi. Vì vậy, tác động tạo việc làm lớn nhất phát sinh khi các cảng đã được nâng cấp và công tác xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi bắt đầu được triển khai. Mức độ tác động phụ thuộc vào quy mô thực tế của trang trại điện gió ngoài khơi và khả năng của chuỗi cung ứng của Việt Nam tại thời điểm xây dựng. Tác động tổng hợp khi nhu cầu lao động tăng trong giai đoạn xây dựng và vận hành là rất đáng kể và về cơ bản sẽ kéo dài trong khoảng thời gian từ 30 đến 35 năm.

Các FTE này trải dài trên toàn bộ chuỗi cung ứng của việc nâng cấp cảng, phần lớn là các vai trò “công nghệ, xây dựng và vận tải” (70%), 22% trong số này là lao động “phổ thông”. Tỷ lệ còn lại là lao động “có tay nghề” thuộc nhiều nhóm khác nhau, trong đó giáo dục đại học là điều kiện tiên quyết. Năng lực xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi cũng chủ yếu tập trung vào vai trò “công nghệ, xây dựng và vận chuyển”, hạng mục việc làm phổ thông và nhân sự qua đào tạo kỹ thuật trong các khóa đào tạo bậc cao ngắn hạn.

Trong mọi trường hợp, phần lớn chi phí nâng cấp cảng là dành cho công tác xây dựng. Công tác xây dựng ở đây đề cập đến các công trình vật lý tại cảng.

2.4 Mô hình sở hữu

Nhìn chung, dự kiến chủ sở hữu cảng, là đơn vị sở hữu và vận hành cảng ở Việt Nam sẽ đưa ra phương án tốt nhất để đảm bảo quyền sở hữu và ổn định tài chính trong quá trình nâng cấp và vận hành các hạ tầng cảng cần thiết trong giai đoạn xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi.

Qua làm việc với các bên liên quan và khảo sát địa điểm thực tế, có thể thấy rõ rằng các cảng phía Bắc hiện đã tương đối quá tải và tập trung vào ngành vận tải container. Để thu hút và tạo ra sự quan tâm tích cực từ các cảng này, cần có những quyết định đầu tư dài hạn rõ ràng từ Chính phủ Việt Nam cho hỗ trợ phát triển điện gió ngoài khơi. Lý tưởng nhất là điện gió ngoài khơi được vào Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia.

Trong một số trường hợp, các cảng ở phía Nam đã tham gia vào ngành điện gió ngoài khơi, đang chế tạo hoặc có kế hoạch chế tạo chân đế hoặc trạm biến áp ngoài khơi. Vì vậy, các cảng đó có động lực và đã bắt đầu nâng cấp cảng. Tuy nhiên, để tạo điều kiện phát triển điện gió ngoài khơi quy mô công nghiệp theo QHĐ 8 của Việt Nam, các khoản đầu tư thêm là cần thiết.

Nhìn chung, cách tiếp cận theo giai đoạn sẽ được ưu tiên, theo hướng sử dụng kết hợp ở các khu vực hiện có và dần dần chuyển đổi sang điện gió ngoài khơi.

3 CÁC TỪ VIẾT TẮT

Đối với các từ viết tắt đã chọn* mô tả đầy đủ được sử dụng trong văn bản, nhưng Bảng và Hình sẽ sử dụng từ viết tắt do hạn chế về độ dài văn bản.

[CAPEX]	Chi phí đầu tư
[CTV]	Tàu vận chuyển nhân viên
[DEA]	Cục Năng lượng Đan Mạch*
[DEPP III]	Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam - Đan Mạch
[DKK]	Krone Đan Mạch
[EIA]	Đánh giá tác động môi trường
[EPCI]	Kỹ thuật, mua sắm, xây dựng, lắp đặt
[EREA]	Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo
[FTE]	Tương đương toàn thời gian
[GBS]	Cấu trúc dựa trên trọng lực
[ha]	Hecta
[HAT]	Thủy triều thiên văn cao nhất
[HLV]	Tàu nâng hạng nặng
[LAT]	Thủy triều thiên văn thấp nhất
[LOA]	Tổng chiều dài của tàu
[LNG]	Khí thiên nhiên hóa lỏng
[MHWS]	Mức nước cao trung bình khi triều cường
[MLLW]	Mức nước thấp nhất trung bình
[MLWS]	Mức nước thấp trung bình khi triều cường
[BCT]	Bộ Công Thương
[OEM]	Nhà sản xuất thiết bị gốc
[O&M]	Vận hành và bảo trì

[OPEX]	Chi phí hoạt động
[OWT]	Cảng điện gió ngoài khơi*
[QHĐ8]	Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia 8*
[RTG]	Cầu RTG
[SOLAS]	Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng con người trên biển
[SOV]	Tàu khai thác dịch vụ
[SPMT]	Rơ-mooc thủy lực tự hành
[STS]	Cầu bờ STS
[TDSI]	Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông vận tải
[VAPO]	Hội Cảng - Đường thủy - Thềm lục địa Việt Nam
[VASI]	Cục Biển và Hải đảo Việt Nam
[VPA]	Hiệp hội Cảng biển Việt Nam
[WTG]	Máy phát tuabin gió
[WTIV]	Tàu lắp đặt tuabin gió

4 GIỚI THIỆU

4.1 Bối cảnh

Cục Năng lượng Đan Mạch (DEA) cùng với Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo Việt Nam, thuộc Bộ Công Thương (Bộ CT), đang hợp tác trong Chương trình Hợp tác Đối tác Năng lượng Việt Nam - Đan Mạch (DEPP III) để hỗ trợ nâng cao năng lực trong lãnh đạo và quản lý hoạt động phát triển, triển khai điện gió ngoài khơi. Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo là đơn vị chịu trách nhiệm lập Kế hoạch thực hiện QHĐ8. Nghiên cứu này sẽ trình bày về vai trò của các cảng phục vụ hoạt động xây dựng cũng như vận hành và bảo trì (O&M) điện gió ngoài khơi nhằm thực hiện các mục tiêu về điện gió ngoài khơi trong QHĐ8.

Trong QHĐ8, Việt Nam đã đặt mục tiêu đạt 6 GW công suất lắp đặt điện gió ngoài khơi vào năm 2030 (giả định cho móng cố định), ngoài ra cũng sẽ có công suất để xuất khẩu điện và/hoặc sản xuất hydro xanh. Đến năm 2050, công suất dự kiến sẽ tăng ít nhất 10 lần.

Cảng là cơ sở hạ tầng thiết yếu hỗ trợ hoạt động cung cấp và vận hành các dự án điện gió ngoài khơi. Cơ sở vật chất, cấu trúc, khoảng cách đến bờ và mối liên kết giữa các cảng là những khía cạnh quan trọng ảnh hưởng đến đề xuất và ý tưởng thiết kế cho các dự án hạ tầng ngoài khơi quy mô lớn. Hơn nữa, đặc điểm của các cảng phù hợp cho chế tạo, lắp ráp, sản xuất và vận hành bảo trì (O&M) là những yếu tố then chốt khi xác định dịch vụ hậu cần dự kiến cho các dự án hạ tầng ngoài khơi quy mô lớn, vì sẽ tác động đến cả chi phí và khung thời gian thực hiện các dự án điện gió ngoài khơi. Hơn nữa, phát triển cảng có tác động tích cực đến sự phát triển về kinh tế của địa phương và mục tiêu tạo việc làm.

Như vậy, cảng là một yếu tố quan trọng và không thể thiếu trong kế hoạch thực hiện QHĐ8, do đó, cần đối sánh kỹ lưỡng các cảng ở Việt Nam để đánh giá những lựa chọn đầu tư tối ưu nhất. Các lựa chọn này thường liên quan đến các khía cạnh kỹ thuật, vị trí của cảng đối với trang trại điện gió ngoài khơi cũng như cơ sở cung cấp dịch vụ phụ trợ, cơ cấu quyền sở hữu cảng và mức độ sẵn sàng cho việc đưa điện gió ngoài khơi vào phương án kinh doanh, đồng thời cần xem xét liệu cảng có nằm trong đặc khu kinh tế hay không vì điều này sẽ giúp khoản đầu tư hấp dẫn hơn về mặt tài chính.

Do đó, nghiên cứu này nhằm đánh giá bất cập hiện có liên quan đến hạ tầng cảng ở Việt Nam, hỗ trợ các cơ quan chức năng của Việt Nam đánh giá chi tiết về hạ tầng cảng để hỗ trợ các dự án điện gió ngoài khơi trong tương lai.

4.2 Mục tiêu

Mục tiêu của nghiên cứu này là hỗ trợ Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo cũng như Bộ Công Thương xây dựng Kế hoạch thực hiện QHĐ8 của Việt Nam thông qua đánh giá hạ tầng cảng hiện tại ở Việt Nam, xác định những nội dung cần nâng cấp và tiềm năng mở rộng cảng để hỗ trợ thực hiện các mục tiêu về điện gió ngoài khơi trong QHĐ8. Theo đó, nghiên cứu này sẽ giúp Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Bộ Công Thương cũng như các cơ quan liên quan khác nâng cao năng lực quy hoạch hạ tầng cảng nhằm hỗ trợ triển khai, thực hiện các dự án điện gió ngoài khơi. Các mục tiêu chính của nghiên cứu bao gồm:

- 1) Tổng hợp, đánh giá và so sánh cơ sở hạ tầng cảng hiện có so với quy hoạch ở Việt Nam, đồng thời dự tính những nâng cấp cần thiết đối với cơ sở hạ tầng cảng để đáp ứng kế hoạch phát triển điện gió ngoài khơi tại các cảng xây dựng cũng như cảng O&M.
- 2) Dự tính tác động tới thị trường lao động (như tạo việc làm) đối với các kỹ năng cần thiết trong giai đoạn phát triển cảng cũng như khi triển khai các hoạt động xây dựng/O&M cho các dự án điện gió ngoài khơi.

- 3) Đánh giá và báo cáo về mô hình sở hữu, cơ chế khuyến khích và khung quy hoạch nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc đầu tư nâng cấp cảng ở Việt Nam.

Nghiên cứu này tập trung vào tính phù hợp trong ngắn hạn của các dự án điện gió ngoài khơi đầu tiên ở Việt Nam, với công suất dự kiến là 6 GW vào năm 2030, giả định giai đoạn 5 năm 2028-2033 là giai đoạn xây dựng nhà máy điện gió có ứng dụng công nghệ tuabin điện gió ngoài khơi hiện đại, có công suất tối thiểu là 15 MW. Những giả định này mở rộng khung thời gian thực hiện mục tiêu của QHĐ8 thêm vài năm kể từ năm 2030, nhưng như vậy sẽ thực tế hơn do các cảng cần thời gian để sẵn sàng đi vào hoạt động, chi tiết được phân tích trong nghiên cứu này.

4.3 Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu được chia thành nhiều nhiệm vụ lớn nhỏ, được trình bày dưới đây:

- › **Nhiệm vụ 1:** Đánh giá cơ sở hạ tầng cảng hiện có và kế hoạch phát triển điện gió ngoài khơi ở Việt Nam.
 - › Dựa trên nguồn dữ liệu trực tuyến, các nghiên cứu sẵn có và phân tích tài liệu chiến lược, xây dựng cơ sở dữ liệu ban đầu về các cảng dọc bờ biển Việt Nam và phân loại theo các vùng được xác định trong QHĐ8, bao gồm Bắc Bộ, Trung Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ.
 - › Sau đó, các cảng này được lấy ý kiến của các bên liên quan và chuyên gia tư vấn trong nước để đảm bảo tất cả các cảng có thể phục vụ hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi đều được đưa vào danh sách. Danh sách này cũng sẽ bao gồm các địa điểm mới tiềm năng.
 - › Dựa trên cơ sở dữ liệu, tiến hành sàng lọc ban đầu để chỉ định cảng phục vụ hoạt động xây dựng hoặc cảng vận hành và bảo trì (O&M). Quá trình sàng lọc tập trung vào giao thông nói chung và các yêu cầu về môn nước.
- › **Nhiệm vụ 2:** Đối chiếu cơ sở hạ tầng cảng hiện có và theo quy hoạch với các tiêu chí cơ sở được xác lập trước cho cảng xây dựng và cảng O&M.
 - › Thiết lập các tiêu chí lựa chọn chính cho cảng xây dựng và cảng O&M dựa trên thông lệ được chấp nhận trong ngành. Tiêu chí này được áp dụng để tinh giản cơ sở dữ liệu cảng ban đầu từ Nhiệm vụ 1 thành danh sách các cảng ưu tiên cho cả hoạt động xây dựng và O&M. Quá trình sàng lọc bao gồm các bước quan trọng sau:
 - › Sàng lọc theo 3 màu dựa trên tiêu chí sơ bộ chính đã thiết lập;
 - › Đánh giá kết quả sàng lọc và tinh giản thêm bằng cách so sánh các cảng tương tự trong cùng một vùng (Bắc Bộ, Nam Trung Bộ, Nam Bộ) – dừng so sánh các cảng O&M ở bước này do chưa xác định được vị trí trang trại điện gió ngoài khơi.
 - › Lập hồ sơ cảng dựa trên danh sách tinh giản, bao gồm thông tin bổ sung về Quy hoạch cảng biển tổng thể và kế hoạch phát triển trong tương lai, cơ cấu sở hữu, vị trí và các tiêu chí lựa chọn cảng bổ sung liên quan đến cơ sở hạ tầng cầu cảng và giao thông. Sau đó, hồ sơ được sử dụng để lập danh sách ưu tiên cuối cùng cho các cảng xây dựng.
 - › Trình bày kết quả so sánh cho các bên liên quan chính để đảm bảo tính phù hợp và thống nhất trước khi chuyển sang Nhiệm vụ 3.
- › **Nhiệm vụ 3:** Đánh giá chi tiết các cảng ưu tiên ở Bắc Bộ, Nam Trung Bộ, Nam Bộ dọc bờ biển Việt Nam.
 - › Tiến hành phân tích thiếu hụt đối với các cảng ưu tiên nhằm xác định và ước tính các hoạt động nâng cấp cần thiết để đáp ứng các tiêu chuẩn của ngành. Nội dung này sẽ được xác nhận trong các chuyến khảo sát thực tế để đưa ra đề xuất ý tưởng ban đầu về nâng cấp.

- › Sau đó, đưa ra đề xuất về cảng xây dựng phục vụ điện gió ngoài khơi đối với mỗi cảng được chọn, cùng với đó là ước tính chi phí ban đầu và thời gian thi công dự kiến.
- › **Nhiệm vụ 4:** Ước tính tác động về kinh tế và xã hội của hoạt động đầu tư vào điện gió ngoài khơi đối với thị trường lao động địa phương.
- › **Nhiệm vụ 5:** Đánh giá mô hình sở hữu tại các cảng đã xác định và cơ chế khuyến khích để tạo điều kiện thuận lợi cho đầu tư.
 - › Xác định các phương án và đề xuất dự kiến cho “mô hình phát triển cảng”
 - › Đánh giá những phương pháp phù hợp nhất để tạo động lực cho các cảng cũng như mô hình phù hợp nhất để đầu tư nâng cấp các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi.
 - › Nêu bật ưu, nhược điểm của các mô hình sở hữu và cơ chế khuyến khích.

4.4 Các nghiên cứu sẵn có và nghiên cứu đang triển khai

Nghiên cứu này được thực hiện dựa trên kết quả của các nghiên cứu đã có từ trước về cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi, đồng thời tiếp tục hoàn thiện những kết quả này để phù hợp nhất với bối cảnh của Việt Nam. Những nghiên cứu sẵn có bao gồm:

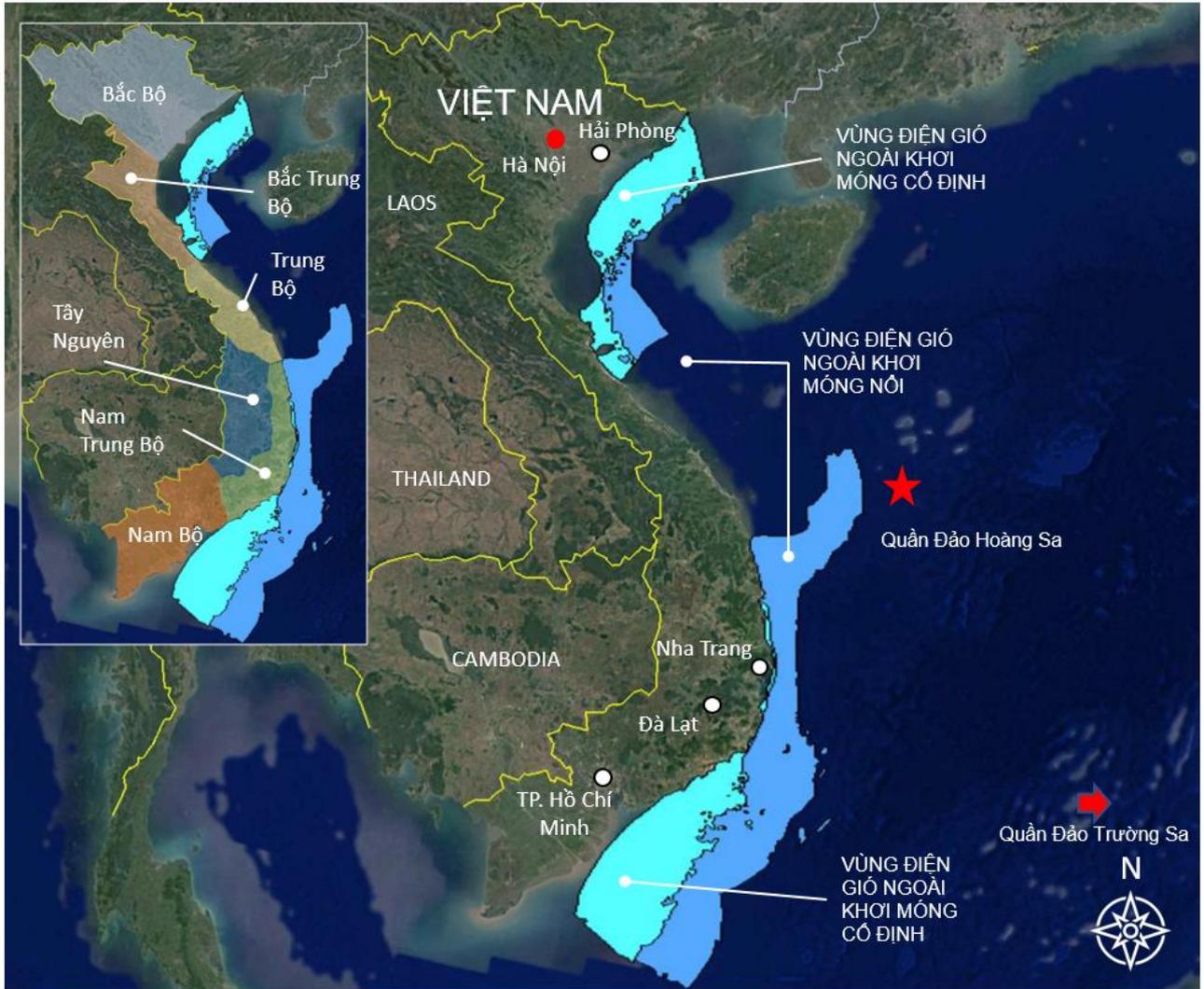
- › Nghiên cứu hợp tác về xây dựng cảng cho trang trại điện gió để thúc đẩy điện gió và tạo việc làm – Hàn Quốc (2020)
- › Nghiên cứu về nhu cầu cải tiến các cảng của Thổ Nhĩ Kỳ có tiềm năng hỗ trợ phát triển điện gió ngoài khơi – Thổ Nhĩ Kỳ (2021)
- › Nghiên cứu về cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi của Ấn Độ – Ấn Độ (2022).

Ngoài ra, nghiên cứu này cũng lồng ghép kết quả của các nghiên cứu sau đây:

- › Chương trình phát triển điện gió ngoài khơi. Lộ trình phát triển điện gió ngoài khơi của Việt Nam. Nhóm Ngân hàng Thế giới tháng 6/2021
- › Rijksdienst Voor Ondernemend (RVO) Nederland – Yêu cầu về cảng và cơ sở hạ tầng cho dự án điện gió ngoài khơi, MTBS (2021)

4.5 Đề xuất về các vùng phù hợp để phát triển trang trại điện gió ngoài khơi

Mặc dù QHĐ8 chưa xác nhận các vùng phát triển điện gió ngoài khơi ưu tiên nhưng nghiên cứu ESMAP của Nhóm Ngân hàng Thế giới vào năm 2021 (World Bank Group, 2021) đề xuất rằng các địa điểm phù hợp để xây dựng nhà máy móng cố định nằm dọc miền Bắc và miền Nam. Hình 4-1 cho thấy các vùng phát triển điện gió ngoài khơi phù hợp theo nghiên cứu ESMAP năm 2021, bao gồm cả vùng để xây dựng nhà máy móng cố định và nhà máy nổi trên biển. Lưu ý rằng nghiên cứu này chỉ tập trung vào tiêu chí lựa chọn cảng cho nhà máy móng cố định.



Hình 4-1: Các vùng phù hợp để phát triển điện gió ngoài khơi (Nhóm Ngân hàng Thế giới, 2021)

QHĐ8 của Việt Nam đã xác định các mục tiêu về phát triển điện gió ngoài khơi trong 5 năm tới, tức là đến năm 2030. Bảng 4-1 trình bày các mục tiêu này cùng với khu vực thực hiện mục tiêu tương ứng (xem Hình 4-1). Vì mục đích của nghiên cứu này, các khu vực được hợp nhất thành ba vùng; bao gồm: Bắc Bộ, Nam Trung Bộ, Nam Bộ. Đáng chú ý, Bắc Bộ và Nam Bộ có tiềm năng điện gió ngoài khơi lớn hơn nhiều so với miền Trung, do đó, cảng ở các khu vực này cũng được ưu tiên hơn.

Thông tin trong Hình 4-1 và Bảng 4-1 là cơ sở cho công tác sàng lọc, lựa chọn các cảng xây dựng và cảng O&M.

Bảng 4-1: Công suất lắp đặt điện gió ngoài khơi theo vùng

STT	Tên vùng (theo QHĐ8)	Các vùng sau khi hợp nhất theo nghiên cứu này	Công suất tăng thêm tính đến năm 2030 (MW)
1	Bắc Bộ	Bắc Bộ	2.500
2	Trung Bộ	Nam Trung Bộ	500
3	Nam Trung Bộ		2.000
4	Tây Nguyên	Không áp dụng	0
5	Nam Bộ	Nam Bộ	1.000
TỔNG			6.000

4.6 Tác động của bối cảnh hiện tại ở Việt Nam đến nghiên cứu cảng

Cơ sở hạ tầng cảng hiện tại ở Việt Nam hỗ trợ ngành công nghiệp container, công nghiệp dầu khí và nhiều ngành đơn lẻ, đa dụng khác nhưng chưa tập trung vào điện gió ngoài khơi. Do đó, cần xác định các cảng có thể nâng cấp trong khung thời gian của QHĐ8, dựa trên các mục đích sử dụng cảng, để nâng cấp kịp thời với chi phí thấp nhất.

Với bối cảnh hiện tại ở Việt Nam và nhu cầu xây dựng cơ sở hạ tầng cảng trong khung thời gian gấp rút, cần xác định các phương pháp chuyển tiếp để đẩy nhanh giai đoạn đầu của các dự án điện gió ngoài khơi. Một số ví dụ trong đó có cảng Cuxhaven ở Đức là một phương án khả thi, theo đó, việc cho phép tận dụng hạ tầng cảng hiện có cho các hoạt động đa mục đích giúp rút ngắn thời gian chuẩn bị. Việt Nam có thể áp dụng cách tiếp cận này để xây dựng 1-5 GW đầu tiên ở các khu vực đã chọn, nếu có thể. Mức độ sẵn sàng đầu tư vào điện gió ngoài khơi và nâng cấp cơ sở hạ tầng cảng sẽ là yếu tố quyết định sự thành công của giai đoạn đầu.

4.7 Trang trại điện gió ngoài khơi điển hình

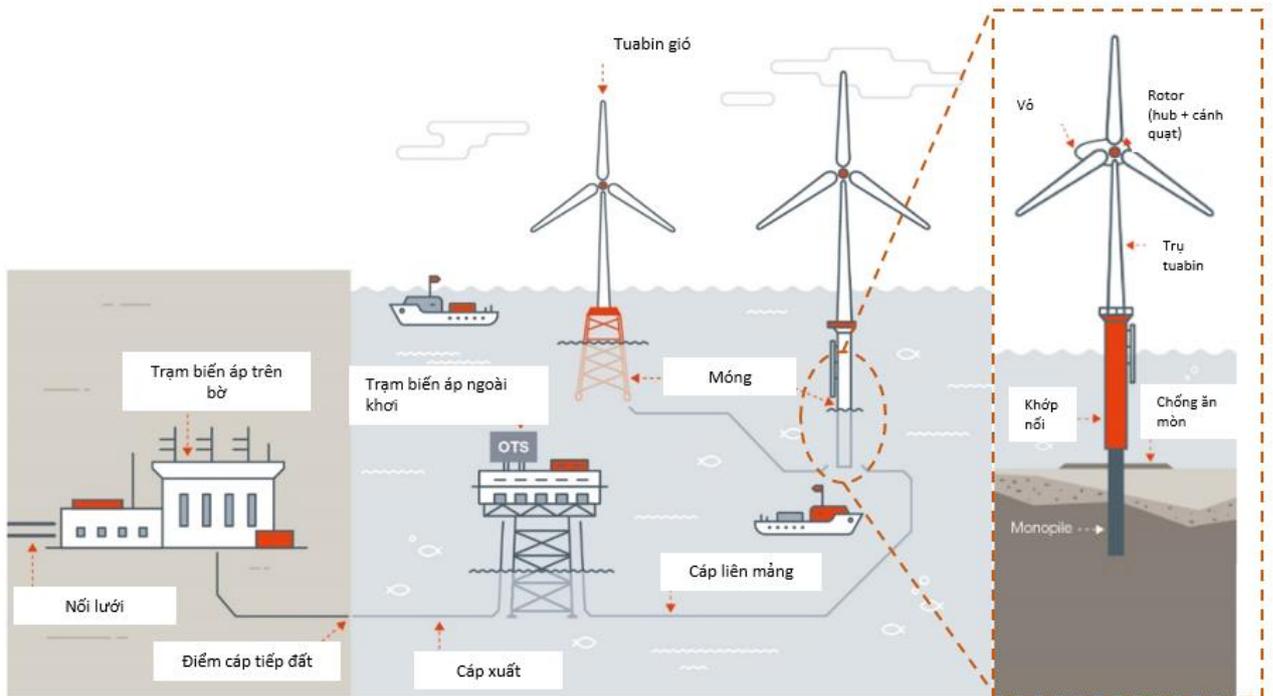
Năng lượng gió ngoài khơi, hay “điện gió ngoài khơi”, là điện được tạo ra từ các tuabin gió lắp đặt trên biển sử dụng móng cố định hoặc móng nổi. Tuabin thường được lắp đặt theo hàng, tạo thành trang trại điện gió ngoài khơi.

Trang trại điện gió ngoài khơi thường bao gồm một số thành phần như được trình bày trong Hình 4-2.

Các tuabin thường được kết nối với nhau bằng cáp liên mảng, tạo thành chuỗi sáu đến mười tuabin. Mức điện áp của cáp liên mảng ban đầu là 33 kV, nhưng các dự án điện gió ngoài khơi gần đây đã chuyển sang sử dụng cáp liên mảng 66 kV.

Cáp liên mảng được nối với trạm biến áp ngoài khơi (hay giàn biến áp ngoài khơi), tại đây, điện áp được tăng đến mức điện áp cao để tải đi xa. Cáp xuất nối trạm biến áp ngoài khơi với trạm biến áp trên bờ. Trạm biến áp trên bờ sẽ biến đổi và điều hòa điện áp cho phù hợp với lưới điện hiện có.

Số lượng tuabin gió tại các trang trại điện gió ngoài khơi không được quy định cụ thể mà tùy thuộc vào quy mô địa điểm. Các dự án quy mô thương mại thường khởi đầu ở mức 200 MW. Trang trại điện gió ngoài khơi lớn nhất thế giới hiện nay, Hornsea 1, đã đi vào vận hành từ năm 2020, với 174 tuabin công suất 7 MW, tương đương tổng công suất lắp đặt là 1,2 GW. Kích thước tuabin điện gió ngoài khơi đã tăng dần trong 20 năm qua. Trong các dự án hiện tại, công suất tuabin dao động từ 6 MW đến 9,5 MW, trong khi đó, các dự án theo quy hoạch lại giả định công suất tuabin lên tới 15 MW. Thế hệ tuabin tiếp theo với công suất trên 15 MW đã được các đơn vị sản xuất tuabin lớn công bố. Nghiên cứu này sẽ tập trung vào các trang trại điện gió ngoài khơi móng cố định với tuabin có công suất 15 MW.

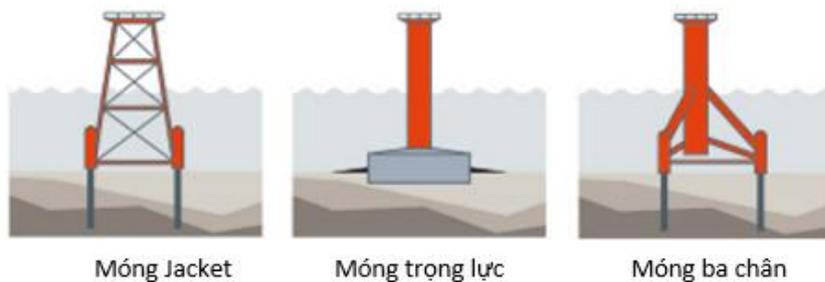


Hình 4-2: Thành phần của trang trại điện gió ngoài khơi móng cọc đơn điển hình

Các thành phần của tuabin điện gió ngoài khơi điển hình, lắp trên móng cọc đơn (monopile), được thể hiện ở phía bên phải của Hình 4-2.

Tuabin trong Hình 4-2 được lắp đặt bằng móng cọc đơn. Móng cọc đơn là loại móng phổ biến nhất được gắn với bộ khớp nối nối tuabin với móng cọc đơn; tuy nhiên đây không phải là phương án phù hợp với mọi điều kiện đáy biển. Việc lựa chọn loại móng thường được xác định dựa trên độ sâu nước và điều kiện địa kỹ thuật. Móng nổi tốn nhiều chi phí sản xuất nhưng có thể áp dụng ở vùng nước sâu hơn so với móng cọc đơn hoặc trong điều kiện địa kỹ thuật không phù hợp với móng cọc đơn (ví dụ: quá cứng để dẫn động hoặc quá yếu để đảm bảo lực đỡ theo chiều ngang).

Chi phí vật liệu để xây dựng móng trọng lực (Gravity-based) có thể thấp hơn và loại móng này thường được sử dụng ở những vùng nước nông để đảm bảo móng không bị chìm xuống đáy biển mà chỉ nổi trên mặt. Phần cấu tạo nổi trên bề mặt của móng ba chân nhìn tương tự như móng cọc đơn, nhưng loại móng này có thể được xây dựng trên nền đất mềm hơn do có thêm ba chân để duy trì ổn định. Hình 4-3 là các loại móng phổ biến khác cho điện gió ngoài khơi.



Hình 4-3: Các loại móng phổ biến khác cho điện gió ngoài khơi

Nghiên cứu này sử dụng các giả định về loại móng sẽ sử dụng cũng như những tác động đối với cơ sở hạ tầng cảng (xem Bảng 5-3 để biết thêm chi tiết). Điều này được xác định bằng cách xem xét các loại tàu phổ biến trong hoạt động vận chuyển, lắp đặt và vận hành trang trại điện gió dựa trên thông tin này. Một nội dung đặc biệt quan trọng là phạm vi thiết kế - ví dụ kích thước dự kiến của móng cọc đơn có thể là yếu tố giới hạn về trọng lượng, cũng như kích thước dự kiến của tàu vận chuyển và nâng móng. Nhìn chung, dự kiến cảng xây dựng sẽ là nơi đón các sà lan chở bộ phận (móng cọc đơn, khớp nối, trụ đỡ, vỏ, v.v.) và tàu lắp đặt (tự nâng hoặc tàu hạng nặng) đưa thiết bị đến nhà máy. Vì vậy, tàu tự nâng hoặc tàu hạng nặng được coi là yếu tố giới hạn do các yêu cầu về mớn nước, chi phí và nhu cầu thuê tàu cao – xem phần 5.3.1 và 5.3.4 để biết thêm thông tin. Cảng cũng phải đáp ứng các công trình cấp và công trình thứ cấp, nhưng nhìn chung các công trình này thường bao gồm những tàu nhỏ hơn, các bộ phận cũng nhẹ hơn nhiều.

Ngoài ra, chúng tôi giả định rằng địa điểm được mô hình hóa trong kịch bản này sẽ có công suất 1 GW và sử dụng tuabin 15 MW. Như vậy, sẽ có khoảng 67 máy phát tuabin gió cùng các bộ phận đi kèm, tất cả đều phải được cất giữ ở bến cảng. Nếu quy hoạch hiệu quả thì có thể giảm số lượng (hay tỷ lệ) các bộ phận cần lưu trữ ở bến cảng trong trường hợp thiếu không gian lưu trữ. Tuy nhiên, điều này có thể ảnh hưởng đáng kể đến tiến độ, khiến thời gian xây dựng kéo dài hơn, đồng thời có thể dẫn đến chi phí cao do thiệt hại hoặc chậm trễ (tham khảo phần 5.3.1 để biết thêm chi tiết). Do đó, phải đảm bảo bến cảng chịu được tải trọng của các bộ phận nặng nhất và đủ rộng để lưu trữ một lượng lớn các cấu kiện phục vụ việc xây dựng trang trại điện gió đề xuất.

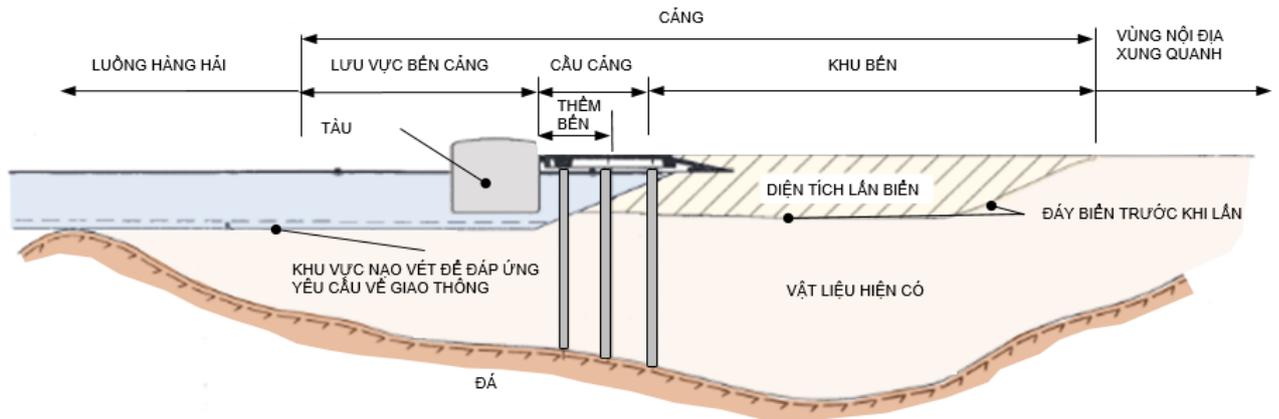
Thông thường, việc chế tạo và xây dựng một trang trại điện gió ngoài khơi có quy mô 1 GW dự kiến sẽ mất khoảng 3-4 năm, thời gian này đã bao gồm cả công tác sắp xếp, lưu trữ các cấu kiện cũng như rủi ro chậm trễ do thời tiết. Cần lưu ý rằng, khu vực Nam Trung Bộ dự kiến sẽ lắp đặt 2,5 GW điện gió, nghĩa là nếu chỉ chọn một cảng duy nhất thì sẽ cần khoảng 10 năm chuyên dụng cho các hoạt động xây dựng và lắp đặt điện gió ngoài khơi. Điều quan trọng cần lưu ý là các hoạt động chuyên dụng được tiến hành ở một khu bến trong cảng, tức là các hoạt động kinh doanh khác vẫn có thể diễn ra song song nếu đủ không gian.

Theo kích thước của máy phát tuabin gió hiện tại (15 MW theo nghiên cứu này), phần lớn các bộ phận (cánh quạt, hub, vỏ, trụ đỡ, khớp nối, móng cọc đơn, v.v.) là quá lớn để vận chuyển bằng đường bộ, trừ một số ít trường hợp (do các bộ phận quá lớn và nặng nên khi vận chuyển bằng đường bộ phải đảm bảo không bị vướng cầu hay cáp trên cao, đồng thời phương tiện vận chuyển thường là loại bánh xích yêu cầu điều kiện đường sá đặc biệt, đây là những trở ngại chính đối với việc vận chuyển các bộ phận bằng đường bộ). Nhìn chung, tất cả các bộ phận sẽ được chế tạo ở gần cảng và chỉ được vận chuyển đến cảng xây dựng bằng đường biển. Quá trình vận chuyển từ bãi chế tạo đến cảng xây dựng thì thường sử dụng sà lan. Do đó, mặc dù phải đảm bảo cảng không bị cô lập về mặt địa lý (tức là có sẵn nguồn nhân lực ở gần đó), không nhất thiết phải đảm bảo khả năng tiếp cận trên mặt đất cho các bộ phận có kích thước lớn.

Cảng phục vụ các hoạt động vận hành và bảo trì (O&M) cũng là một yếu tố quan trọng của dự án điện gió ngoài khơi, là nơi tiến hành các cuộc kiểm tra, bảo trì và kiểm soát thường xuyên. Yêu cầu về không gian và giới hạn về giao thông trong khu vực này ít nghiêm ngặt hơn vì các tàu cũng như các bộ phận được vận chuyển thường có kích thước nhỏ hơn. Tuy nhiên, một trong những hạn chế chính là cảng O&M cần ở gần trang trại điện gió để giảm thiểu thời gian di chuyển hàng ngày đến trang trại điện gió và ngược lại (khoảng cách đến các trang trại điện gió ngoài khơi thường < 200 km đối với tàu khai thác dịch vụ (SOV) và < 100 km đối với tàu vận chuyển nhân viên (CTV)). Đây không phải là yêu cầu quan trọng đối với cảng xây dựng vì các bộ phận chính có kích thước lớn được vận chuyển từ và đến cảng tập kết/cảng xây dựng theo đợt và việc lắp đặt các bộ phận ở ngoài khơi có thể mất đến vài tuần.

4.8 Ví dụ điển hình về cảng phục vụ điện gió ngoài khơi

Các cảng đóng vai trò quan trọng trong việc khai thác tiềm năng điện gió ngoài khơi vì là cửa ngõ thông từ đất liền ra biển và cung cấp cơ sở tập trung cho các hoạt động. Để làm rõ các thuật ngữ liên quan đến cảng, cấu tạo điển hình của cảng sẽ được trình bày trong Hình 4-4, các định nghĩa tương ứng được trình bày trong Bảng 4-2.



Hình 4-4: Cấu tạo điển hình của cảng

Cấu tạo trong Hình 4-4 là một cảng điển hình có thể phục vụ nhiều chức năng, bao gồm container, hàng rời khô, hàng hóa thuộc dự án (theo hạng trọng lượng quy định), hàng rời dạng lỏng và hàng rời quá khổ. Tuy nhiên, việc phát triển điện gió ngoài khơi đòi hỏi những nâng cấp nhất định, chủ yếu liên quan đến những nội dung sau:

- > Hạn chế về giao thông và độ sâu thích hợp tại bến/cầu cảng.
- > Yêu cầu về khả năng hoạt động của cầu cảng và kho bãi (trong khu bến) để đảm bảo an toàn trong lưu trữ và nâng hạ các bộ phận có trọng lượng nặng phục vụ dự án điện gió ngoài khơi.
- > Kích thước khu vực lưu trữ và kế hoạch mở rộng dự kiến nếu có đất trống ở gần.

Những yêu cầu này sẽ được phân tích kỹ hơn trong các phần tiếp theo sau khi xác định được các cảng xây dựng tiềm năng ở Việt Nam.

Bảng 4-2: Định nghĩa liên quan đến mô hình cảng điển hình

Thuật ngữ	Định nghĩa
Luồng	Tuyến đường được phân định từ vùng nước sâu tự nhiên ngoài khơi đến cảng.
Thêm bến	Phần diện tích ở giữa bến và khu vực lưu trữ phục vụ hoạt động xếp dỡ hàng hóa.
Bến	Nơi neo tàu. Trong trường hợp nằm trong cấu tạo của cầu cảng hoặc cầu tàu, bến là nơi lao động, thiết bị và hàng hóa di chuyển từ và đến tàu.
Nạo vét	Nạo vét là làm tươi và loại bỏ đất, cát ở phần đáy của vùng nước. Việc nạo vét thường nhằm mục đích mở rộng dòng chảy của sông, đào sâu bến cảng hoặc luồng hàng hải, hoặc thu gom đất cát để chôn lấp; ngoài ra hoạt động này cũng có thể giúp loại bỏ cặn hoặc bùn bị ô nhiễm ở đáy để cải thiện chất lượng nước.
Bến cảng (Cảng)	Bao gồm toàn bộ khu vực được quy hoạch phát triển từ lưu vực bến cảng đến khu bến.
Lưu vực bến cảng	Vùng nước được bảo vệ nhằm cung cấp dịch vụ an toàn và phù hợp cho hoạt động vận chuyển hàng, tiếp nhiên liệu, sửa chữa tàu, v.v.
Nội địa	Khu vực phía sau cảng có mối liên kết kinh tế chặt chẽ với khu vực.
Cầu cảng	Cấu trúc bến song song với bờ biển.
Khu bến	Khu vực tiếp giáp cầu cảng, chủ yếu được sử dụng để lưu trữ tạm thời hàng hóa đầu vào và đầu ra (khu vực lưu trữ). Nhà xưởng, bãi chế tạo và văn phòng cũng có thể được đặt tại khu bến.
Vùng quay tàu	Một vùng nước hoặc khu vực kênh được mở rộng cho tàu quay đầu.

5 TIÊU CHUẨN SÀNG LỌC CẢNG

5.1 Giới thiệu

Cơ sở hạ tầng cảng được sàng lọc dựa trên chuẩn đối sánh - danh sách các đặc điểm chính của cảng cùng với tiêu chuẩn tương ứng nhất định. Công tác sàng lọc diễn ra qua các bước sau:

Phân tích hoạt động: Lập danh sách các đặc điểm bằng cách phân tích các hoạt động trong quá trình sắp xếp và lắp đặt trang trại điện gió ngoài khơi. Đề xuất giá trị ngưỡng môn nước dựa trên các loại tàu phổ biến và yêu cầu đối với thiết bị trên bờ.

Đánh giá các dự án điện gió ngoài khơi trước đó: Đánh giá các nghiên cứu trước đó và lập danh mục sơ bộ về các cảng châu Âu hiện đang phục vụ điện gió ngoài khơi. Kiểm tra và so sánh giá trị ngưỡng môn nước với các cảng này.

Thông tin thị trường: Dựa trên các nghiên cứu trước đó, bao gồm Nghiên cứu về cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi của Ấn Độ gần đây nhất (DEA, COWI, 2022b), COWI đã thu được từ các chuyên gia những thông tin thị trường quan trọng về hoạt động liên quan đến điện gió ngoài khơi của Cảng, bao gồm sản xuất, xếp/dỡ, chuỗi cung ứng, giao thông vận tải, v.v. Các điểm thảo luận chính bao gồm yêu cầu và quan điểm của chuyên gia về xu hướng điện gió ngoài khơi trong tương lai (đặc biệt là về tuabin có công suất trên 15 MW và tác động đối với cơ sở hạ tầng cảng).

Do nghiên cứu mới ở cấp sơ bộ nên tiêu chuẩn này chỉ mang tính chất hướng dẫn cho việc phát triển, mở rộng các cảng và khu bến hiện có để phục vụ điện gió ngoài khơi chứ không phải một bộ quy tắc cố định. Chuẩn đối sánh được thiết lập cho mục tiêu cụ thể của nghiên cứu nên có thể thiết lập lại và phát triển thêm tùy vào giai đoạn và trọng tâm của mỗi dự án.

Trọng tâm của chuẩn đối sánh và báo cáo là hoạt động lắp đặt móng cố định. Phương pháp lắp đặt trang trại điện gió ngoài khơi này đã tồn tại hơn 30 năm, được áp dụng nhiều lần và cải tiến để đáp ứng mức tiêu chuẩn trong ngành. Ngược lại, loại nhà máy điện gió ngoài khơi nổi trên biển mới chỉ đang trong giai đoạn phát triển ban đầu, chưa được áp dụng trong các dự án thương mại quy mô lớn và không thuộc phạm vi nghiên cứu của báo cáo này.

5.2 Vai trò của cảng trong các giai đoạn phát triển điện gió ngoài khơi

Chuỗi cung ứng của trang trại điện gió ngoài khơi là thành phần gắn liền với cơ sở hạ tầng và hoạt động của cảng vì chỉ có thể dùng tàu biển để tiếp cận trang trại điện gió. Ngoài ra, trong bối cảnh điện gió ngoài khơi ngày càng phát triển thì vai trò của các cảng cũng ngày càng trở nên quan trọng hơn. Vai trò này được xác lập bởi các thị trường định giá một cách linh hoạt theo tính sẵn có của cơ sở vật chất, tàu thuyền, thiết bị, thời tiết và khoảng cách giữa các địa điểm liên quan. Như vậy, thị trường lắp đặt điện gió ngoài khơi là thị trường cung cầu, nếu có ít tàu và cơ sở lắp đặt thì chi phí (và đồng thời là khả năng) phát triển điện gió ngoài khơi sẽ phụ thuộc nhiều vào công tác quy hoạch tàu cũng như cơ sở hạ tầng trong các dự án điện gió khác cùng với thời tiết và thời gian di cư của các loài chim. Khi xảy ra xung đột (ví dụ: với một dự án điện gió khác), điều này có thể dẫn đến việc tăng giá tàu hàng ngày hoặc chậm trễ do các nơi khác cũng có nhu cầu sử dụng tàu. Việc đảm bảo bến cảng tập kết đáp ứng các yêu cầu của tàu sẽ giảm khả năng xảy ra xung đột hoặc tắc nghẽn trong giai đoạn vận chuyển và lắp đặt quan trọng này.

Các hoạt động và chức năng điển hình của cảng được thể hiện trong Bảng 5-1, phân theo các giai đoạn trong vòng đời của các trang trại điện gió ngoài khơi. Trọng tâm của nghiên cứu này là Giai đoạn 3, **Lắp đặt/xây dựng và vận hành**, và Giai đoạn 4, **Vận hành và bảo trì**. Hoạt động của cảng trong các giai đoạn này không chỉ là yếu tố cần thiết và quan trọng trong xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi mà còn phải được tiến hành ở gần địa điểm xây dựng. Ngoài nội dung này

thì yêu cầu đối với cơ sở hạ tầng cảng phục vụ việc trung chuyển các bộ phận của tuabin không nghiêm ngặt hơn yêu cầu đối với các cảng phục vụ công tác lắp đặt.

Bảng 5-1: Vòng đời của trang trại điện gió ngoài khơi và các giai đoạn phát triển cảng

Giai đoạn	Giai đoạn phát triển trang trại điện gió ngoài khơi	Vai trò của Cảng
1	Quy hoạch (bao gồm thiết kế, phát triển và phê duyệt)	Kiểm tra tàu, thử nghiệm khu vực, lắp đặt thiết bị đo sóng, gió.
2	Sản xuất và mua sắm, đấu thầu	Xếp, dỡ và lưu trữ các bộ phận chính (tuabin, móng, cáp, v.v.) đến/từ cơ sở sản xuất.
3	Lắp đặt / xây dựng	Lắp ráp, chế tạo tháp tuabin và lưu trữ/tập kết vỏ, cánh quạt, móng, v.v.
4	Vận hành và bảo trì	Hướng dẫn tàu O&M cập bến, lưu trữ phụ tùng thay thế và cho thuê thuyền viên.
5	Ngừng hoạt động và thải bỏ	Tháo dỡ và tái chế.

Trong Giai đoạn 2, **sản xuất và mua sắm, đấu thầu**, vai trò chủ yếu của cảng là cung cấp dịch vụ hỗ trợ phía cung của chuỗi cung ứng, do đó không phải trọng tâm của nghiên cứu này; tuy nhiên, chủ đề này được phân tích ngắn gọn dưới đây.

Có thể bố trí các cơ sở sản xuất linh kiện tuabin trên đất liền và sử dụng các cảng gần đó để trung chuyển, hoặc bố trí ngay trong cảng. Máy phát tua bin gió đang ngày càng tăng về công suất phát điện và kích thước, khiến các bộ phận cũng ngày càng cồng kềnh hơn và khó có thể vận chuyển bằng đường bộ. Do đó, việc bốc xếp trực tiếp lên tàu chở hàng (hoặc tàu lắp đặt) có thể giúp giảm cả thời gian và chi phí.

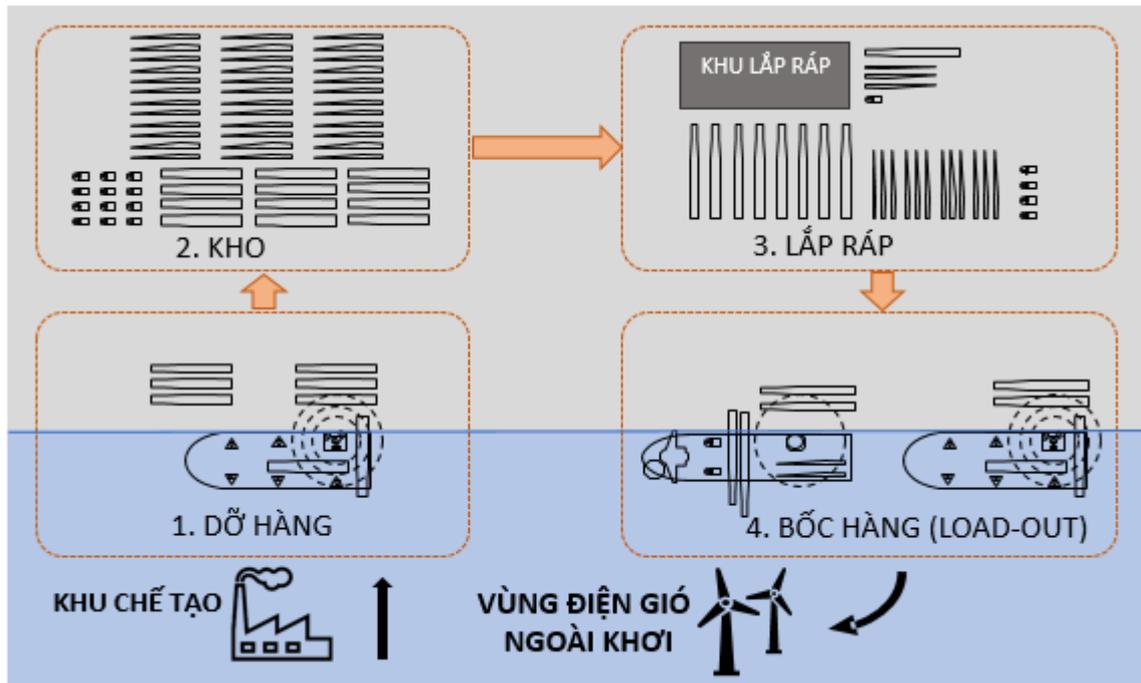
Giai đoạn sản xuất ở các địa điểm chế tạo là khác nhau. Đối với móng cọc đơn, nghiên cứu về các nhà máy chế tạo hiện có cho thấy mọi cơ sở đều có thể sản xuất từ 70 đến 350 cọc đơn mỗi năm tùy vào thị trường mục tiêu và mức đầu tư. Với cùng mức đầu tư vào năng lực sản xuất, do tính chất và mức độ phức tạp của quá trình xây dựng móng nổi, sản lượng sẽ thấp hơn. Ngoài ra, cần lưu ý rằng do móng nổi và các bộ phận sau khi hoàn thiện có kích thước lớn và trọng lượng nặng nên phần lớn các cơ sở chế tạo móng cố định cho máy phát tuabin gió (cọc đơn, khớp nối, móng nổi) được bố trí gần các tuyến đường thủy và cảng để tạo điều kiện thuận lợi cho vận tải đường thủy. Các đơn vị chế tạo thép cũng thường sản xuất móng và phần trên của trạm biến áp – một ví dụ điển hình trong nước là PTSC (Vũng Tàu), đơn vị này đã tham gia chế tạo cả móng và trạm biến áp trong nhiều dự án điện gió ngoài khơi.

Cáp xuất, kết nối trạm biến áp ngoài khơi với trạm biến áp trên bờ, và cáp mằng, kết nối các máy phát tuabin gió với trạm biến áp ngoài khơi, thường được vận chuyển trực tiếp từ địa điểm sản xuất đến trang trại điện gió ngoài khơi trên các tàu lắp đặt cáp. Mặc dù việc giảm khoảng cách vận chuyển cáp mằng và cáp xuất từ địa điểm sản xuất đến trang trại điện gió ngoài khơi có thể giúp giảm chi phí tổng thể của dự án trang trại điện gió ngoài khơi, nhưng sẽ cần một khoản đầu tư đáng kể để xây các cơ sở sản xuất cáp chuyên dụng mới ngay trong khu vực, và khoản này lớn hơn nhiều so với các khoản tiết kiệm được từ chi phí vận chuyển.

5.3 Vai trò của cảng trong lắp đặt tuabin móng cố định

5.3.1 Hậu cần

Các bộ phận của tuabin sau khi lắp ráp (cánh quạt, vỏ, trụ đỡ) được vận chuyển đến cảng xây dựng³, một mắt xích quan trọng trong quá trình lắp đặt trang trại điện gió ngoài khơi sử dụng tuabin móng cố định. Cảng điện gió ngoài khơi điển hình có thể được chia thành bốn khu với chức năng riêng biệt. Dưới đây là mô tả ngắn gọn và minh họa, thể hiện trong Hình 5-1.



Hình 5-1: Sơ đồ bố trí của cảng xây dựng

Hoạt động dỡ hàng và loadout (đưa các bộ phận lên tàu lắp đặt) đòi hỏi hạ tầng liên mạch giữa cầu cảng và kho bãi để đảm bảo quá trình vận chuyển các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi không bị gián đoạn. Việc này được thực hiện bằng cách giảm thiểu nguy cơ tắc nghẽn trong công tác logistics, ví dụ như sử dụng cầu tiếp cận một làn. Ngoài ra, điều này sẽ giúp phân bổ tải trọng đồng đều hơn giữa cầu cảng và khu vực lưu trữ. Trường hợp cầu cảng được bố trí tách biệt với khu vực lưu trữ thì phải thu hồi phần đất trống giữa hai khu vực này.

Khu vực xếp, dỡ hàng

- > Tiếp nhận các bộ phận chính và phụ của tuabin (thiết bị cố định, thiết bị điện, v.v.), kiểm tra, bảo quản và lưu trữ (trong nhà nếu điều kiện thời tiết xấu); và
- > Là nơi lưu trữ các khung từ khu vực lắp ráp.

³ Thuật ngữ "cảng xây dựng" còn có tên gọi khác là cảng "tập kết", cảng "chế tạo" hoặc cảng "lắp đặt".

Khu vực lưu trữ

- > Bảo quản, lưu trữ các bộ phận của máy phát tuabin gió và thiết bị vận chuyển;
- > Có bố cục nhất định để phân phối các bộ phận của máy phát tuabin gió theo mức độ ưu tiên, dựa trên phương pháp lựa chọn cụ thể nhằm tối đa hóa thông lượng và đảm bảo an toàn trong suốt quá trình vận hành;
- > Khu vực lưu trữ cũng có thể phục vụ công tác vệ sinh, lắp ráp các bộ phận phụ (được bố trí trong các tòa nhà/nhà kho, văn phòng).

Khu vực lắp ráp

- > Bảo quản trụ đỡ trước khi đưa lên Tàu lắp đặt tuabin gió (WTIV). Tại đây, trụ đỡ có thể được lắp ráp hoàn chỉnh hoặc một phần (khâu lắp ráp hoàn thiện sẽ diễn ra trên tàu lắp đặt tuabin gió) nếu thêm bển không đáp ứng được yêu cầu về khả năng chịu tải;
- > Bảo quản móng, vỏ, cánh quạt và cáp trước khi đưa lên tàu;
- > Kiểm soát chất lượng và bàn giao các tài liệu cần thiết;
- > Vận hành thử nghiệm để kiểm tra và đảm bảo chức năng vận hành của các hệ thống trước khi đi vào hoạt động - và rút ngắn thời gian lắp đặt ở ngoài khơi).

Khu vực loadout

- > Đưa các bộ phận lên tàu lắp đặt (Loadout).

Hình 5-2 là một ví dụ minh họa, cảng Esbjerg. Chức năng của khu vực 3 và 4 (lắp ráp và loadout) thường được gộp trong trường hợp có ít không gian bển; tuy nhiên, cần sắp xếp lịch trình cho các tàu cung ứng ở khu vực 1 (dỡ hàng) một cách cẩn thận để không cản trở hoạt động bốc hàng quan trọng ở khu vực 4. Mặc dù quy trình là cố định nhưng cách bố trí các khu vực tương ứng sẽ thay đổi tùy theo mỗi dự án.



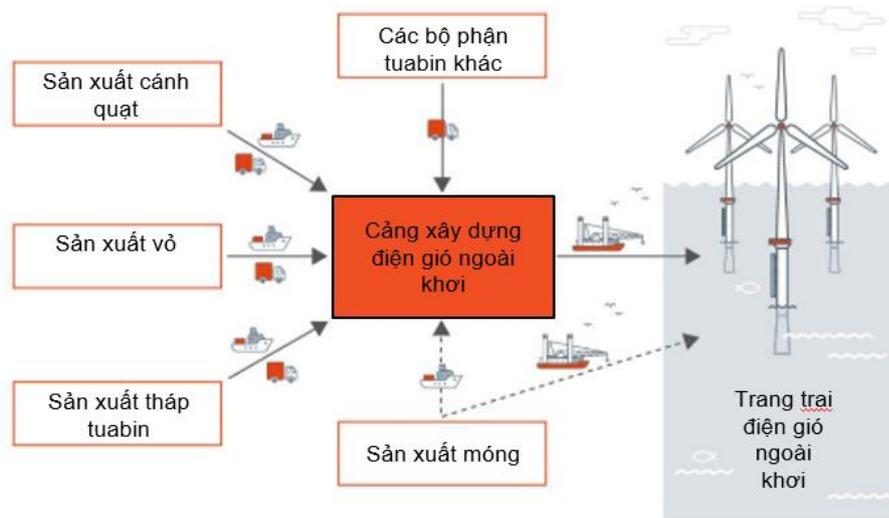
Hình 5-2: Bố trí điển hình tại cảng xây dựng (Cảng Esbjerg)

Hoạt động lắp đặt tuabin do các tàu tự nâng chuyên dụng, hay còn gọi là tàu lắp đặt tuabin gió (WTIV), phụ trách – tham khảo danh mục tàu trong Phần 5.3.4. Do nhu cầu và chi phí cao, cả về vốn đầu tư và chi phí vận hành, nên việc thuê các tàu chuyên dụng này tốn kém hơn tàu chở hàng thông thường và số lượng tàu có sẵn cũng rất hạn chế, khiến quá trình sản xuất gặp nhiều khó khăn. Do đó, cách bố trí và quy hoạch cảng thường hướng đến giảm thiểu thời gian thuê tàu lắp đặt tuabin gió.

Việc lựa chọn tàu lắp đặt tuabin gió cho trang trại điện gió thường phụ thuộc vào loại và kích thước móng, độ sâu nước và khả năng tiếp cận cảng xây dựng đã chọn. Tuy nhiên, theo hướng dẫn sơ bộ, đối với máy phát tuabin gió công suất 15 MW, chi phí cho tàu lắp đặt tuabin gió dự kiến là từ 500.000 EUR đến 1.000.000 EUR mỗi ngày, ngoài ra, chi phí cho quá trình huy động và giải tán thậm chí còn cao hơn nhiều. Chi phí này chưa bao gồm các tàu lắp đặt thứ cấp (CTV, tàu bảo vệ, v.v.). Ngoài ra, cũng cần lưu ý rằng tiền thuê tàu theo ngày có thể thay đổi đáng kể tùy vào nhu cầu sử dụng. Trong bối cảnh các trang trại điện gió ngoài khơi đang dần mở rộng quy mô và các khu vực mới được đưa vào hoạt động ở Bắc Âu, mà số lượng tàu lắp đặt tuabin gió lại hạn chế, giá thuê tàu sẽ tăng cao.

Đặc biệt, theo điều tra, rất nhiều cảng được bố trí trên các con sông có hệ thống kiểm soát giao thông (ví dụ: chỉ cho phép lưu thông một chiều), do đó, sẽ khó tránh những chậm trễ không cần thiết khi lưu thông qua khu vực này trong quá trình xây dựng do hạn chế về lịch trình và chi phí thuê tàu lắp đặt tuabin gió theo ngày cao.

Quy trình điển hình cho hoạt động tìm nguồn cung ứng và lắp đặt các bộ phận phục vụ trang trại điện gió ngoài khơi được trình bày trong Hình 5-3.



Hình 5-3: Quy trình điển hình cho hoạt động tìm nguồn cung ứng và lắp đặt các bộ phận phục vụ trang trại điện gió ngoài khơi.

Giả sử tốc độ lắp đặt của tàu lắp đặt tuabin gió là 3-4 ngày cho mỗi tuabin (vỏ, cánh quạt và trụ đỡ), bao gồm thời gian bốc xếp, vận chuyển và thời gian ngừng hoạt động hợp lý do thời tiết (R.Y.N, 2018). Như vậy, với quy mô trang trại điện gió là 1 GW (tuabin 15 MW), quá trình này sẽ mất khoảng 8-9 tháng, nếu dự án chỉ thuê một tàu lắp đặt tuabin gió. Do đó, với thông lượng hàng tháng khoảng 8-10 tuabin, diện tích khu vực lưu trữ ít nhất phải gấp đôi diện tích cho lượng tuabin này để đề phòng trường hợp chậm trễ trong vận chuyển và sản xuất.

Nếu không vận chuyển trực tiếp đến trang trại điện gió ngoài khơi để lắp đặt thì có thể lắp ráp, hoàn thiện các khớp nối và móng tại cơ sở chế tạo để tàu đến cảng vận chuyển thiết bị đến nơi lắp đặt chỉ cần dỡ hàng. Nếu không, hoạt động lắp ráp thứ cấp có thể được hoàn thành tại cảng vận chuyển thiết bị đến nơi lắp đặt.

5.3.2 Lưu trữ và xử lý các bộ phận

Bước đầu để ước tính yêu cầu về không gian và tải trọng cho thêm bến và bãi là xem xét đặc điểm của các bộ phận được xử lý tại cảng lắp đặt/vận chuyển thiết bị đến nơi lắp đặt. Kích thước và trọng lượng của các bộ phận có thể khác nhau tùy theo đơn vị sản xuất và quá trình lắp ráp, bảo quản. Các bộ phận phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi và quy trình lưu trữ, xử lý thông thường được mô tả chi tiết hơn ở phần dưới đây.

Móng: Hoạt động loadout móng cọc đơn thường sử dụng Rơ-mooc thủy lực tự hành (SPMT). Tuy nhiên, hoạt động này có thể gặp khó khăn trong môi trường thủy triều dâng cao và chiều cao sà lan không trong giới hạn an toàn. Trong một số trường hợp, sử dụng kết hợp SPMT và cầu có trục xoay hình vòng kích thước lớn có thể giúp giảm thời gian ngừng hoạt động. Ngoài ra, SPMT cũng yêu cầu nhiều diện tích cầu cảng hơn, điều này có thể làm giảm đáng kể diện tích lưu trữ.

Bờ kè và giá đỡ bằng thép hoặc bê tông thường được sử dụng khi lưu trữ các móng cọc đơn thân ở bãi, thiết kế này cho phép SPMT di chuyển bên dưới móng cọc đơn thân để thuận tiện khi nâng. Hoạt động loadout có thể được tiến hành với SPMT hoặc cần cẩu; tuy nhiên, khả năng tải của cần cẩu thường cao hơn nhiều so với SPMT do diện tích chịu lực nhỏ hơn, điều này đôi khi đặt ra giới hạn về kích thước móng trụ xử lý tại cảng.

Khớp nối: Khớp nối thường được lưu trữ theo chiều dọc trong khu vực có diện tích 10m x 10m để cho phép tiếp cận từ mọi phía. Cấu trúc tự nâng thường được lưu trữ ở dạng đứng. Các khớp nối này thường được vận chuyển bằng SPMT.

Trụ đỡ: Các phần của trụ đỡ thường được kết dây sẵn. Tuy nhiên, bộ phía trong trụ đỡ phải được lắp ráp trước tại khu vực có mái che của cảng để bảo vệ các thiết bị điện tử cảm biến cũng như các thiết bị điện khác. Sau khi hoàn thiện bộ phía trong trụ đỡ thì phải lưu trữ, che chắn tại cơ sở lắp ráp hoặc địa điểm khác cho đến khi được đưa vào bên trong trụ đỡ và cố định chắc chắn. Các phần khác của trụ đỡ được che chắn, bảo quản đúng cách có thể lưu trữ an toàn ở ngoài trời trong thời gian chờ loadout.

Tuabin: Các bộ phận của tuabin được lưu trữ ở kho bãi ngoài trời cách xa cầu cảng. Mỗi bộ phận đều có khung lưu trữ và vận chuyển riêng để thuận tiện cho việc thao tác và nâng hạ. Các bộ phận và khung được lưu trữ trên các giá đỡ đáp ứng giới hạn về khả năng chịu tải và độ lún.

Cánh quạt: Cánh quạt có thể được lưu trữ thành tầng bằng cách sử dụng các khung xếp chồng lên nhau.

Phần trên của trạm biến áp thường được vận chuyển trực tiếp từ cảng chế tạo đến địa điểm. Đôi khi, các bộ phận của móng được lưu trữ trên sà lan tại cảng lắp đặt mà không cần khu vực vận chuyển thiết bị đến nơi lắp đặt.

Các đặc điểm chính của máy phát tuabin gió và móng trụ thông thường cho các loại tuabin được trình bày trong Bảng 5-2 và Bảng 5-3. Lưu ý rằng thông tin chỉ mang tính tham khảo, kích thước và trọng lượng của các bộ phận sẽ có thay đổi tùy vào các điều kiện cụ thể của dự án (độ sâu nước, điều kiện đáy biển) và đơn vị sản xuất.

Bảng 5-2: Đặc điểm chính của bộ phận máy phát tuabin gió theo công suất

Bộ phận	Đặc điểm	Đơn vị	10-12 MW	15 MW ⁽²⁾	20 MW ⁽¹⁾
Trụ đỡ	Chiều dài	[m]	110	130-140	Tối đa 160
	Đường kính	[m]	8	8-10	Tối đa 12
	Trọng lượng	[t]	600	700-1000	1000-1500
Vỏ	Trọng lượng	[t]	650	650-900	900-950
	Dài x Rộng x Cao	[m]	22 / 10 / 12	28 / 12 / 12 đến 30 / 14 / 14	Tối đa 30 / 17 / 17
Cánh quạt	Chiều dài	[m]	100	110-120	135-145
	Trọng lượng	[t]	50-60	65-70	>70

(1) Số liệu cho máy phát tuabin gió 20 MW chỉ là dự tính; (2) Kích thước tuabin áp dụng trong nghiên cứu này

Bảng 5-3: Đặc điểm chính của tuabin móng cố định theo công suất

Cấu kiện	Đặc điểm	Đơn vị	10-12 MW	15 MW ⁽²⁾	20 MW ⁽¹⁾
Móng cọc đơn	Chiều dài	[m]	50-80	Tối đa 120	120
	Đường kính	[m]	5-7	Tối đa 12	Tối đa 15
	Trọng lượng	[t]	800-1200	Tối đa 2500	Tối đa 3500
Khớp nối	Chiều dài	[m]	30	30-40	30-40
	Đường kính	[m]	6-7	7-9	9-12
	Trọng lượng	[t]	400-500	500-1000	1000
Móng nổi	Trọng lượng	[t]	550	550-1000	1000
	Dài x Rộng x Cao	[m]	20/20/50	20/20/50	20/20/50
Trạm biến áp	Trọng lượng	[t]	1000-5000	1000-5000	1000-5000
	Dài x Rộng x Cao	[m]	34/27/24	34/27/24	34/27/24
Móng dựa trên trọng lực	Trọng lượng	[t]	5000	5000-6000	>6000
	Đường kính (móng)	[m]	30	30-35	>35

(1) Số liệu cho máy phát tuabin gió 20 MW chỉ là dự tính; (2) Kích thước tuabin áp dụng trong nghiên cứu này

Không có yêu cầu về cần cầu cố định cho các cảng lắp đặt. Nguyên nhân chủ yếu là do hoạt động loadout thường được tiến hành bằng cần cầu công suất cao gắn trên tàu lắp đặt tuabin gió ít bị ảnh hưởng bởi sự thay đổi của thủy triều. Trong trường hợp cầu cảng không đủ khả năng chịu lực thì có thể lắp ráp trước trụ đỡ theo hai cách sau:

- > Chỉ lắp ráp trước hai phần của trụ đỡ là phần 1 và 2, phần khác được bốc xếp riêng; hoặc
- > Không lắp ráp trước và bốc xếp riêng tất cả các phần.

Có thể ước tính diện tích lưu trữ bằng cách nhân diện tích cần thiết cho một tuabin với số lượng tuabin cần lưu trữ tại cảng. Ngoài ra, cần xem xét thêm không gian cho nhà kho và văn phòng. Bảng 5-4 đưa ra ví dụ về diện tích ước tính; tuy nhiên, cần lưu ý rằng số liệu này sẽ bị ảnh hưởng bởi một số yếu tố như khác biệt về kích thước của bộ phận giữa các đơn vị sản xuất, chênh lệch về mật độ lưu trữ hay việc lưu trữ các cánh quạt theo cách xếp chồng lên nhau. Hơn nữa, tùy vào vị trí và chiến lược lắp đặt, có thể tập kết một phần hoặc toàn bộ các bộ phận thuộc dự án tại cảng.

Bảng 5-4: Ví dụ về diện tích kho chứa ước tính

Bộ phận	Đặc điểm	Đơn vị	Máy phát tuabin gió 10MW	Máy phát tuabin gió 15MW
Trụ đỡ	Diện tích	[m ²]	1060	1400
Vỏ	Diện tích	[m ²]	230	335
Cánh quạt	Diện tích	[m ²]	775 (1 đến 3 giá)	930 (1 đến 3 giá)
Máy phát tua bin gió	Diện tích	[m ²]	3620 / 2070*	4525 / 2665*
Quy mô công suất của trang trại điện gió ngoài khơi		[MW]	1000	
Số máy phát tuabin gió		[-]	100	67
Số máy phát tuabin gió tại cảng		[-]	50-100	35 - 67
Diện tích cần thiết		[ha]	20 - 50	

* Cánh quạt xếp chồng lên nhau

Ví dụ trên ước tính diện tích cần thiết để chứa tất cả các bộ phận của máy phát tuabin gió tại cảng và có thể thay đổi tùy theo mỗi dự án. Thông thường, tốc độ lắp đặt là yếu tố quyết định diện tích dự phòng cần thiết cho các bộ phận của máy phát tuabin gió. Nếu các bộ phận của máy phát tuabin gió dự kiến được nhập khẩu ngoài khu vực Đông Á thì nên lưu trữ một lượng lớn các bộ phận tại cảng lắp đặt trước khi triển khai lắp đặt để giảm nguy cơ chậm trễ.

5.3.3 Chuẩn bị về điều kiện nền và tải

Trong quá trình lưu trữ, giới hạn độ lún của đất thường là 5 cm, độ nghiêng tối đa khoảng 3%. Tuy nhiên, giới hạn này còn phụ thuộc vào các yếu tố như dòng chảy của nước mưa và độ dốc tối đa để vận hành SPMT. Cần dự tính độ lún do tải trọng lớn của các bộ phận và xem xét công tác quản lý các bộ phận này trong thiết kế và xây dựng khu vực lưu trữ hoặc trong dung sai vận hành và các biện pháp bảo trì chủ động. Đây đều là các yếu tố dẫn đến thay đổi trong chi phí và mức độ đánh đổi. Điều này đặc biệt quan trọng trong các trường hợp cần thu hồi, cải tạo hoặc thay thế đất.

Bảng 5-5 trình bày tổng quan về tải trọng nền (mặt đất) thông thường của các cấu kiện và hoạt động phổ biến ở các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi.

Bảng 5-5: Hoạt động, thiết bị và tải trọng dự kiến tại cảng lắp đặt điện gió ngoài khơi

Hoạt động	Thiết bị	Tải trọng ước tính (đối với máy phát tuabin gió 10 – 15 MW)	Biện pháp giảm tải trọng
Load in (xếp hàng lên bãi để chờ đưa xuống tàu) các bộ phận của máy phát tuabin gió	SPMT/Cầu dẫn Cần cầu bánh xích Cần cầu di động (cho cánh quạt)	10 t/m ² khi dỡ/vận chuyển bằng SPMT (tải trọng dưới trục xe) 30 t/m ² khi dỡ hàng bằng cần cầu hạng nặng (tải trọng dưới đường ray cần cầu)	Sử dụng lớp đá dăm hoặc sỏi Tấm lót cho cần cầu hoặc móng cần cầu
Loadout các bộ phận của máy phát tuabin gió	Cần cầu trên tàu lắp đặt tuabin gió/ Cần cầu trên tàu hạng nặng	Không có tải trọng ở thêm bên	
Load in / Loadout móng cọc đơn	SPMT Cần cầu bánh xích	10-12 t/m ² (tải trọng dưới trục xe) 25-60 t/m ² (tải trọng dưới đường ray cần cầu)	Sử dụng lớp đá dăm hoặc sỏi Tấm lót cho cần cầu hoặc móng cần cầu
	Cần cầu trên tàu/ Cần cầu trên tàu hạng nặng	Không có tải trọng ở thêm bên	
Vận chuyển & load in / loadout khớp nối	Cần cầu bánh xích	20-30 t/m ² (tải trọng dưới đường ray cần cầu)	Sử dụng lớp đá dăm hoặc sỏi Tấm lót cho cần cầu hoặc móng cần cầu
	SPMT	10 t/m ² (tải trọng dưới trục xe)	
	Cần cầu trên tàu	Không có tải trọng ở thêm bên	
Vận chuyển các bộ phận của máy phát tuabin gió	SPMT	10t/m ² (tải trọng dưới trục xe)	Sử dụng lớp đá dăm hoặc sỏi
Lắp ráp tháp tuabin	Cần cầu bánh xích	Cần cầu + phần T1 lên đến 30 t/m ² (tải trọng dưới đường ray cần cầu)	Tấm lót cho cần cầu Móng
Lưu trữ phần vỏ	Khối bê tông chặn Tấm lót cho cần cầu	Thay đổi tùy theo cách bố trí, phạm vi toàn cầu, thiết bị nâng, v.v.	Tấm lót cho cần cầu Bờ kè
Lưu trữ phần tháp tuabin			
Lưu trữ cánh quạt	Giá đỡ / khung		
Lưu trữ móng cọc đơn	Tấm bê tông/thép hoặc sỏi		
Lưu trữ khớp nối	Khung/chốt cố định Khối bê tông chặn		

Hình 5-4 và Hình 5-5 cung cấp thêm thông tin tham khảo về quy mô của các bộ phận phục vụ dự án điện gió ngoài khơi cùng ví dụ về hoạt động lưu trữ, xử lý và loadout.



Hình 5-4: Lưu trữ cánh quạt, vỏ, tháp tuabin



Hình 5-5: Hoạt động điển hình trong công tác loadout và lưu trữ móng

5.3.4 Danh mục tàu

Phần này trình bày tổng quan về các tàu thường cập bến tại cảng lắp đặt và cảng xây dựng. Kích thước và khả năng cơ động của tàu sẽ đặt ra yêu cầu về giao thông cho cảng. Ví dụ về các tàu và kích thước tương ứng có trong Bảng 5-6.

Các bộ phận của tuabin được vận chuyển bằng phương tiện vận tải đa dụng và phương tiện vận tải có boong mở. Một số phương tiện vận tải đa dụng cũng được chuyển đổi để chuyên dụng cho việc vận chuyển cánh quạt hoặc phần vỏ. Các phương tiện có thể được trang bị chốt cố định để thuận tiện cho quá trình xếp dỡ theo phương pháp RORO (roll-on/ roll-off) (một hình thức vận chuyển cho hàng hóa tự hành).

Tàu RORO là tàu được thiết kế để chở các loại hàng hóa có bánh xe như ô tô, xe máy, xe tải, xe tải sơ mi rơ moóc, xe buýt, rơ moóc và toa xe lửa, có thể lên xuống tàu bằng cách tự hành hoặc thông qua phương tiện hỗ trợ như rơ-moóc thủy lực tự hành. Khác với tàu RORO, tàu lift-on/lift-off (LOLO) phải dùng đến cần cẩu để bốc dỡ hàng hóa. Cầu dẫn hoặc cầu tiếp cận bến phà có thể được trang bị sẵn trên các tàu RORO hoặc trên bờ để giúp hàng hóa tự hành lên, xuống tàu một cách hiệu quả ở cảng.

Các bộ phận của tuabin gió (trụ tuabin, vỏ và cánh quạt) thường được lắp đặt bằng tàu lắp đặt tuabin gió. Đây là tàu được thiết kế chuyên dụng để lắp đặt điện gió ngoài khơi, tàu có thể nổi trên biển và tự nâng lên khỏi mặt nước. Tàu tự nâng là một thiết bị cần thiết do hộp máy của tuabin rất cao, đồng thời thiết bị cũng giúp đảm bảo độ ổn định và khả năng kiểm soát cần thiết khi nâng hạ tải trọng lớn ở độ cao ngang hộp máy với giới hạn dung sai nghiêm ngặt. Ngoài ra, tàu lắp đặt tuabin gió tự nâng cũng được sử dụng để lắp đặt móng.

Để bốc xếp các bộ phận, tàu lắp đặt tuabin gió phải tự nâng đến gần cầu cảng loadout. Điều này giúp giảm thiểu chuyển động và nguy cơ hư hại các bộ phận trong quá trình nâng hạ và cố định hàng hóa khi ở trên biển, đây là một trong những yếu tố bắt buộc theo nguyên tắc để cảng đủ điều kiện tiến hành vận chuyển thiết bị đến nơi lắp đặt. Trước đây, vấn đề này được giải quyết bằng cách đặt ra quy định về khoảng cách tối thiểu từ cầu cảng và ước tính độ sâu của các mũi khoan vào đáy biển. Tuy nhiên, việc tăng kích thước các bộ phận làm hạn chế tầm với của cần cẩu và ưu tiên hiện tại là đảm bảo các tàu có thể tự nâng mà không bị cản trở thông qua nhiều phương pháp gia cố đáy biển khác nhau, bao gồm như nhưng không giới hạn ở:

- > lớp đá lót để phân phối tải trọng từ móng hình nón của giàn khoan tự nâng
- > gia cố bằng các cọc thẳng đứng
- > cải thiện đất
- > gia cố mặt bên

Ngoài ra, có thể đảm bảo rằng phần đế khoan xuống không ảnh hưởng đến độ ổn định của cầu cảng và duy trì được khoảng cách an toàn với cầu cảng. Tuy nhiên, cần xem xét kỹ lưỡng và tránh sử dụng phương pháp này đối với các cầu cảng chuyên dụng cho lắp đặt.

Các dự án điện gió ngoài khơi đang triển khai trên toàn thế giới phải đối mặt với những hạn chế khác nhau (như chiều cao tính không và điều kiện đất), dẫn đến sự ra đời của các quy trình loadout và phương pháp lắp đặt thay thế⁴.

Ngoài các đặc điểm của tàu điển hình được trình bày trong Bảng 5-6, Hình 5-6 đến Hình 5-8 cung cấp ví dụ minh họa cụ thể.

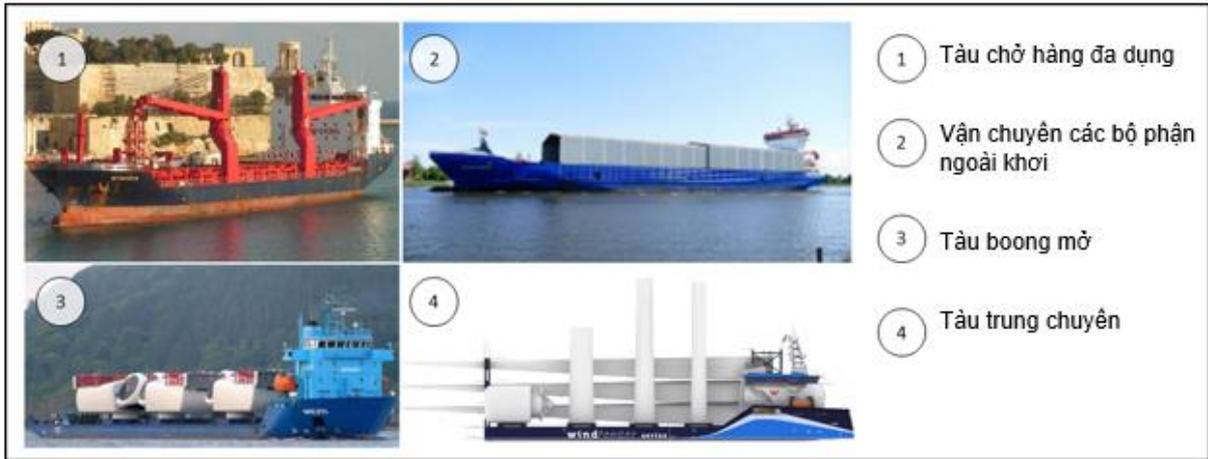
⁴ Heerema Marine Contractors đã phát triển phương pháp lắp ráp và lắp đặt tuabin gió cỡ XXL trên tàu định vị động (được thử nghiệm bằng tàu cầu Sleipnir). Phương pháp này được áp dụng cho trang trại điện gió ngoài khơi Arcadis Ost1 ở Biển Baltic. Công ty đã điều động tàu Thialf cho dự án, tàu này có thể di chuyển phía dưới Cầu Storebaelt.

Bảng 5-6: Các tàu thường cập cảng xây dựng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi

Loại tàu	Tên	Tổng chiều dài tàu (LOA) [m]	B [m]	Mớn nước [m] ⁽¹⁾	Mô tả
Vận chuyển các bộ phận của máy phát tuabin gió					
Tàu chở hàng đa dụng	Tàu đa dụng Pacifica	138,5	21,0	8,0	Khả năng chịu tải trọng là 300t
Vận chuyển các bộ phận ngoài khơi	Rotra Vente	141,0	20,0	6,5	Tàu Ro-ro boong sâu và boong phẳng
Tàu boong mờ	M/S Meri	105,5	18,8	4,7	Diện tích boong 1660m ²
Tàu trung chuyển	Do Ampelmann thiết kế	103,5	23,8	5,5	20 thuyền viên + 12 hành khách; 2,5m Hs
Vận chuyển và lắp đặt các bộ phận của móng					
Tàu nâng hạng nặng	Seaway Yudin	183,3	36	5,5-8,9	Cầu chính 2500t; 2560m ²
Tàu cầu	Svanen	102,8	74,6	4,5	Tải trọng 5705t
Semi-sub (bán chìm)	GPO Grace	225	48	10,6	Diện tích trống trên boong 183x48m
Semi-sub (bán chìm)	MV. Sun Shine	168,5	40	7,08	Không gian boong 134 x 44 m
Tàu tự nâng	Aeolus	139,4	44,5	10,1	Diện tích boong 3775m ²
Tàu lắp đặt tuabin gió					
Tàu lắp đặt tuabin gió (tự nâng)	Wind Orca ⁽²⁾ (mới được nâng cấp)	160,9	49,0	6,0	Cần cẩu có sức nâng 1200t trong bán kính tầm với là 31m
Tàu lắp đặt tuabin gió (tự nâng)	Voltaire ⁽²⁾	169,3	60,0	7,5	Cần cẩu có sức nâng 3000t Trọng tải toàn phần khi nâng đạt 14000t
Thế hệ tàu lắp đặt tuabin gió mới đáp ứng nhà máy điện gió ngoài khơi quy mô lớn					
Tàu FDP	Thialf ⁽²⁾	201,6	88,4	11,9	Trọng tải 14200t
Tàu bán ngầm có trang bị cầu	Sleipnir ⁽²⁾	220	102	12	Trọng tải 20000t
Tàu lắp đặt tuabin gió	Orion ⁽²⁾	216,5	49,0	11,0	Cần cẩu có sức nâng 5000t trong bán kính tầm với là 35m Có lắp đặt móng cọc đơn cỡ XXL và móng nổi
Tàu lắp đặt tuabin gió (tự nâng)	Atlas-A ⁽²⁾	155,4	57,4	6,5	Trọng tải toàn phần đạt 14000t

Lưu ý 1: Mớn nước của tàu được xác định khi tàu đầy tải.

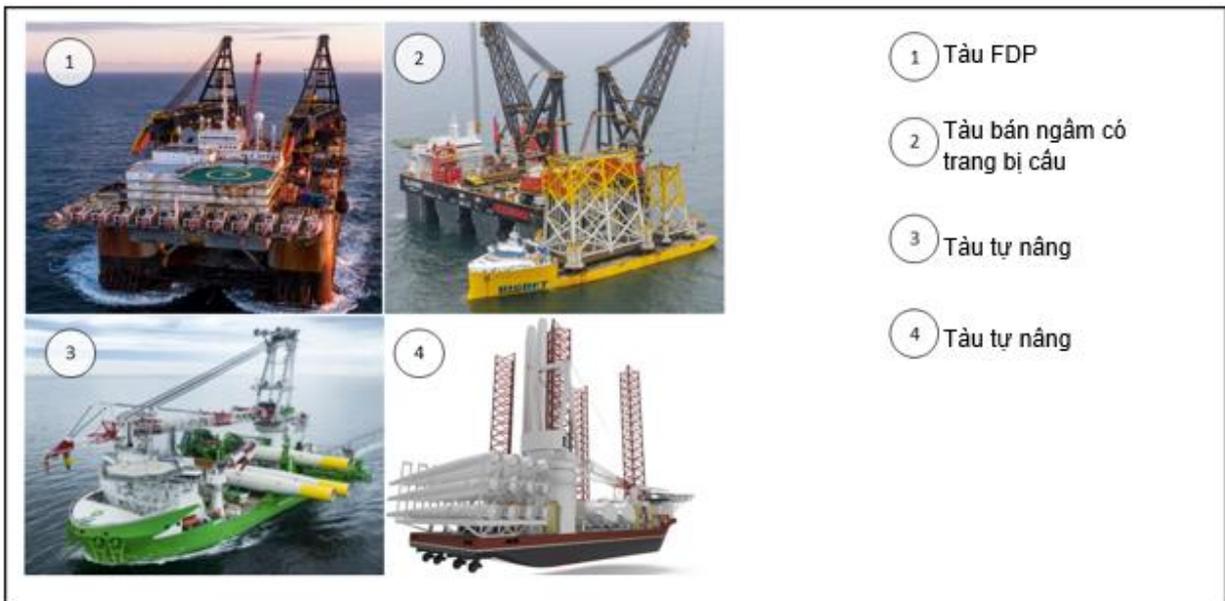
Lưu ý 2: Tàu lắp đặt tuabin gió có thể vận chuyển/lắp đặt các bộ phận có kích thước tương đương thiết kế có công suất 15 MW của công trình điện gió ngoài khơi.



Hình 5-6: Vận chuyển các bộ phận của máy phát tuabin gió



Hình 5-7: Vận chuyển và lắp đặt các bộ phận của móng



Hình 5-8: Tàu lắp đặt tuabin gió (WTIV)

Các tàu khác tham gia vào hoạt động xây dựng bao gồm:

- > Sà lan vận chuyển
- > Tàu lắp đặt cabin
- > Tàu cung ứng cho công trình biển
- > Tàu kéo
- > Tàu trục an toàn / Tàu ứng cứu khẩn cấp và cứu hộ (ERRV)
- > Tàu đa dụng phục vụ dự án

Những tàu này thường nhỏ hơn nên kích thước không phải là yếu tố quyết định các yêu cầu đối với cảng.

5.4 Vai trò của cảng trong hoạt động O&M cho tuabin móng cố định

Yêu cầu đối với các cảng phục vụ hoạt động vận hành và bảo trì (O&M) các trang trại điện gió ngoài khơi ít khắt khe hơn nhiều so với yêu cầu đối với các cảng phục vụ hoạt động lắp đặt. Các loại tàu thường dùng trong hoạt động O&M là tàu vận chuyển nhân viên (CTV) và Tàu khai thác dịch vụ (SOV).

5.4.1 Logistics

Các trang trại điện gió ngoài khơi đang vận hành cần được kiểm tra và bảo trì thường xuyên để giảm thiểu thời gian ngừng hoạt động và tối đa hóa công suất phát điện. Các hoạt động thường bao gồm:

- > Quản lý tài sản: giám sát từ xa, giám sát môi trường, quản lý, v.v.
- > Bảo trì phòng ngừa: kiểm tra định kỳ, thay dầu bôi trơn và thay thế định kỳ các bộ phận bị hao mòn.
- > Bảo trì khắc phục: sửa chữa hoặc thay thế các bộ phận không hoạt động hoặc bị hỏng.

Ngoài ra, chiến lược O&M sẽ thay đổi tùy theo mỗi đơn vị khai thác nên cần xác định phương án tối ưu chung về khả năng tiếp cận tài sản và hỗ trợ trên bờ. Dưới đây là định nghĩa phổ biến của hai thuật ngữ này.

- > Khả năng tiếp cận tài sản: thời gian để nhân viên O&M di chuyển và tiếp cận tuabin.
- > Hỗ trợ trên bờ: tính sẵn có của phụ tùng thay thế và dịch vụ hỗ trợ công tác bảo trì hoặc sửa chữa.

Vị trí của cảng O&M chính có thể tách biệt hoàn toàn với các cảng lắp đặt vì yêu cầu quan trọng nhất cho cảng O&M là ở phải gần trang trại điện gió ngoài khơi và yêu cầu về cơ sở hạ tầng cũng ít khắt khe hơn so với các cảng xây dựng.

Nhìn chung, chiến lược O&M có thể được chia thành hai nhóm:

- > Trên bờ: nhân viên và phụ tùng thay thế ở cảng được đưa đến trang trại điện gió ngoài khơi.
- > Ngoài khơi: nhân sự và các bộ phận được bố trí tại một cơ sở cố định hoặc nổi trên biển.

Cảng O&M lý tưởng cần có diện tích từ 0,75 đến 1,5 ha, liền kề với bến tàu, để bố trí các cơ sở vật chất trên bờ như văn phòng, nhà kho, chỗ ở và nhà xưởng. Đối với các trang trại điện gió phục vụ tàu CTV, cảng O&M thường cách trang trại điện gió 50-100 km.

Nếu phục vụ tàu SOV thì cảng O&M thường cách trang trại điện gió 100-200 km. Các cảng phục vụ hoạt động O&M cho tàu SOV đang ngày càng trở nên phổ biến với các đơn vị phát triển. Nếu các tàu ít trở lại cảng thì bến cảng có thể phục vụ thêm các tàu từ đơn vị khai thác cảng khác nhằm tối đa hóa hoạt động sử dụng cảng. Hơn nữa, tàu SOV có thể đảm nhận một số nhiệm vụ của tàu được bảo dưỡng trong kho bãi. Điều này giúp giảm yêu cầu về diện tích bãi cho các hoạt động O&M của tàu SOV.

Hình 5-9 minh họa cảng O&M điển hình cho cả tàu CTV và SOV.



Hình 5-9: Các cảng O&M điển hình cho tàu CTV và SOV

5.4.2 Danh mục tàu

CTV là loại tàu nhỏ có tổng chiều dài 15-30 m, mớn nước nông. Tàu được sử dụng để tiếp cận các trang trại điện gió gần bờ, cho các chuyến đi trong ngày, tức là thuyền viên sẽ trở lại bờ vào cuối ngày. Để phù hợp với tàu CTV, lối vào kênh và bến ở các cảng sâu khoảng 4 m, chiều rộng lối vào bến cảng khoảng 12 m và chiều cao tĩnh không 10 m, vì CTV không vận chuyển các bộ phận kích thước lớn. Khi sử dụng tàu CTV, chỉ có phụ tùng, thiết bị được lưu giữ tại cảng nên cũng không yêu cầu khả năng chịu tải cao.

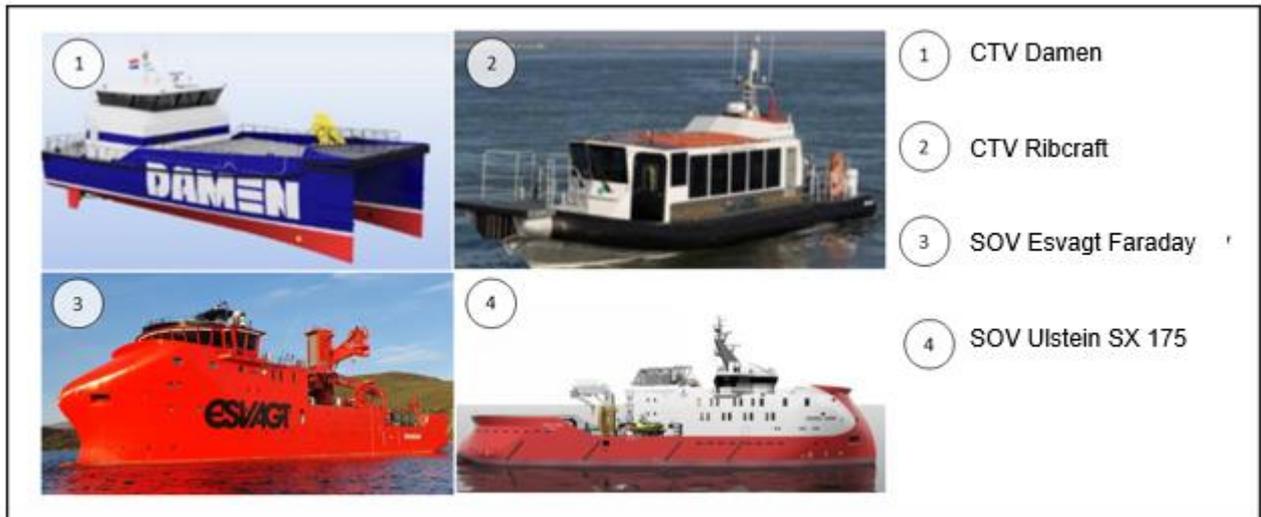
SOV là những tàu lớn hơn có chỗ ở cho nhân viên và khu vực kho trên boong. Tàu có thể ở trên biển trong thời gian dài hơn (lên đến hai tuần), do đó rất hữu ích cho các trang trại điện gió ở xa bờ hoặc có quy mô lớn. So với CTV, SOV yêu cầu bến sâu hơn (khoảng 7 m) và dài hơn, cũng như chiều cao tĩnh không lớn hơn (khoảng hơn 40 m).

Bảng 5-7 trình bày tóm tắt các tàu thường ghé cảng O&M phục vụ điện gió ngoài khơi, Hình 5-10 cung cấp ví dụ cụ thể.

Bảng 5-7: Các tàu thường cập cảng O&M phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi

Loại tàu	Tên	Tổng chiều dài tàu (LOA) [m]	B [m]	Mớn nước [m]	Mô tả
CTV	Damen FCS 2610	26,3	10,3	2,4	Diện tích boong 100 m ² , 12 người
CTV	Ribcraft CRC Voyager	15,0	3,6	0,7	Tải trọng 1500 kg, 12 người
CTV	MHO-Balder	35,89	11	1,59	8 cabin đơn, thủy thủ đoàn 6 người. Diện tích boong 175m ²
CTV	MHO Flash	27,1	10,4	3,2	Thủy thủ đoàn 3-6 người. Diện tích boong 40m ²
SOV	Ulstein SX 175	88	18	6,4	Diện tích boong 350 m ² , 60-90 người
SOV	ESVAGT SOV	93	19,6	6,5	124 người

Lưu ý: Mớn nước của tàu được xác định khi tàu đầy tải.



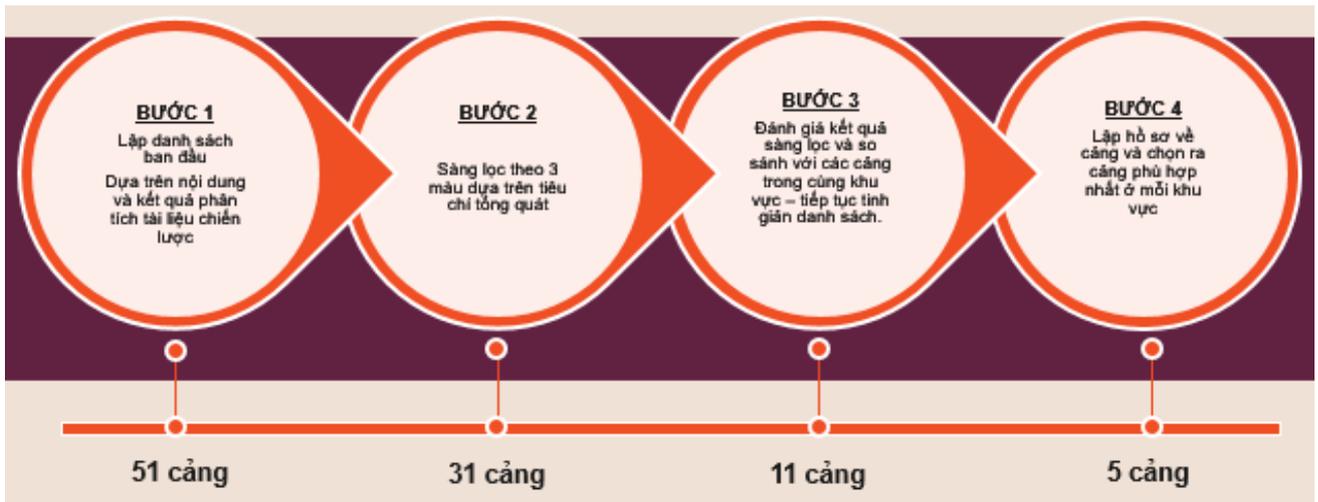
Hình 5-10: Tàu CTV và SOV điển hình

6 SÀNG LỌC CÁC CẢNG XÂY DỰNG

6.1 Giới thiệu

Phần này trình bày quy trình lựa chọn các cảng xây dựng có khả năng đáp ứng yêu cầu để đánh giá thêm, như đã mô tả ở Phần 7. Trong quá trình sàng lọc các cảng xây dựng, số liệu định tính và định lượng được sử dụng để đánh giá và chuẩn đối sánh các cảng ở khu vực Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ.

Quy trình lựa chọn cảng được tóm tắt trong Hình 6-1.



Hình 6-1: Quy trình lựa chọn sàng lọc cảng

Bước 1: Lập danh sách cảng ban đầu dựa trên tài liệu sẵn có và đặc điểm vị trí. Lưu ý rằng danh sách này bao gồm các địa điểm mới tiềm năng đã được đề xuất trong các nghiên cứu trước đó hoặc bởi các bên liên quan.

Bước 2: Thực hiện đánh giá theo 3 màu đối với các cảng được xác định ở Bước 1, sử dụng các tiêu chí tổng quát tập trung vào điều hướng, khả năng tiếp cận, diện tích sân bãi khả dụng, hiện trạng sử dụng và tỷ lệ lấp đầy của bến cảng.

Bước 3: Tiếp tục hoàn thiện quá trình sàng lọc thực hiện ở Bước 2 để xác định 11 cảng dẫn đầu đáp ứng tốt nhất tất cả các thông số được đề xuất trong 3 khu vực chiến lược là Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Các cảng được chọn thể hiện những cơ hội tốt nhất để phục vụ hoạt động điện gió ngoài khơi ở giai đoạn này, dựa trên thông tin hiện có.

Bước 4: Thiết lập hồ sơ cảng để so sánh các cảng và cung cấp thông tin cho quá trình lựa chọn các cảng phù hợp nhất để phục vụ hoạt động xây dựng điện gió ngoài khơi ở Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Sau bước này, 5 cảng phù hợp nhất sẽ được lựa chọn và chuyển sang giai đoạn tiếp theo của nghiên cứu, trong đó các phân tích sâu hơn và đề xuất kế hoạch nâng cấp sẽ được tiến hành để đảm bảo các cảng này đáp ứng tiếp chí cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Lưu ý rằng trong bước này Hội thảo với các bên liên quan chính là Cục Năng lượng Đan Mạch, Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Đại sứ quán Đan Mạch tại Hà Nội, Viện Dầu khí Việt Nam, Hiệp hội Cảng Việt Nam, Hiệp hội Cảng biển Việt Nam, Cục Biển và Hải đảo Việt Nam, Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông Vận tải và Vinamarine đã được tổ chức, trong đó quy trình, tiêu chí lựa chọn và danh sách cảng đã được trình bày và thảo luận thông qua đối thoại song phương. Viện Dầu khí Việt Nam là đơn vị tư vấn trong nước tham gia nghiên cứu này và đã tham gia tất cả các hội thảo cũng như cung cấp đầu vào kỹ thuật cho tất cả các giai đoạn của báo cáo.

Dựa trên sàng lọc ban đầu, có thể thấy ở giai đoạn này các cảng trong tình trạng hiện tại sẽ không có đủ điều kiện tối thiểu để đáp ứng các tiêu chí quan trọng của cảng xây dựng điện gió ngoài khơi và do đó các cảng cần được nâng cấp để đạt được những tiêu chí này. Vì vậy, mục tiêu của toàn bộ quy trình sàng lọc là lựa chọn các cảng phù hợp nhất, có thể dễ dàng nâng cấp, phát triển để đáp ứng yêu cầu như trình bày trong Bảng 6-1: Tiêu chí cho cảng xây dựng móng cố định.

Bảng 6-1: Tiêu chí cho cảng xây dựng móng cố định

	Đặc điểm	Đơn vị	Yêu cầu tối thiểu	Yêu cầu đề xuất
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	<400	<200
	Độ rộng mặt cảng	[m]	160	0,8-1 LOA (LOA = tổng chiều dài của tàu)
	Độ sâu luồng	[m LAT]	9	> 12,5
	Độ rộng luồng ⁽¹⁾	[m]	200	> 200
	Có khóa/cổng	[có/không]	Không được phép	
	Độ cao tính không	[m]	Không giới hạn	
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	240	300
Bến & bãi	Chiều dài bến	[m]	200	400-500
	Độ sâu tại bến	[m LAT]	8	> 12
	Tải trọng UDL	[kN/m ²]	75	100-150
	Đáy biển	[có/không]	Cứng cố	
	Diện tích bãi	[ha]	20-25	30-40

(1) Đánh giá theo từng trường hợp tùy vào các đặc điểm của luồng vào bến cảng.

Phụ lục A (trang 2) cung cấp thông tin tổng quan về quy trình lựa chọn cảng xây dựng và danh sách các cảng được chọn ở Bước 1 (trang 4-9). Sau đó, lộ trình phát triển được thiết lập cho từng cảng ưu tiên – tham khảo Phần 7.

6.2 Bước 1 - Cơ sở dữ liệu danh sách cảng

Nhiệm vụ đầu tiên của nghiên cứu là tổng hợp thông tin hạ tầng cảng hiện có và kế hoạch phát triển điện gió ngoài khơi ở Việt Nam thông qua thiết lập cơ sở dữ liệu về hạ tầng cảng hiện có và đã được quy hoạch dọc bờ biển Việt Nam. Cơ sở dữ liệu này là cơ sở để nghiên cứu xác định các cảng và khu vực mới tiềm năng để phát triển cảng lắp đặt/xây dựng và/hoặc cảng vận hành & bảo trì.

Cơ sở để lập danh sách cảng ban đầu:

- > Các nghiên cứu và tài liệu hiện có (tham khảo danh sách đầy đủ tại Phần 4.4)
- > Phân tích tài liệu chiến lược thông qua Google Earth và công cụ tìm kiếm
- > Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia
- > Khuyến nghị của Cục Năng lượng Đan Mạch, Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Đại sứ quán Đan Mạch tại Hà Nội, Hiệp hội Cảng Việt Nam, Hiệp hội Cảng biển Việt Nam, Cục Biển và Hải đảo Việt Nam.

Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia được Phó Thủ tướng phê duyệt năm 2021 đã thiết lập lộ trình phát triển hệ thống cảng biển ở Việt Nam. Mốc thời gian trước mắt của quy hoạch kéo dài đến năm 2030 phù hợp với QHĐ8 với mục tiêu dài hạn là năm 2050. Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia hướng tới mở rộng hạ tầng hàng hải để đáp ứng nhu cầu vận chuyển hàng hóa ngày càng tăng và đóng vai trò hỗ trợ thúc đẩy tăng trưởng kinh tế ở các khu vực khác nhau.

Như vậy, Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia đã tạo cơ sở tốt để xác định các cảng ứng viên phù hợp; tuy nhiên, vì ngành điện gió ngoài khơi vẫn còn ở giai đoạn sơ khai, quy hoạch không đề cập đến các hoạt động phát triển hoặc nâng cấp cảng để đáp ứng ngành điện gió ngoài khơi. Hiện tại, có thể sử dụng các cảng đa năng hoặc cảng hàng hóa tổng hợp để phục vụ điện gió ngoài khơi.

Những nhận định chính từ Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia được trình bày dưới đây:

- > Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia đã được phê duyệt xác định diện tích, chức năng chính và kích thước tàu tối đa của tất cả các cảng biển (34) và bến cảng (~ 300) tại Việt Nam.
- > Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia đang được xem xét điều chỉnh do có một số thay đổi liên quan đến dự báo nhu cầu và việc nâng cấp cảng biển TP. Hồ Chí Minh lên loại đặc biệt.
- > Hoạt động nạo vét và ngân sách hoạt động hàng năm trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia thường đòi hỏi nhu cầu đa mục đích.

Ngoài các nhận định trên, các cảng được xếp loại dựa trên thông lượng, kích cỡ tàu tiếp nhận và mức độ ảnh hưởng tiềm năng tới các khu vực pháp lý xung quanh (Điều 3 của Quyết định số 804/QĐ-TTg). Bốn loại cảng biển được trình bày trong Bảng 6-2 và sẽ được tham chiếu xuyên suốt báo cáo.

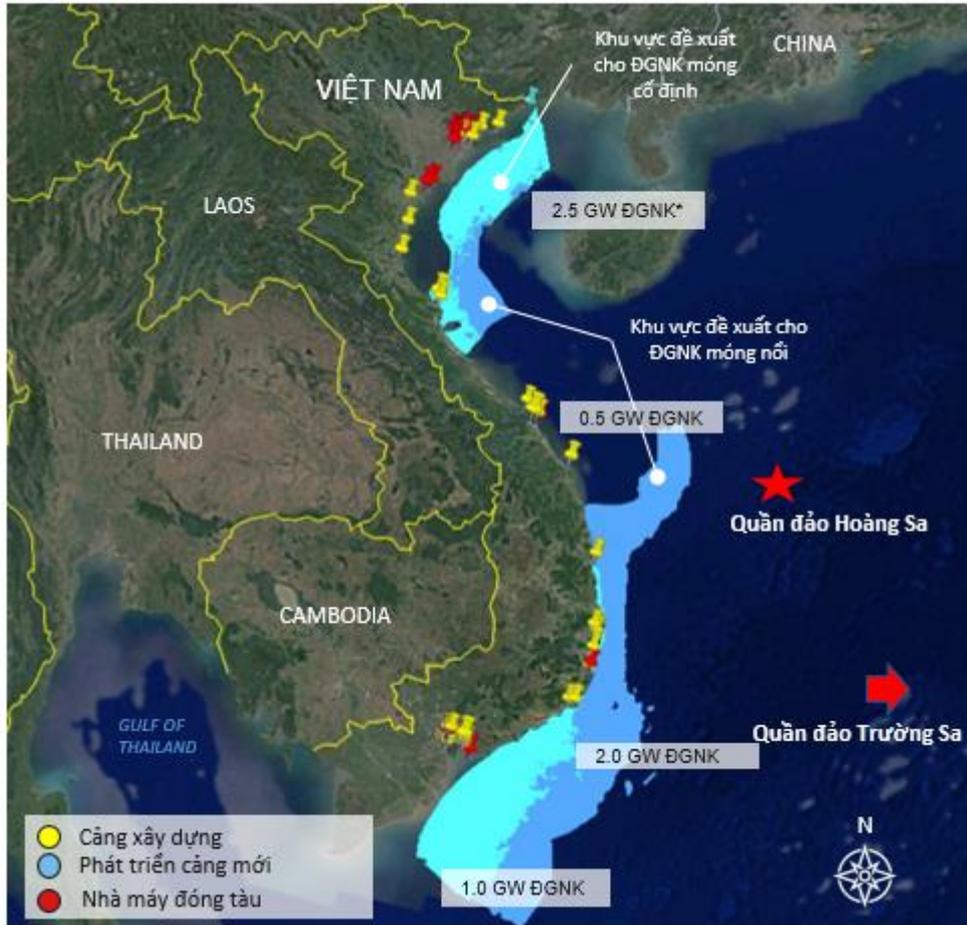
Bảng 6-2: Tiêu chí ảnh hưởng đến phân loại cảng biển ở Việt Nam (Innovation Norway, 2023)

Loại cảng biển	Mức độ ảnh hưởng tiềm năng
Đặc biệt	Cảng biển phục vụ mục đích phát triển kinh tế - xã hội của cả nước hoặc liên vùng và có chức năng là cảng trung chuyển quốc tế, cảng cửa ngõ quốc tế.
Loại 1	Cảng biển phục vụ mục đích phát triển kinh tế - xã hội của cả nước hoặc liên vùng.
Loại 2	Cảng biển phục vụ mục đích phát triển kinh tế - xã hội của vùng.
Loại 3	Cảng biển phục vụ mục đích phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

Các loại cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi chưa được định nghĩa trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia và quy hoạch này hiện đang được sửa đổi, cập nhật.

Lưu ý rằng khoảng cách tới trang trại điện gió ngoài khơi thường là yếu tố quan trọng khi xem xét các cảng thích hợp để phục vụ hoạt động điện gió ngoài khơi. Vì chúng tôi không có dữ liệu cụ thể về địa điểm ở giai đoạn này nên các cảng nằm gần các khu vực có móng cố định đã xác định sẽ được ưu tiên. Tiêu chí này phù hợp với ba khu vực được xác định là Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ .

Tiêu chí lập danh sách ban đầu là tiêu chí tổng quát, tập trung vào các địa điểm có hệ thống bảo vệ và không gian khả dụng để nâng cấp, xây dựng lại hoặc xây mới bến cảng. Nhìn chung, các luồng tàu với độ rộng trên 80 m và độ sâu trên 6 m được ưu tiên khi thiết lập danh sách cảng ban đầu. Các luồng có độ rộng nhỏ hơn chỉ được xem xét nếu hạ tầng cảng có điều kiện rất tốt về diện tích khả dụng (hiện có hoặc có tiềm năng phát triển). Tổng số 51 cảng được đưa vào danh sách cơ sở dữ liệu cùng với 30 nhà máy đóng tàu được xác định để đánh giá thêm. Vị trí của các cảng này được thể hiện trong Hình 6-2.



Hình 6-2: Cơ sở dữ liệu các cảng được lựa chọn và vị trí của các cảng theo Vùng gió ngoài khơi

Danh sách đầy đủ 51 cảng phân chia theo 3 khu vực chiến lược được trình bày tại Phụ lục A (trang 4-9). Ngoài ra, thông tin chi tiết về vị trí, sở hữu cảng và loại cảng cũng được cung cấp.

6.3 Bước 2 – Sàng lọc theo 3 màu

Bước này sàng lọc sơ bộ các cảng bằng hệ thống 3 màu. Với tiêu chí sàng lọc tổng quát, các thông số sẽ được xác định để loại các cảng không đạt tiêu chuẩn khỏi danh sách, chủ yếu liên quan đến khả năng tiếp cận của tàu và không gian khả dụng. Các tiêu chí mềm như hiện trạng sử dụng bến cảng, khả năng mở rộng và dự kiến nâng cấp cũng được xem xét trong quá trình sàng lọc. Các tiêu chí áp dụng cho các cảng lắp đặt/xây dựng nằm ở mục Bảng 6-3.

Bảng 6-3: Hệ thống 3 màu sử dụng trong sàng lọc thô Bước 2 cho các cảng lắp đặt/xây dựng

Mã màu	Giới hạn tĩnh không [m]	Độ rộng luồng [m]	Độ sâu luồng [m LAT]	Mục đích /thời gian sử dụng	Không gian sẵn có
	Hạn chế đối với độ cao (cáp OH, cầu...)	<80	<7m	Thời gian hoạt động dày đặc, kinh doanh liên quan đến container, cảng vụ đã liên hệ và không quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Không có tiềm năng mở rộng, hoặc điều kiện bến cảng hiện tại ở dưới mức yêu cầu tối thiểu < 20 ha
	Không giới hạn	≥80	≥7m	Thời gian hoạt động dày đặc, kinh doanh liên quan đến container, cảng vụ	Có tiềm năng mở rộng, đủ diện tích sân bãi để phục vụ các hoạt động diễn ra đồng thời

				đã liên hệ và quan tâm đến điện gió ngoài khơi	~ 20 ha
	Không giới hạn	≥80	≥7m	Thời gian sử dụng thấp	Có tiềm năng mở rộng hoặc có đủ diện tích sân bãi > 20 ha

Có tổng số 31 cảng được chọn cho các hoạt động xây dựng/lắp đặt điện gió ngoài khơi. Một số cảng có tỷ lệ sử dụng cao, khả năng chuyển đổi hoạt động kinh doanh hiện tại sang điện gió ngoài khơi còn thấp và không có nhiều không gian phát triển trong tương lai; tuy nhiên vẫn được lựa chọn đưa vào bước này và các Cảng vụ liên quan sẽ có quyết định cuối cùng. Nếu cảng xác nhận không có mong muốn tham gia điện gió ngoài khơi hoặc nếu cảng không thể đáp ứng gió ngoài khơi trong tương lai gần do hạn chế về hoạt động và tài chính thì cảng sẽ được xem xét bỏ chọn ở Bước 3. Quá trình lựa chọn vui lòng tham khảo Bảng 5-2, góp ý trình bày trong Phụ lục A.

6.4 Bước 3 – Đánh giá sàng lọc thô theo khu vực

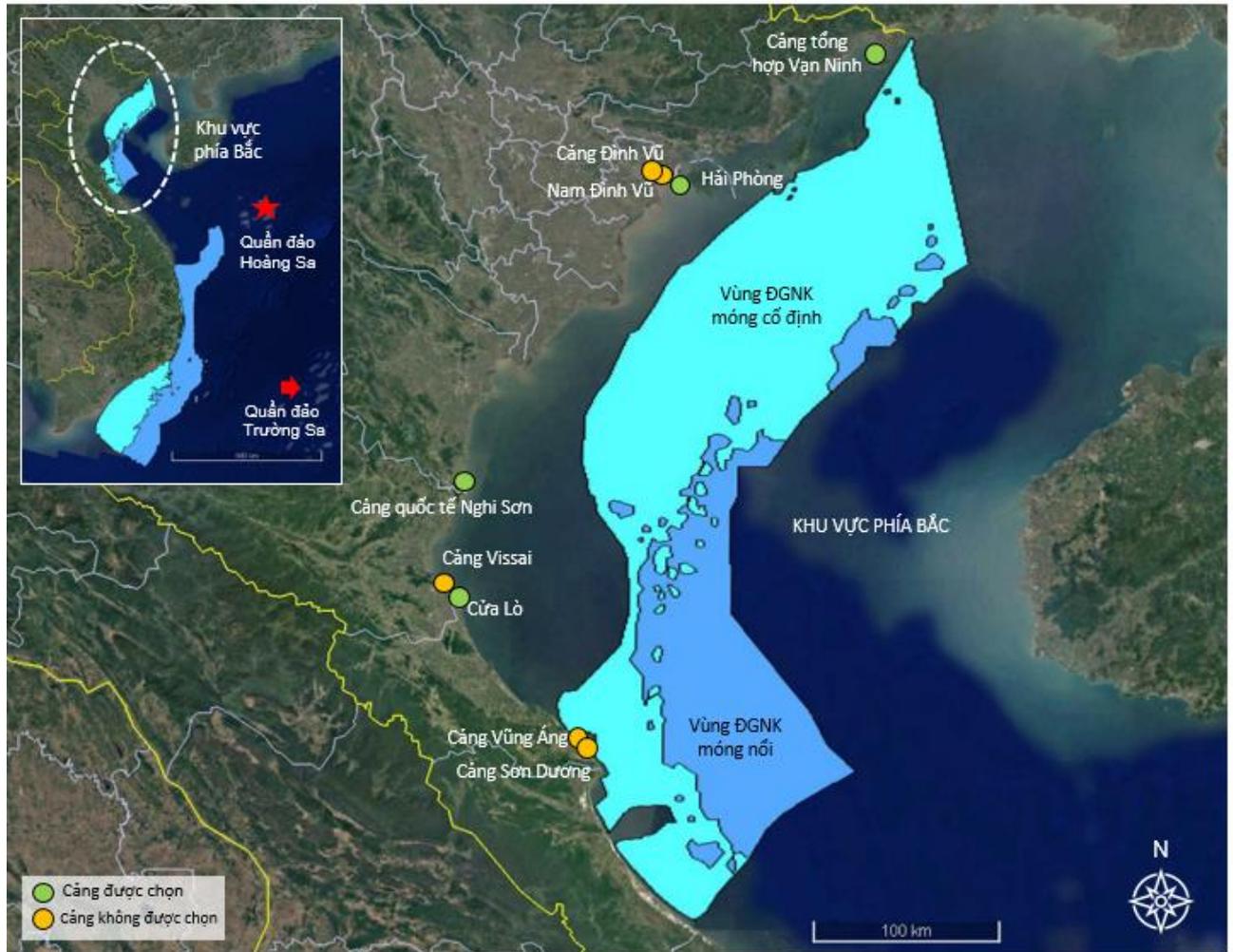
Phân loại 31 cảng đã chọn theo khu vực, nghiên cứu các cảng nào có lợi thế về mặt vị trí, kênh ở thượng nguồn, tình trạng/mục đích sử dụng hiện tại và không gian sẵn có, kế hoạch phát triển trong tương lai và khung thời gian. Giai đoạn này cần chọn ra các cảng có cơ hội cao hơn dựa trên thông tin có sẵn.

Hầu hết các cảng đã chọn đều có Quy hoạch cảng tổng thể, giúp có cái nhìn tổng quan hơn về phát triển trong tương lai cũng như các địa điểm tiềm năng xây dựng cảng phục vụ điện gió ngoài khơi. Ngoài ra còn tổ chức đối thoại với nhiều chủ sở hữu cảng về hoạt động kinh doanh hiện tại của họ và liệu họ có cho rằng trong tương lai năng lượng gió ngoài khơi là mục tiêu kinh doanh phù hợp không.

Mỗi khu vực chọn tối thiểu 3 cảng. Các cảng được xem xét và lựa chọn thể hiện lần lượt trong Bảng 6-4, Bảng 6-5, và Bảng 6-6. 11 cảng đã đưa ra lựa chọn cuối cùng dựa trên nghiên cứu này cùng với thông tin đầu vào từ các cuộc hội thảo nội bộ và hội thảo bên ngoài với các bên liên quan chính.

6.4.1 Cảng khu vực phía Bắc

Tổng cộng 9 cảng ở khu vực phía Bắc được đưa vào danh sách rút gọn cho Bước 3. Ngoại trừ cảng Vạn Ninh, tất cả các cảng bao phủ toàn bộ khu vực gió ngoài khơi và nằm trong khoảng cách 400 km. Hình 6-3 cho thấy vị trí của các cảng đối với các vùng gió ngoài khơi.



Hình 6-3: 9 cảng phía Bắc được chọn để sàng lọc Bước 3.

Trong số 9 cảng khu vực phía Bắc, có 4 cảng sau tiếp tục chuyển sang Bước 4 quy trình sàng lọc cảng, được liệt kê ở trên cùng của Bảng 6-3.

- > Cảng Quốc tế Hải Phòng (Liên doanh giữa Tân Cảng Sài Gòn, hãng tàu MOL, hãng tàu Wanhai và tập đoàn Itochu)
 - > Có kế hoạch tăng trưởng mạnh mẽ có thể đáp ứng được gió ngoài khơi. Vị trí có hệ thống bảo vệ, giao thông tốt.
- > Cảng Quốc tế Nghi Sơn (Thuộc sở hữu của Tập đoàn VAS)
 - > Cảng hàng hóa dự án có kinh nghiệm xử lý các bộ phận gió trên bờ. Các kế hoạch phát triển phía Bắc có thể áp dụng cho gió ngoài khơi. Nằm trong khu công nghiệp.
- > Cảng Vạn Ninh (Liên doanh giữa Tập đoàn Dương Đông và Vinaconex)
 - > Đề xuất phát triển mới có thể bao gồm gió ngoài khơi.
- > Cảng Cửa Lò (thuộc sở hữu của Vietsun Corp, được đưa vào danh sách qua góp ý của các bên liên quan)
 - > Cảng đa năng có công suất sử dụng thấp, có tham vọng tăng trưởng gió ngoài khơi. Quy hoạch một bến mới bên trong cảng, có thể sử dụng cho gió ngoài khơi.

Bảng 6-3 tóm tắt kết quả quá trình sàng lọc Bước 3 dựa trên hoạt động cảng hiện tại, diện tích sẵn có và kế hoạch phát triển trong tương lai.

Bảng 6-4: Các cảng lắp đặt/xây dựng được lựa chọn tại Bắc Bộ

Tên cảng	Chủ sở hữu	Hiện trạng sử dụng	Kế hoạch phát triển trong tương lai
Cảng Quốc tế Hải Phòng	Liên doanh: (Tổng công ty Tân cảng Sài Gòn, hãng tàu MOL, hãng tàu Wanhai và tập đoàn Itochu)*	Sử dụng ít nhất một trong các bến và phần lớn cảng container, làm gián đoạn các hoạt động.	Có tiềm năng xây dựng phát triển điện gió ngoài khơi chuyên dụng trong kế hoạch phát triển tương lai. Có thể sử dụng bến 9 và 10.
Cảng quốc tế Nghi Sơn	Tập đoàn VAS**	Sử dụng toàn bộ bến phía Bắc, thay thế các hoạt động hiện tại. Luồng tàu có thể có một số hạn chế.	Có tiềm năng phát triển bến cảng chuyên dụng hoặc mở rộng sân bãi và các bến hiện có. Việc mở rộng luồng đã có trong Quy hoạch tổng thể.
Cảng Cửa Lò	Công ty cổ phần Nhật Việt	Cần sử dụng hầu như toàn bộ cảng cũng như thay thế các hoạt động hiện có. Tuy nhiên theo hình ảnh chụp từ trên không, cảng chỉ có mức độ sử dụng vào khoảng trung bình thấp. Độ sâu và chiều rộng luồng không đạt yêu cầu tối thiểu.	Theo kế hoạch mở rộng, sẽ có thêm diện tích kho bãi và bến ở phía đông của cảng. Độ rộng luồng có thể gây ra một số hạn chế. Cần nạo vét tuy nhiên chưa xác định được độ sâu. Đã nhận được phản hồi tích cực từ các bên liên quan về mục tiêu kinh doanh điện gió ngoài khơi.
Cảng Vạn Ninh*	Liên doanh: Tập đoàn Dương Đông và Vinaconex	Chưa phát triển.	Có khả năng phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi chuyên dụng nhưng rủi ro về thời gian phát triển và khả năng tiếp cận.
Cảng Sơn Dương	Thép Formosa	Có tiềm năng sử dụng một phần diện tích sẵn có, tuy nhiên cần sử dụng các bến hiện tại, làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Cần xác nhận với cảng vụ.	Kế hoạch mở rộng cho thấy có thể sử dụng các cảng mới; tuy nhiên, khung thời gian kế hoạch có định hướng từ năm 2030 trở đi, đây là điểm nằm ngoài yêu cầu nghiên cứu của chúng tôi.
Cảng Vissai	Tập đoàn Vissai	Vị trí và không gian tốt. Độ rộng luồng có thể gây ra một vài hạn chế. Các hoạt động bị gián đoạn và di dời. Cần xác nhận sự quan tâm của cảng vụ.	Trong tương lai, việc mở rộng sẽ cung cấp đủ diện tích bãi và chiều dài bến, tuy nhiên chiều rộng luồng có một vài hạn chế (dự kiến chỉ 100m).
Cảng Vũng Áng	CTCP VLP	Cơ sở hạ tầng hiện có không đủ điều kiện; tuy nhiên, những phát triển trong tương lai có thể mang đến cơ hội.	Hiện chưa rõ thời gian lên kế hoạch phát triển trong tương lai và phát triển những mục nào.
Cảng Nam Đình Vũ	Công ty cổ phần Gemadept	Để đạt độ sâu thích hợp, cầu cảng đã được xây dựng tách rời khỏi đất liền, do vậy cần có sự can thiệp lớn và sử dụng nhiều diện tích cảng.	Có thể sử dụng một phần diện tích để phát triển phục vụ điện gió ngoài khơi, tuy nhiên cần điều chỉnh các bến hiện có hoặc xây dựng bến mới phù hợp với hoạt động gió ngoài khơi. Ngoài ra cần di dời các dây cáp trên cao ở hạ lưu. Chiều rộng luồng có thể gây ra một số hạn chế.
PTSC Đình Vũ	PTSC	Cảng vụ đã liên hệ bày tỏ sự quan tâm của họ đến hoạt động gió ngoài khơi. Chưa rõ khung thời gian cũng như mục tiêu (O&M hay Lắp đặt). Cảng container hiệu quả cao; tuy nhiên các cảng cũ có thể chuyển đổi phục vụ gió ngoài khơi. Cảng nằm ở thượng nguồn của Cảng Nam Đình Vũ nên gặp phải những hạn chế tương tự về giao thông đường thủy.	

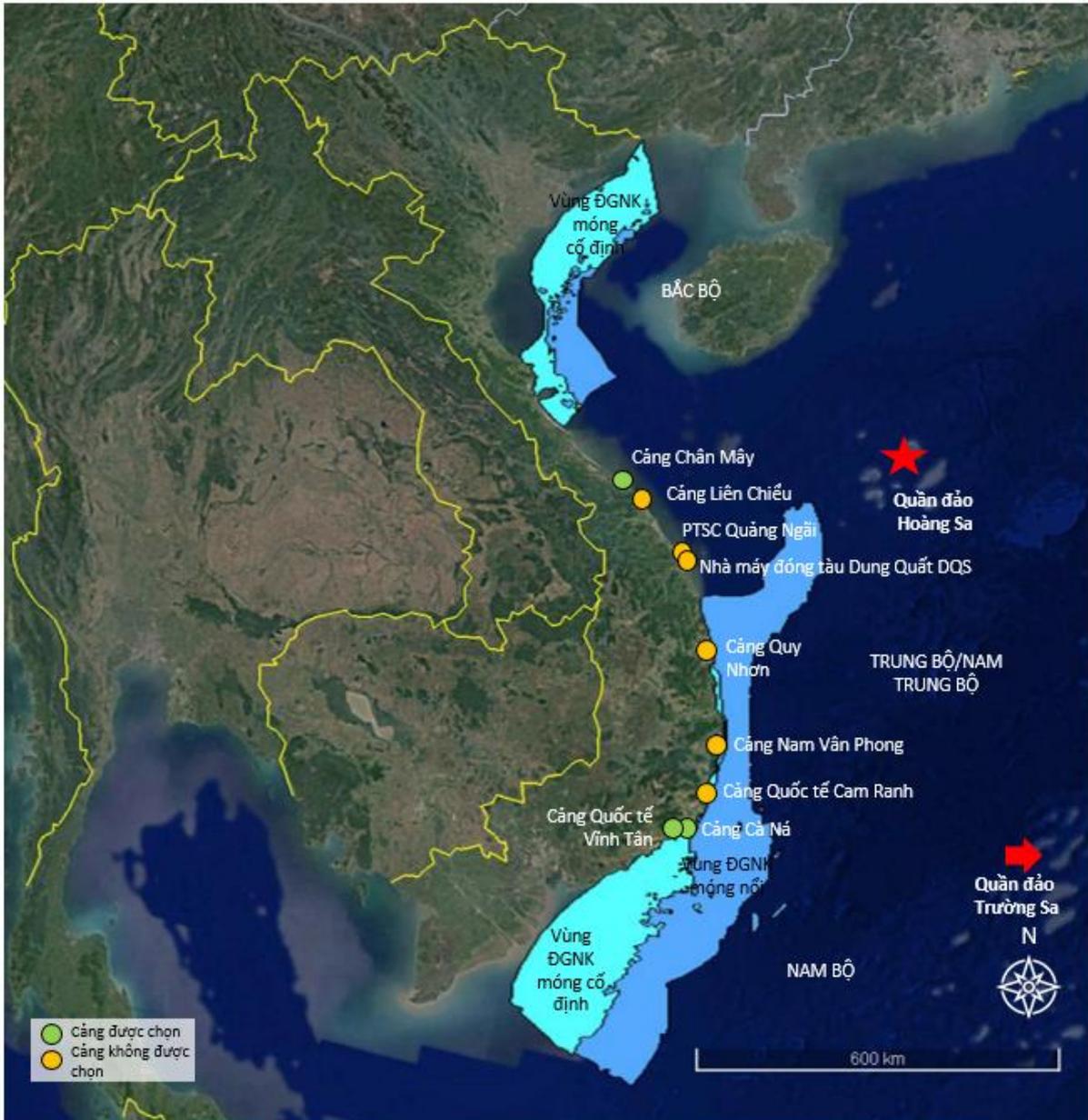
* Chủ sở hữu của các cảng hiện tại. Các cảng số 9 và 10 trong tương lai đã được xác định (Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia) chưa có chủ sở hữu. Đây là cơ hội để thu hút chủ sở hữu cảng phù hợp để phát triển cảng xây dựng điện gió ngoài khơi.

** Chủ sở hữu Cảng Quốc tế Nghi Sơn. Tuy nhiên, có cơ hội tận dụng cụm cảng thuộc Khu kinh tế Nghi Sơn để hỗ trợ điện gió ngoài khơi. Tham khảo phần 7.6.

6.4.2 Các cảng khu vực Nam Trung Bộ

Có tổng cộng 9 cảng được chọn trong khu vực này. Các cảng ở khu vực miền Trung (Chân Mây, Liên Chiểu, Nhà máy đóng tàu Dung Quất, PTSC Quảng Ngãi và Quy Nhơn) nằm ở khu vực phía Nam của vùng điện gió ngoài khơi Bắc Bộ và một đoạn nhỏ thuộc vùng điện gió ngoài khơi Nam Trung Bộ. Các cảng này rất phù hợp với các vùng điện gió ngoài khơi móng nổi tuy nhiên lại không có khoảng cách lý tưởng tới các vùng điện gió ngoài khơi móng cố định.

Hình 6-4 thể hiện vị trí các cảng tương ứng ở khu vực Nam Trung Bộ.



Hình 6-4: 9 cảng được xác định ở khu vực Nam Trung Bộ để sàng lọc Bước 3.

Trong số 9 cảng thuộc khu vực Nam Trung Bộ, lựa chọn 3 cảng sau cho Bước 4 của quy trình sàng lọc cảng, được liệt kê ở phần trên cùng của Bảng 6-4: Các cảng lắp đặt/xây dựng được lựa chọn ở Nam Trung Bộ.

- > Cảng Chân Mây (thuộc sở hữu của CTCP: SBIC)
 - > Hiện tại, tình hình kinh doanh của cảng không tốt và công suất cầu cảng thấp. Vì vậy, có thể tận dụng điện gió ngoài khơi thay thế các hoạt động hiện tại. Kế hoạch mở rộng về phía Nam là cơ hội tốt để xây dựng một cảng xây dựng cho điện gió ngoài khơi, hoặc có thể nâng cấp cơ sở hiện tại.
- > Cảng Quốc tế Vĩnh Tân (Thuộc sở hữu của Tập đoàn Thái Bình Dương)

- › Có kinh nghiệm với các bộ phận gió trên bờ, và chủ sở hữu có quan tâm đến chuyển đổi sang gió ngoài khơi. Cảng có sự chuyển tiếp liên tục từ cầu cảng sang khu vực kho bãi rất phù hợp cho các hoạt động gió ngoài khơi.
- › Cảng Cà Ná (Đang thi công mục phát triển mới – Tập đoàn Trung Nam)
 - Được xác định là cảng trọng điểm quốc gia. Công trình phát triển mới đang được xây dựng có thể phục vụ năng lượng gió ngoài khơi với điều kiện không thay thế các hoạt động khác.

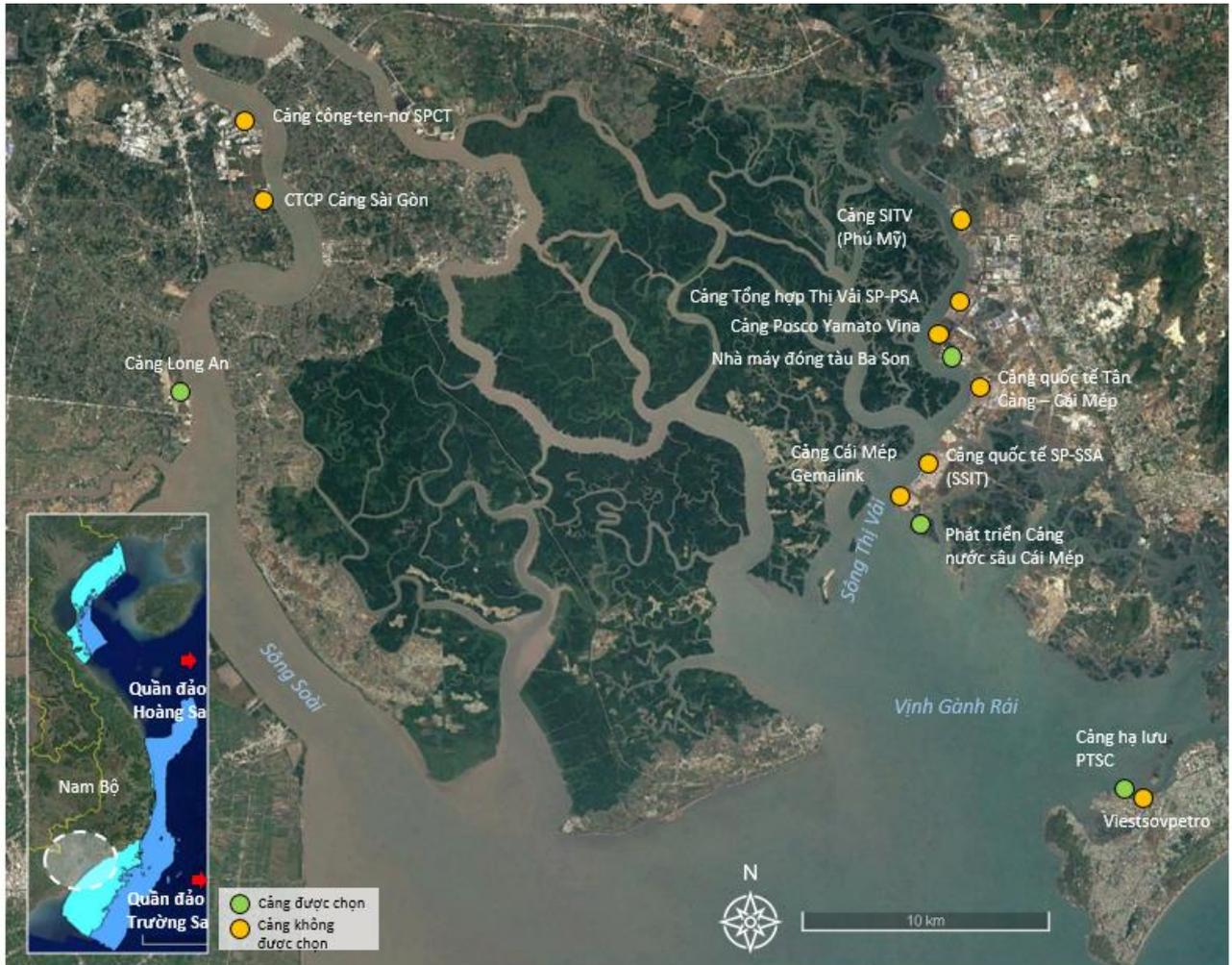
Bảng 6-4 tóm tắt kết quả quá trình sàng lọc Bước 3 dựa trên hoạt động cảng hiện tại, diện tích sẵn có và kế hoạch phát triển trong tương lai.

Bảng 6-5: Các cảng lắp đặt/xây dựng được lựa chọn ở Nam Trung Bộ

Tên cảng	Quyền sở hữu	Hiện trạng sử dụng	Kế hoạch phát triển trong tương lai
Cảng Chân Mây	CTCP: SBIC	Các hoạt động hiện tại không thành công, chủ sở hữu cảng sẵn sàng chuyển đổi sang điện gió ngoài khơi. Phần lớn diện tích kho bãi sẵn có sẽ được sử dụng cho các hoạt động gió ngoài khơi.	Việc mở rộng tạo cơ hội thuận lợi cho xây dựng bến chuyên dụng cho điện gió ngoài khơi. Có thể cần mở rộng để chắn sóng. Nhờ đặc điểm vị trí thuận lợi, có thể phục vụ một số trang trại điện gió ngoài khơi miền Bắc.
Cảng Quốc tế Vinh Tân	Pacific Group	Hiện đang được sử dụng làm cảng hàng hóa tổng hợp có kinh nghiệm phục vụ điện gió trên bờ. Diện tích đất sẵn có phía sau các tòa nhà thuộc cảng hiện tại đã được xác định dùng cho phát triển.	Các kế hoạch mở rộng mang lại cơ hội tốt cho phát triển điện gió ngoài khơi. Tuy nhiên kế hoạch có thể yêu cầu thi công để chắn sóng, có thể ảnh hưởng đến tiến độ kế hoạch.
Cảng Cà Ná	Trung Nam Group	Hiện đang trong quá trình phát triển giai đoạn 1A và 1B dự kiến hoàn thành vào tháng 6/2024.	Cơ hội tốt để phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi với điều kiện cơ hội này không thay thế các hoạt động đã quy hoạch khác. Cần có đề chắn sóng, từ đó gây rủi ro về mặt thời gian.
Nhà máy đóng tàu DQS Dung Quất	PVN	Có một xưởng cạn nằm giữa cả hai khu vực tiềm năng. Tùy thuộc vào quy hoạch tổng thể (sử dụng diện tích đó).	Có một ụ khô nằm giữa cả hai khu vực tiềm năng. Có khả năng cần phá dỡ ụ khô (Quy hoạch tổng thể không nêu rõ khu vực này có được tân trang lại không)
Cảng quốc tế Cam Ranh	VIMC	Dựa trên diện tích, độ rộng luồng và cầu cảng hiện tại, cảng cần đầu tư đáng kể để có thể đáp ứng yêu cầu điện gió ngoài khơi.	Có thể tối ưu các khu vực lân cận đã phát triển, tuy nhiên cách bố trí bến cảng đường như không phù hợp cho các hoạt động lắp đặt. Chiều dài bến cảng không đủ như trong quy hoạch tổng thể.
Quy Nhơn	VIMC hoặc Tân cảng Sài Gòn	Nên sử dụng toàn bộ cảng làm diện tích bãi. Có các tòa nhà hiện tại.	Luồng được mở rộng tới 175m; phát triển các khu vực lân cận (bến + kho bãi 642m). Lên kế hoạch cho năm 2030 có thể muộn hơn nhiều so với mốc thời gian yêu cầu.
Cảng Nam Vân Phong	CTCP: SVP	Bến hiện tại không phù hợp, cần đầu tư nâng cấp đáng kể.	Các mục đầu tư phát triển trong tương lai có diện tích sân bãi tốt, cách bố trí bến tàu cần thay đổi so với quy hoạch hiện tại (đất lấn biển) và có khả năng có nhu cầu xây dựng để chắn sóng mới.
PTSC Quảng Ngãi	PTSC	Không có đủ diện tích kho bãi hoặc diện tích trống để mở rộng.	Các kế hoạch mở rộng xem xét phát triển các bến cảng mới, tuy nhiên vẫn chưa rõ liệu có thể phát triển đủ diện tích bãi kịp thời hay không. Hơn nữa, cần thay đổi cách bố trí bến để đáp ứng các yêu cầu gió ngoài khơi.
Cảng Liên Chiểu	CTCP: Không rõ tác giả	Chưa phát triển.	Giảm mức độ ưu tiên vì cần phát triển để chắn sóng trước khi bến cảng được đưa vào sử dụng. Nguy cơ để chắn sóng không được phát triển kịp tiến độ.

6.4.3 Các cảng khu vực phía Nam

Một số cảng ở miền Nam Việt Nam có những đặc điểm rất phù hợp xây dựng điện gió ngoài khơi. Tuy nhiên, hầu hết các cảng đều nằm trên các tuyến sông, do đó giao thông đường thủy có thể phần nào bị hạn chế, hoặc giao thông chậm trễ do có nhiều bến cảng trên cùng một tuyến, hay thông lượng tàu có thể gây ra vấn đề. Cảng càng gần cửa sông thì càng có lợi cho hoạt động hậu cần, với điều kiện có khu vực phù hợp cho các hoạt động của cảng. Hình 6-5 trình bày tổng quan về các cảng được xem xét ở khu vực Nam Bộ.



Hình 6-5: 14 cảng khu vực phía Nam được xác định sàng lọc Bước 3

Trong số 13 cảng khu vực phía Nam, 3 cảng sau được chọn vào Bước 4 của quy trình sàng lọc cảng và được liệt kê ở phần trên cùng của Bảng 6-5: Các cảng lắp đặt/xây dựng được lựa chọn ở Nam Bộ.

- › Nhà máy đóng tàu Ba Son (sở hữu nhà nước)
 - › Nhà máy đóng tàu hiện tại có nhiều kinh nghiệm lắp ráp và xử lý các cấu kiện điện gió trên bờ. Các chủ sở hữu quan tâm đến việc chuyển sang điện gió ngoài khơi.
- › Phát triển cảng Cái Mép Hạ (phát triển mới, đang trong giai đoạn quy hoạch)
 - › Đây là khu vực phát triển mới có thể đáp ứng điện gió ngoài khơi ở Nam Bộ.
- › Cảng Long An (Thuộc sở hữu của Tập đoàn Đồng Tâm)

- › Bến cảng đa mục tiêu chuyên dụng có thể nâng cấp để đáp ứng yêu cầu về gió ngoài khơi, đồng thời không làm gián đoạn hoạt động container của cảng.
- › Hạ lưu PTSC (Sở hữu bởi PTSC), được đưa vào dựa trên phản hồi của các bên liên quan.
- › Được ưa chuộng hơn Vietsovpetro do có nhiều kinh nghiệm về dầu khí và tham vọng gia nhập thị trường điện gió ngoài khơi của chủ cảng. Cảng có nhiều kinh nghiệm chế tạo và vận chuyển hàng dự án rất có giá trị.

Bảng 6-5 tóm tắt các phát hiện trong quá trình sàng lọc Bước 3 dựa trên hoạt động cảng hiện tại, diện tích sẵn có và kế hoạch phát triển trong tương lai.

Bảng 6-6: Các cảng lắp đặt/xây dựng được lựa chọn ở Nam Bộ

Tên cảng	Chủ sở hữu	Hiện trạng sử dụng	Kế hoạch phát triển trong tương lai
Nhà máy đóng tàu Ba Son	Bộ Quốc phòng	Có đủ diện tích bãi chứa; tuy nhiên cần nâng cấp cầu cảng hoặc đầu tư cầu cảng mới ở khu vực lân cận. Cảng có kinh nghiệm xử lý hàng hóa dự án điện gió trên bờ.	Các chủ cảng mong muốn thiết lập hoạt động kinh doanh điện gió ngoài khơi. Quy hoạch tổng thể chỉ ra các khu vực mới được phát triển dọc theo khu đất liền kề. Có khả năng chậm trễ do lưu lượng tàu một chiều.
Cái Mép Hạ	Không rõ tác giả	Chưa phát triển.	Có tiềm năng phát triển một cảng phục vụ điện gió ngoài khơi chuyên dụng nhưng có rủi ro về thời gian phát triển và giấy phép môi trường.
Cảng Hạ lưu PTSC	PTSC	Bao gồm nhiều hoạt động làm gián đoạn hoạt động bến cảng hiện tại. Chiều rộng luồng là 100m, không đáp ứng yêu cầu tối thiểu. Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia cho thấy đã được nâng cấp lên 150 m.	Kế hoạch mở rộng mang lại cơ hội. Chiều rộng luồng có thể gây ra một số hạn chế. Rủi ro khung thời gian phát triển. Các chủ cảng có kinh nghiệm về điện gió ngoài khơi và mong muốn đưa lĩnh vực này vào mục tiêu kinh doanh.
Cảng Long An	CTCP Đồng Tâm	Bến cảng container có các khu hàng hóa tổng hợp. Yêu cầu nâng cấp cầu cảng. Nguy cơ chậm trễ do kênh tiếp cận và hoạt động nạo vét kênh.	Quy hoạch cho thấy một bến cảng đa mục tiêu chuyên dụng có khả năng chuyển đổi thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Cần thu hồi đất để làm bến cảng.
Cảng Posco	Posco Group	Cần phải nâng cấp cầu cảng hoặc đầu tư xây dựng cầu cảng mới ở khu vực lân cận. Toàn bộ khu vực hiện tại sẽ được sử dụng cho năng lượng gió ngoài khơi. Tuy nhiên, khu vực này được dành riêng cho kinh doanh thép.	Chủ cảng không có mối quan tâm sâu sắc tới điện gió ngoài khơi.
Cảng Vietsovpetro	VSP	Cần sử dụng toàn bộ diện tích bến cảng cho điện gió ngoài khơi, làm gián đoạn các hoạt động khác. Độ rộng luồng là 100m, không đáp ứng yêu cầu tối thiểu.	Kế hoạch mở rộng mang lại cơ hội. Độ rộng luồng có thể gây ra một số hạn chế. Rủi ro đối với khung thời gian yêu cầu.
Cảng Quốc tế Tân Cảng - Cái Mép	Tân Cảng Sài Gòn	Hiện là cảng container vì vậy cần xác nhận phương án kinh doanh điện gió ngoài khơi với cảng vụ. Cơ sở hạ tầng bến cảng hiện tại và quy hoạch không đáp ứng các yêu cầu về điện gió ngoài khơi, cần được điều chỉnh và nâng cấp.	
Cảng tổng hợp Thị Vải SP PSA	CTCP VIMC, PSA Singapore, CTCP Cảng Sài Gòn	Cảng phục vụ điện gió ngoài khơi sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Có tiềm năng tái sử dụng các bến cảng và khu vực bãi phía nam, tuy nhiên cần được sự đồng ý của các chủ cảng. Thời gian chờ tăng do vị trí cảng ở thượng nguồn, nguy cơ chậm tiến độ.	
SITV (Phú Mỹ)	Công ty TNHH CK Hutchison Holdings	Cảng phục vụ điện gió ngoài khơi sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Có tiềm năng tái sử dụng các bến cảng và khu vực bãi phía nam, tuy nhiên cần được sự đồng ý của các chủ cảng. Thời gian chờ tăng do vị trí cảng ở thượng nguồn, nguy cơ chậm tiến độ.	
Cảng container SPCT	Liên doanh: DPW và VIMC	Mớn tĩnh không (dưới cáp điện) 55 m. Hạn chế lưu thông vào ban đêm 18:00 – 6:00.	Không rõ liệu các kế hoạch trong tương lai có xem xét di dời cáp trên cao hay không.
CTCP Cảng Sài Gòn - Cảng Hiệp Phước	Cảng Sài Gòn	Để đáp ứng yêu cầu, cảng phục vụ điện gió ngoài khơi làm gián đoạn các hoạt động hiện tại và nâng cấp bến cảng.	Các khu vực lân cận đã phát triển, cơ sở hạ tầng bến cảng cần được điều chỉnh để đáp ứng các yêu cầu về gió ngoài khơi. Độ rộng luồng đường như vẫn duy trì ở mức 120m, có thể gây ra hạn chế. Có thể có hạn chế về giao thông giống như mô tả của Cảng container SPCT.

Tên cảng	Chủ sở hữu	Hiện trạng sử dụng	Kế hoạch phát triển trong tương lai
Cảng Gemalink Cái Mép	Liên doanh: Gemadept và CMA CGM	Cảng container mới xây dựng. Sẽ yêu cầu chuyển đổi sử dụng đất và lấn biển tại bến cảng để đáp ứng các yêu cầu về gió ngoài khơi. Nâng cấp đáng kể một cơ sở mới.	Tiềm năng mở rộng nhưng sẽ cần dành toàn bộ khu vực đó cho điện gió ngoài khơi. Chưa rõ mốc thời gian do xây dựng Cảng Gemalink Cái Mép gần đây.
CẢNG QUỐC TẾ SP-SSA (SSIT)	Liên doanh: Cảng Sài Gòn và SSA Marine VIMC /Vinalines)	Cảng container cần thay đổi mục đích sử dụng dọc theo cầu cảng. Hoạt động điện gió ngoài khơi sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Có khả năng bị chậm trễ do tuyến đường một chiều và nhiều cảng trong khu vực.	Tiềm năng mở rộng nhưng sẽ cần dành toàn bộ khu vực đó cho điện gió ngoài khơi. Khung thời gian không xác định.

6.4.4 Tóm tắt kết quả Bước 3

Qua quá trình sàng lọc Bước 3, có 4 cảng được xác định ở miền Bắc và miền Nam và 3 cảng ở miền Trung. Các cảng này phù hợp với yêu cầu của điện gió ngoài khơi về vị trí, giao thông đường thủy, cơ sở hạ tầng bến cảng, kế hoạch phát triển trong tương lai và việc các chủ cảng sẵn sàng đầu tư phát triển gió ngoài khơi như một mục tiêu kinh doanh khả thi. Đó là các cảng phù hợp nhất theo thông tin hiện tại (tháng 3 năm 2024), tuy nhiên các cảng này có thể thay đổi trong tương lai. Bảng 6-6 tóm tắt các cảng đã chọn, sẽ là một phần của quy trình sàng lọc cuối cùng của Bước 4.

Bảng 6-7: Các cảng được chọn qua sàng lọc Bước 3

STT	Tên cảng	Khu vực	Chủ sở hữu	Hoạt động kinh doanh hiện tại
1	Cảng Quốc tế Hải Phòng	Bắc Bộ	Liên doanh: Tổng công ty Tân cảng Sài Gòn, hãng tàu MOL, hãng tàu Wanhai và tập đoàn Itochu	Cảng container
2	Cảng quốc tế Nghi Sơn	Bắc Bộ	Tập đoàn VAS	Đa mục tiêu
3	Cảng Cửa Lò *	Bắc Bộ	Công ty cổ phần Nhật Việt	Đa mục tiêu
4	Cảng Vạn Ninh*	Bắc Bộ	Liên doanh: Tập đoàn Dương Đông và Vinaconex	Đa mục tiêu
5	Cảng Cà Ná	Nam Trung Bộ	Trung Nam Group	Đa mục tiêu
6	Cảng Vĩnh Tân*	Nam Trung Bộ	Pacific Group	Hàng hóa thuộc dự án
7	Cảng Chân Mây*	Nam Trung Bộ	CTCP	Cảng tàu, đa mục tiêu
8	Nhà máy đóng tàu Ba Son*	Nam Bộ	Bộ Quốc phòng	Hàng hóa thuộc dự án, đa mục tiêu
9	Phát triển Cảng nước sâu Cái Mép*	Nam Bộ	Không rõ	Đa mục tiêu
10	Cảng Hạ lưu PTSC *	Nam Bộ	PTSC	Hàng hóa thuộc dự án, đa mục tiêu
11	Cảng Long An	Nam Bộ	CTCP Đồng Tâm	Cảng container và đa dụng

* Cảng có quan tâm đến việc xây dựng các trang trại gió ngoài khơi

6.4.5 Hội thảo các bên liên quan

Vào ngày 27/3/2024, kết quả sàng lọc ban đầu đã được trình bày cho các bên liên quan chính (Cục Năng lượng Đan Mạch, Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo, Đại sứ quán Đan Mạch tại Hà Nội, Viện Dầu khí Việt Nam, Hiệp hội Cảng Việt Nam, Hiệp hội Cảng biển Việt Nam, Cục Biển và Hải đảo Việt Nam, Viện Chiến lược và Phát triển Giao thông Vận tải và Cục Hàng hải Việt Nam) để đảm bảo thống nhất các tiêu chí lựa chọn, tính chất cảng và các nhận định chính trước khi

lựa chọn các cảng ưu tiên đánh giá lộ trình chi tiết. Viện Dầu khí Việt Nam là đơn vị tư vấn trong nước ký hợp đồng thầu phụ cho nghiên cứu này và tham gia tất cả các hội thảo cũng như cung cấp đầu vào kỹ thuật cho tất cả các giai đoạn của báo cáo.

Nhìn chung, các bên liên quan đã xác minh các cảng lựa chọn và cung cấp thêm thông tin về các dự án phát triển mới và các cảng sẽ được xem xét. Các bên bày tỏ quan điểm rằng các cảng container bận rộn thường không quan tâm đến việc sử dụng cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi, và do vậy việc các chủ sở hữu quan tâm đến kinh doanh điện gió ngoài khơi phải có trọng số cao trong quá trình lựa chọn cảng cuối cùng.

Sau đó, đã có một buổi hội thảo với các bên liên quan chính tổ chức vào ngày 7/5/2024 để trình bày thông tin cập nhật về tiến trình lựa chọn, bước cuối cùng trong việc lựa chọn và đánh giá cảng, và các quan sát từ chuyến khảo sát thực địa. Mặc dù lựa chọn cuối cùng không thể thay đổi, nhưng ý kiến đóng góp từ các bên liên quan đã được sử dụng để đánh giá mức độ phù hợp của cảng.

6.5 Bước 4 – Thiết lập hồ sơ cảng để đối sánh

Thiết lập hồ sơ cảng ngắn cho từng cảng xác định từ Bước 3 để đối sánh, xem Bảng 6-1: Tiêu chí cho cảng móng cố định để tham khảo các yêu cầu tối thiểu. Mục tiêu là xác định ít nhất 1 cảng phù hợp cho mỗi vùng Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Cần lưu ý 11 cảng đã chọn từ Bước 3 đều là những lựa chọn khả thi cho các cảng xây dựng điện gió ngoài khơi hiện tại hoặc trong tương lai theo các kế hoạch phát triển đề xuất trong Quy hoạch tổng thể Cảng của họ. Bước 4 giúp lựa chọn các cảng phù hợp nhất, phục vụ tốt nhất cho hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi đến năm 2030, đồng thời phải có sự linh hoạt về loại cảng để đảm bảo các giải pháp có thể chuyển giao được nếu các cảng được chọn có sự thay đổi. Dự kiến, với môi trường năng động trong giai đoạn đầu thiết lập các trang trại gió ngoài khơi và cấu trúc cảng liên quan, bối cảnh phát triển tổng thể sẽ thay đổi cả ở cấp độ cảng và cấp khu vực, đòi hỏi phải xem xét lại mức độ ưu tiên của các cảng phù hợp.

Do đó, theo quy trình so sánh, năm cảng được chọn đại diện cho các loại hình phát triển sau đây đối với cảng xây dựng điện gió ngoài khơi.

- > **Loại 1:** Một địa điểm đất trống phù hợp để phát triển thành cảng xây dựng phát triển điện gió ngoài khơi. Địa điểm này nằm bên trong cảng và đã được xác định trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển. Thời gian xây dựng thông thường là 3-5 năm, và cần đầu tư đáng kể.
- > **Loại 2:** Một bến cảng phù hợp thuộc cảng cần đáp ứng yêu cầu tối thiểu về không gian và giao thông; tuy nhiên cách bố trí bến hiện tại không phù hợp (do cầu dẫn vào ngăn cách bãi chứa với cầu cảng) và bên cạnh việc nâng cấp bến cần có đất lấn biển. Hơn nữa, bãi chứa có thể bị hạn chế do cảng cần có nhiều khu vực khác nhau cho các hoạt động khác (tham khảo Phần 5.3.1), các khu vực bố trí cách xa nhau, tức là không phải một bãi kéo dài liên tục từ bến. Thời gian xây dựng thông thường là 2-3 năm và cần đầu tư nhiều hơn Loại 3.
- > **Loại 3:** Một bến cảng phù hợp thuộc cảng có cách bố trí bến và không gian sân bãi thích hợp ngay phía sau bến, nhưng cần nâng cấp để đáp ứng các yêu cầu về tải trọng tối thiểu đối với cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Thời gian thi công thông thường là từ 1-2 năm.

Các phần tiếp theo bổ sung thông tin về 11 cảng, sử dụng cho điểm chuẩn đối sánh. Khi kết thúc quá trình sàng lọc Bước 4, chọn 5 cảng để đưa ra lộ trình chi tiết.

6.5.1 Các cảng khu vực phía Bắc

Kết quả của các hồ sơ cảng đã phát triển và thực hành đối sánh như sau:

- > Cảng Quốc tế Hải Phòng Bảng 6-8,
- > Bảng 6-9
- > Cảng Nghi Sơn: Bảng 6-10,
- > Bảng 6-11
- > Cảng Cửa Lò:
- > Bảng 6-12, Bảng 6-13
- > Bến cảng Tổng hợp Vạn Ninh: Bảng 6-14, Bảng 6-15

Bảng 6-8: Hồ sơ 1 Cảng Quốc tế Hải Phòng (Hạng đặc biệt, cảng container)

<p>Cảng Quốc tế Hải Phòng - MIỀN BẮC</p> <p>Liên doanh: Tổng công ty Tân cảng Sài Gòn, hãng tàu MOL, hãng tàu Wanhai và tập đoàn Itochu (Các bến từ 1 đến 6)</p> <p>Quan tâm đến bến số 9 và 10 (Chưa có chủ sở hữu, chưa được xây dựng)</p>	<p>Tọa độ: 698333,85 m Đ, 2301006,29 m N</p>
<p>Mô tả</p> <ul style="list-style-type: none"> > Nằm ở bờ biển miền Bắc Việt Nam. > Đây vốn là một cảng container, hiện có kế hoạch phát triển lớn để mở rộng sang khu vực 3 (như hình). > Kế hoạch phát triển này có thể bao gồm điện gió ngoài khơi nếu các chủ sở hữu cảng quan tâm, đặc biệt là đối với các khu đất mới. Được đánh dấu là cảng phát triển chiến lược trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. 	

Nhận định chính (Tham khảo hình):

1. Bến cảng hiện tại đã tắc nghẽn, không chấp nhận bất kỳ gián đoạn nào gây ra với hoạt động kinh doanh chủ chốt.
2. Có thể sử dụng khu vực phía sau bến cảng hiện tại; tuy nhiên, cần lưu ý rằng không có bến dành riêng cho cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Hơn nữa, có một tuyến đường vào lớn phân chia khu vực đã xác định, có thể gây ra một số vấn đề hậu cần.
3. Khu vực mở rộng cảng, tham khảo Quy hoạch tổng thể cảng (Bến số 9 và 10). Có vị trí lý tưởng và là cơ hội tốt cho xây mới cảng xây dựng phát triển điện gió ngoài khơi. Hiện tại bến số 9 và 10 chưa có chủ sở hữu.

Đặc điểm tích cực

- > Các chủ cảng và HEZA có các kế hoạch tăng trưởng đầy tham vọng có thể kết hợp điện gió ngoài khơi.
- > Các cảng xây dựng phát triển điện gió ngoài khơi có thể dễ dàng chuyển đổi thành cảng container (hoạt động kinh doanh cốt lõi) ở các giai đoạn sau do các yêu cầu về tải trọng và bãi tương tự nhau.
- > Các yêu cầu về giao thông nói chung có thể chấp nhận và các cảng nằm gần các vùng gió ngoài khơi được ưu tiên.
- > Khu vực chiến lược thuộc Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia.
- > Giấy phép và ủy quyền không phải là một vấn đề khó khăn.

Rủi ro khi phát triển

- > Các cảng container hiện tại và các cảng đang được phát triển đều không phù hợp xây dựng cảng điện gió ngoài khơi. Điểm này nằm ngoài lợi ích kinh doanh của đối tác liên doanh.
- > Khu phát triển 7 và 8 đã được sử dụng cho các cảng container bổ sung, xu hướng này có nguy cơ tiếp tục đến bến 9 và 10 do đây là phương án kinh doanh được ưa chuộng trong khu vực.
- > Yêu cầu kinh phí phù hợp để phát triển (khu đất mới).

Bảng 6-9: Hồ sơ 2 Cảng Quốc tế Hải Phòng (Hạng đặc biệt, cảng container)

Cảng Quốc tế Hải Phòng và Ban Quản lý Khu Kinh tế Hải Phòng –BẮC BỘ

Quy hoạch tổng thể cảng biển và chuẩn đối sánh



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

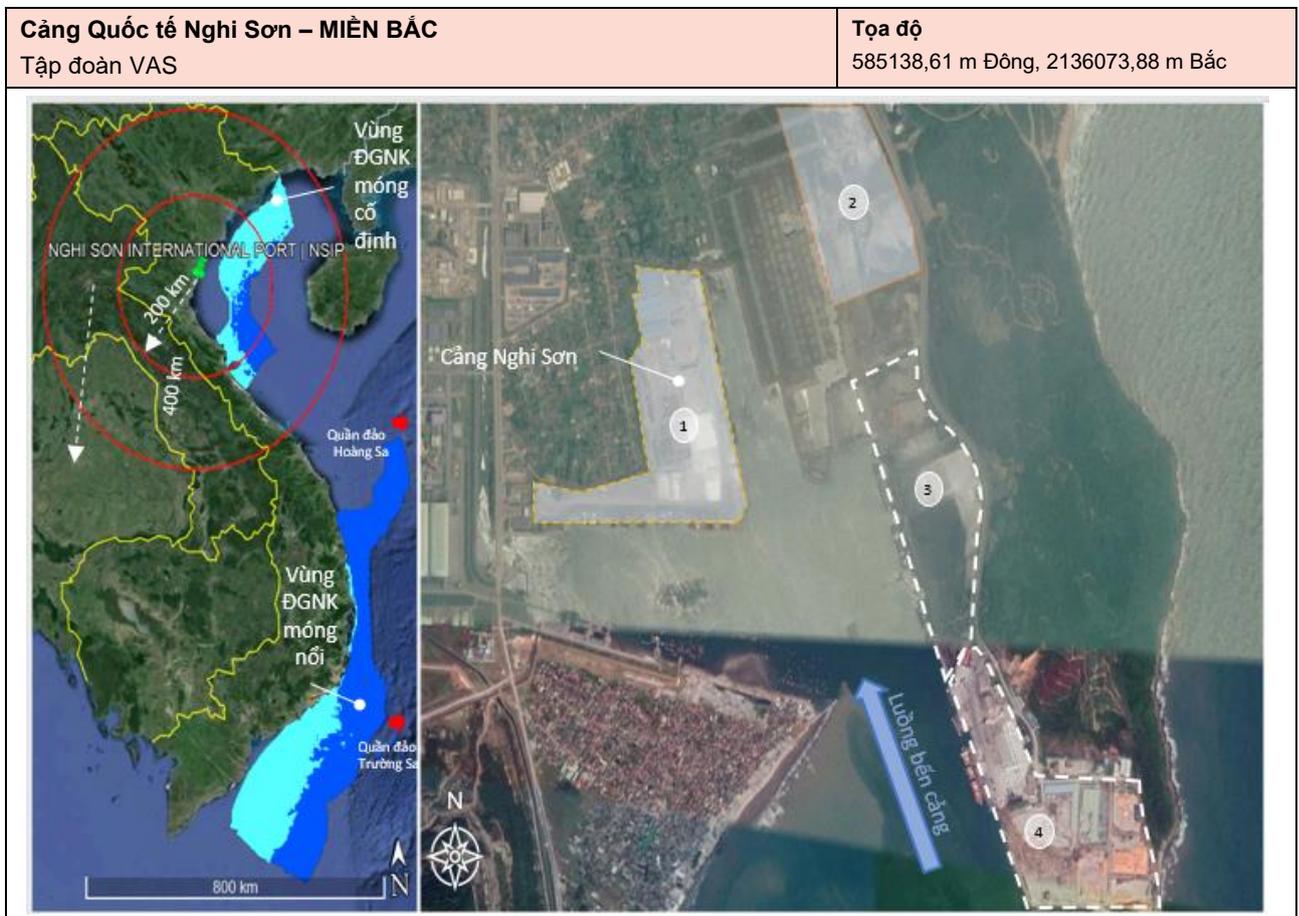
	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện trạng	2025+	2030+
--	----------	--------	------------	-------	-------

Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	Bao trùm toàn bộ khu vực quy hoạch phía Bắc trong bán kính 400km		
	Chiều rộng mặt cảng	[m]	N/A	N/A	N/A
	Độ sâu luồng	[m]	13	13	13
	Chiều rộng luồng	[m]	160-250	160-250	160-250
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tĩnh không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	660	800	800
Bến đỗ & sân bãi	Chiều dài bến	[m]	375	1650	1650
	Độ sâu tại bến	[m]	16,0	16,0	16,0
	Tải trọng UDL	[kN/m ²]	-	-	-
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	41	>20	>40

Kết luận:

Bến số 9 và 10 phù hợp xây dựng thành các bến xây dựng điện gió ngoài khơi (Loại 1), nếu các bến này được quy hoạch cho các hoạt động điện gió ngoài khơi (cảng tổng hợp) và chọn được chủ sở hữu phù hợp. Vị trí lý tưởng này nằm gần vùng gió ngoài khơi Bắc Bộ và có đặc điểm lý tưởng cho giao thông. Sau đó, các bến này có thể được chuyển đổi trở lại thành bến cảng container sau khi không còn nhu cầu hỗ trợ cho điện gió ngoài khơi nữa.

Bảng 6-10: Hồ sơ 1 Cảng Nghi Sơn (Cảng biển loại 1, Hàng rời và hàng tổng hợp)



Mô tả:

- > Nằm ở bờ biển miền Bắc Việt Nam.
- > Cảng hàng rời/tổng hợp có cầu cảng hạng nặng có khả năng chịu tải 20t/m².
- > Nằm trong một khu công nghiệp vững mạnh có thể cung cấp nhân sự với kỹ năng cần thiết cho cảng xây dựng điện gió ngoài khơi.
- > Là một phần của vùng kinh tế trọng điểm giúp tiếp cận nguồn vốn dễ dàng hơn.

Nhận định chính (Tham khảo hình):

1. Các bến hiện hữu có tiềm năng tốt cho điện gió ngoài khơi; tuy nhiên, sẽ cần phải di dời các hoạt động hiện tại.
2. Đã xác định phát triển khu vực phía Bắc của cảng theo Quy hoạch tổng thể cảng. Hiện chưa rõ trường hợp sử dụng được đề xuất; tuy nhiên, các bên liên quan cho biết các kế hoạch phát triển đang được đẩy mạnh và điện gió ngoài khơi có thể sẽ là một đề án kinh doanh tốt.
3. Phía Đông của cảng (số 3) được sử dụng để chờ hàng rời, không phù hợp cho cảng xây dựng phát triển điện gió ngoài khơi.
4. Có thể sử dụng cảng Thanh Hóa hợp tác với cảng Quốc tế Nghi Sơn.

Đặc điểm tích cực

- > Các chủ cảng có kế hoạch tăng trưởng đầy tham vọng có thể kết hợp với điện gió ngoài khơi.
- > Có cơ hội phát triển khu vực xác định dọc theo phía Đông Bắc nếu có mục tiêu kinh doanh.
- > Cảng này nằm trong một khu công nghiệp vững mạnh, có cơ hội hợp tác với các cảng hiện có như Thanh Hóa (Điểm 4 trong hình).
- > Cảng chủ chốt phía Bắc hiện tại có khả năng chịu tải cao, thuận lợi cho gió ngoài khơi.

Rủi ro khi phát triển

- > Nếu sử dụng cảng phía bắc hiện nay cho điện gió ngoài khơi, các hoạt động hiện tại sẽ phải chuyển chỗ, tuy nhiên hoàn toàn có thể di dời đến địa điểm ở khu vực Đông Bắc.
- > Khu vực được xác định để phát triển dọc theo phía Đông Bắc đòi hỏi phải có vốn nạo vét và đào trên diện rộng.
- > Độ rộng luồng hiện tại không đáp ứng được yêu cầu tối thiểu.

Bảng 6-11: Hồ sơ 2 Cảng Quốc tế Nghi Sơn (Cảng biển loại 1, Hàng rời và hàng tổng hợp)

Cảng Quốc tế Nghi Sơn – MIỀN BẮC

Quy hoạch tổng thể cảng biển và chuẩn đối sánh



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện tại	2025+	2030+
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	Bao trùm toàn bộ khu vực quy hoạch phía Bắc trong bán kính 400km		
	Chiều rộng cảng	[m]	N/A	N/A	N/A
	Độ sâu luồng	[m]	10,3	-	-
	Chiều rộng luồng	[m]	120	300	300
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tính không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	335	>300	>300
Bến đỗ & sân bãi	Chiều dài bến	[m]	1547	>2000	>2000
	Độ sâu tại bến	[m]	9.5-13	-	-
	Tải trọng UDL	[kN/m2]	200 (TBC)	-	-
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	14-33	-	-

Tóm tắt:

Cảng Quốc tế Nghi Sơn có vị trí tối ưu, phục vụ cả hai vùng gió ngoài khơi ở Bắc Bộ cũng như cung cấp một cảng được che chắn với thời gian hoạt động cao. Nhiều lo ngại về độ hẹp của luồng tàu, tuy nhiên luồng tàu sẽ được nạo vét lên 200 m vào cuối năm 2024. Tuy nhiên, gió ngoài khơi lại cần sử dụng toàn bộ diện tích bãi của bến Đông Bắc, làm gián đoạn các hoạt động hiện tại và chủ cảng chưa sẵn sàng di dời trước năm 2030. Cũng cần cân nhắc khả năng phát triển thành cảng LNG và container như được nêu trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. Tuy nhiên, nếu bến phía Bắc (hiện tại) có thể sử dụng cho điện gió ngoài khơi thì đây là một triển vọng khả thi và hấp dẫn. Ngoài ra có thể có trường hợp sử dụng cụm cảng trong khu vực Nghi Sơn để phục vụ điện gió ngoài khơi.

Bảng 6-12: Hồ sơ Cảng Cửa Lò 1 (Cảng biển loại 1, Hàng rời và hàng tổng hợp)

Cảng Cửa Lò – MIỀN BẮC Riêng tư: Công ty cổ phần Nhật Việt	Tọa độ 575123,00 m Đông, 2082000,00 m Bắc
--	---



Mô tả:

- > Cảng nằm ở tỉnh Nghệ An, bên sông Cẩm.
- > Tham gia sửa chữa tàu, chờ hàng container và hàng rời với 4 bến xếp dỡ hàng hóa.

Nhận định chính (Tham khảo hình):

1. Bến hiện tại có công suất sử dụng trung bình thấp với tổng diện tích kho bãi là 15-20 ha. Toàn bộ khu vực này có thể được sử dụng cho gió ngoài khơi.
2. Khu đất được đánh dấu để phát triển có thể tích hợp với bến phía Đông hiện tại để trở thành cảng xây dựng phát triển điện gió ngoài khơi.
3. Lối vào nơi trú ẩn của đê chắn sóng phía bắc và bến đỗ phía tây có thể cần phải mở rộng để đảm bảo các điều kiện hoạt động đầy đủ.
4. Trầm tích tích tụ tại các khu nước nông sông Cẩm quan sát được dẫn đến lo ngại về yêu cầu nạo vét bảo dưỡng.
5. Độ sâu bến hiện tại là 7-7,5 m CD, không đáp ứng được yêu cầu tối thiểu, cần phải nạo vét.

Đặc điểm tích cực

- > Cảng dường như có công suất sử dụng thấp và có kế hoạch mở rộng.
- > Hiện nay cảng đã có đủ diện tích bãi.
- > Vị trí lý tưởng và điện gió ngoài khơi có thể trở thành nguồn doanh thu chính của cảng.

Rủi ro khi phát triển

- > Vùng nước nông cần nạo vét luồng và bến cảng.
- > Nước xả từ sông đòi hỏi phải nạo vét thường xuyên để đáp ứng yêu cầu môn nước.
- > Các bến đỗ mới có thể quá lộ thiên nếu đê chắn sóng phía bắc không được mở rộng, có nguy cơ ngừng hoạt động và chậm trễ nếu cần có đê chắn sóng.
- > Luồng tàu hẹp và lộ thiên

Bảng 6-13: Sơ đồ 2 Cảng Cửa Lò (Cảng biển loại 1, Hàng rời và hàng tổng hợp)



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện tại	2025+	2030+
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]			
	Chiều rộng cảng	[m]	>300	>300	>300
	Độ sâu luồng	[m]	7,2	-	-
	Chiều rộng luồng	[m]	100-120	100-120	100-120
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tính không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
Bến đỗ & sân bãi	Đường kính vùng quay tàu	[m]	180-220	300	300
	Chiều dài bến	[m]	200+300	>500	>500
	Độ sâu tại bến	[m]	7,5	-	-
	Tải trọng UDL	[kN/m2]	-	-	-
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	20	>30	>30

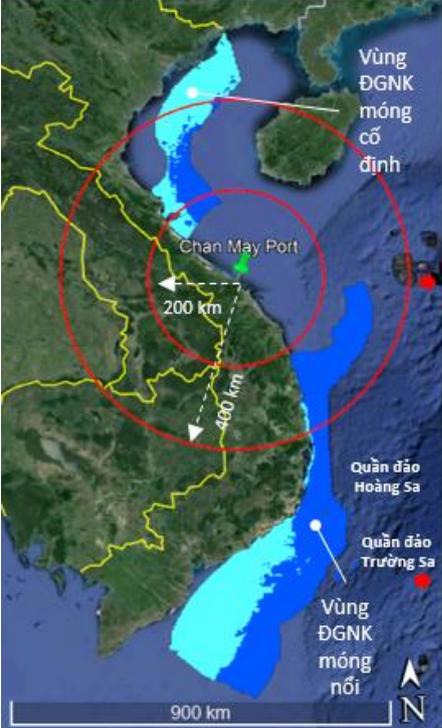
Kết luận:

Cửa Lò là một cảng có vị trí thuận lợi cho các vùng gió ngoài khơi đã được quy hoạch, hiện cảng đã có đủ diện tích bãi để làm cảng xây dựng, với điều kiện phần lớn cảng phải được sử dụng cho mục đích này. Nước khá nông và cần phải nạo vét lớn để đáp ứng tàu lắp đặt tuabin gió. Nếu kế hoạch phát triển được tiến hành, có khả năng cần dành một trong những bến mới cho điện gió ngoài khơi và giảm diện tích bãi cần sử dụng so với cảng hiện tại. Bến mới có nguy cơ tiếp xúc quá nhiều với sóng nếu đê chắn sóng phía bắc không được mở rộng. Luồng tàu hẹp có thể gây ra một số rủi ro do lộ thiên.

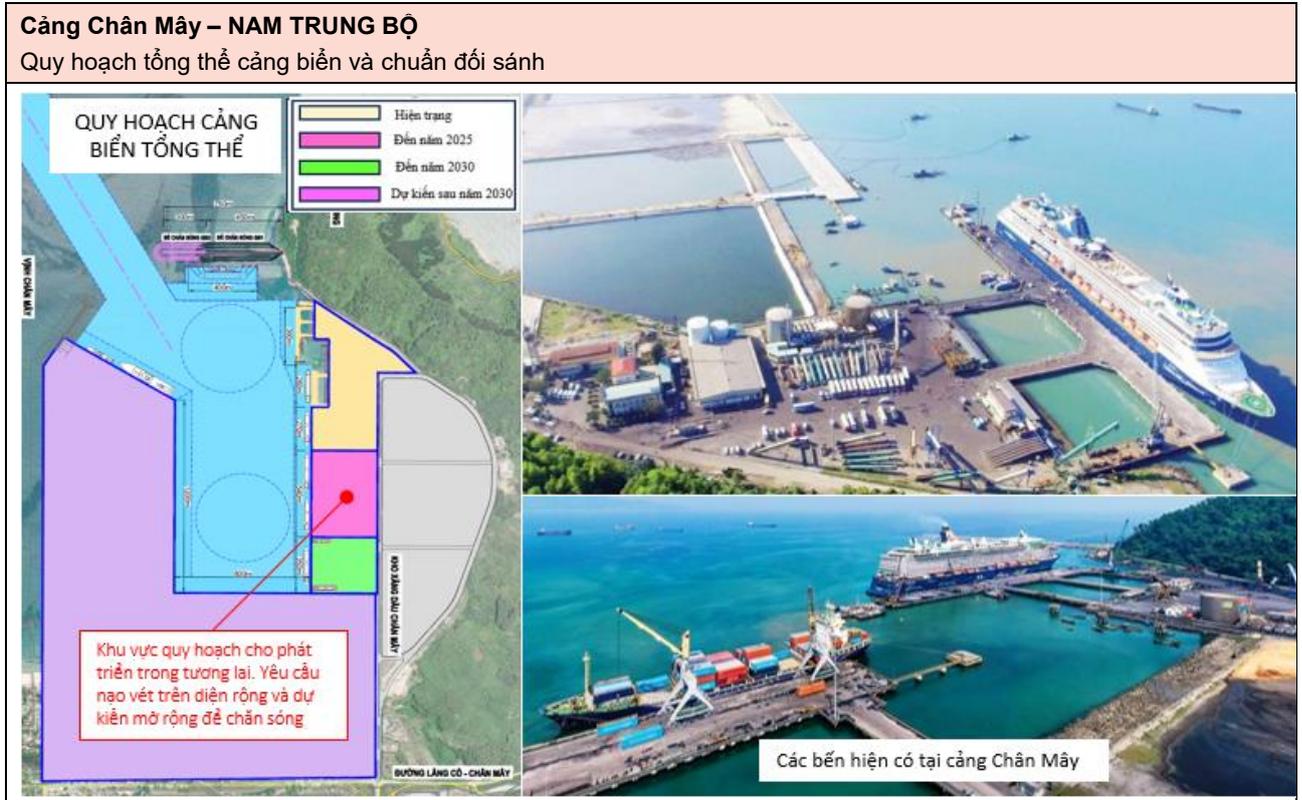
Bảng 6-14: Hồ sơ 1 Cảng tổng hợp Vạn Ninh (đang phát triển)

<p>Cảng tổng hợp Vạn Ninh – MIỀN BẮC Liên doanh: Tập đoàn Dương Đông và Vinaconex</p>	<p>Tọa độ 803492,00 mĐ, 2370824,00 mN</p>
<p>Mô tả:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Cảng đa năng mới được đề xuất phát triển ở điểm cực Bắc bờ biển Việt Nam. > Đề xuất phát triển vẫn đang trong giai đoạn lập kế hoạch. <p>Nhận định chính (Tham khảo hình):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Đề xuất phát triển thuộc khu vực nhạy cảm về môi trường, cần có nghiên cứu sâu rộng để đảm bảo đáp ứng tất cả các khía cạnh môi trường và xã hội. Đồng thời cần có sự tham gia của cộng đồng, quá trình này có thể bị kéo dài. 2. Đề xuất phát triển ở vị trí xa và không có nhiều kết nối. Yêu cầu đầu tư đáng kể để đảm bảo khả năng tiếp cận các tuyến đường chính. 3. Hạ tầng cầu cảng trong khu vực đề xuất phát triển không phù hợp cho cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Phải có sự chuyển tiếp liên tục từ cầu cảng đến bãi chứa. Các cầu dẫn làm hạn chế sự cơ động và không có đủ cường độ để chịu được tải trọng lớn. 	
<p>Đặc điểm thuận lợi</p> <ul style="list-style-type: none"> > Có bước phát triển mới trong giai đoạn lập kế hoạch, có thể thay đổi để hỗ trợ các hoạt động gió ngoài khơi trong tương lai. 	<p>Rủi ro trong phát triển dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> > Khả năng kết nối và thời gian lập kế hoạch dài. Đề xuất phát triển nhiều khả năng không hoàn thành kịp thời cho QHĐ8 mục tiêu là 6 GW vào năm 2030. > Cơ sở hạ tầng bến cảng được đề xuất hiện không đáp ứng các yêu cầu điện gió ngoài khơi.

Bảng 6-16: Sơ đồ 1 Cảng Chân Mây (Cảng biển loại 1, Hàng rời và hàng tổng hợp)

Cảng Chân Mây – NAM TRUNG BỘ CTCP SBIC	Tọa độ 181405,33m Đông, 1807812,05 m Bắc
 	
<p>Mô tả:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Nằm trên bờ biển miền Trung Việt Nam. > Cảng hàng rời và bến du thuyền phục vụ du lịch. <p>Những nhận định chính (Tham khảo hình):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Phần lớn khu vực bến hiện tại sẽ cần chuyển đổi sang nhà máy điện gió ngoài khơi để đáp ứng các yêu cầu về sân bãi. 2. Khu vực xác định để mở rộng cảng – tham khảo Quy hoạch tổng thể. Ngoài cơ sở hạ tầng cầu cảng, sẽ cần nạo vét đáng kể để đạt độ sâu phù hợp. 3. Nhu cầu sử dụng bến hiện tại không cao, nhà máy điện gió ngoài khơi sẽ tạo cơ hội để Cảng Chân Mây chuyển hướng sang điện gió ngoài khơi. 4. Nếu khu đất mới được dùng cho điện gió ngoài khơi thì có khả năng sẽ phải mở rộng đề chắn sóng, do đó tăng thêm chi phí vốn và thời gian xây dựng. 	
<p>Đặc điểm thuận lợi</p> <p>Hiện tại, cảng kinh doanh không tốt và chủ cảng coi điện gió ngoài khơi là cơ hội kinh doanh.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Các yêu cầu về giao thông thủy nhìn chung có thể được chấp nhận; tuy nhiên, sẽ cần mở rộng chiều rộng của luồng vào. > Sẽ không gặp các vấn đề liên quan đến giấy phép và ủy quyền - dự án được phát triển trong phạm vi cảng hiện nay. > Nằm ở vị trí tối ưu của khu vực miền Trung cho việc phát triển nhà máy điện gió ngoài khơi 0,5 GW, vốn đã được đưa ra trong báo cáo của NHTG năm 2021. 	<p>Rủi ro trong phát triển dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> > Hiện trạng cảng hiện nay không phù hợp để xây dựng cảng điện gió ngoài khơi, và đòi hỏi nâng cấp đáng kể. > Vị trí cảng không lý tưởng cho các vùng điện gió ngoài khơi móng cố định. > Cảng không nằm trong khu công nghiệp lớn nên hạn chế về chuyển giao kỹ năng và nhận hỗ trợ từ bên ngoài khu vực cảng. > Khu đất mới được xác định ở mục (2) sẽ cần khoản đầu tư đáng kể.

Bảng 6-17: Hồ sơ Cảng Chân Mây 2 (Cảng biển loại 1, cảng hàng rời và hàng tổng hợp)



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện tại	2025+	2030+
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	Bao phủ phần phía Nam của Vùng điện gió ngoài khơi phía Bắc và phần phía Bắc của Vùng gió ngoài khơi phía Nam		
	Chiều rộng cảng	[m]	N/A	N/A	N/A
	Độ sâu luồng	[m]	12,3	12,3	12,3
	Chiều rộng luồng	[m]	120	150	150
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tính không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	470	470	470
Bến đổ & sân bãi	Chiều dài bến	[m]	860	540	540
	Độ sâu tại bến	[m]	14	14	14
	Tải trọng UDL	[kN/m2]	-	-	-
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	>20	>30	>30

Tóm tắt:

Cảng Chân Mây phục vụ cả hàng rời, hàng tổng hợp và du thuyền cho ngành du lịch. Cảng hiện chưa được khai thác hết hiệu quả và chủ cảng có cơ hội chuyển hướng sang điện gió ngoài khơi nếu được hỗ trợ và tài trợ phù hợp. Cảng hiện tại có thể phục vụ điện gió ngoài khơi; tuy nhiên, gần như toàn bộ diện tích sân bãi sẽ phải được nâng cấp để đáp ứng các yêu cầu về trọng tải và không gian. Khu đất mới được xác định nằm ở phía Nam là một lựa chọn khác; khu đất này đã được phân bổ cho phát triển trong Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia. Để làm được điều này đòi hỏi đầu tư vốn lớn cho công tác nạo vét bổ sung và kéo dài đê

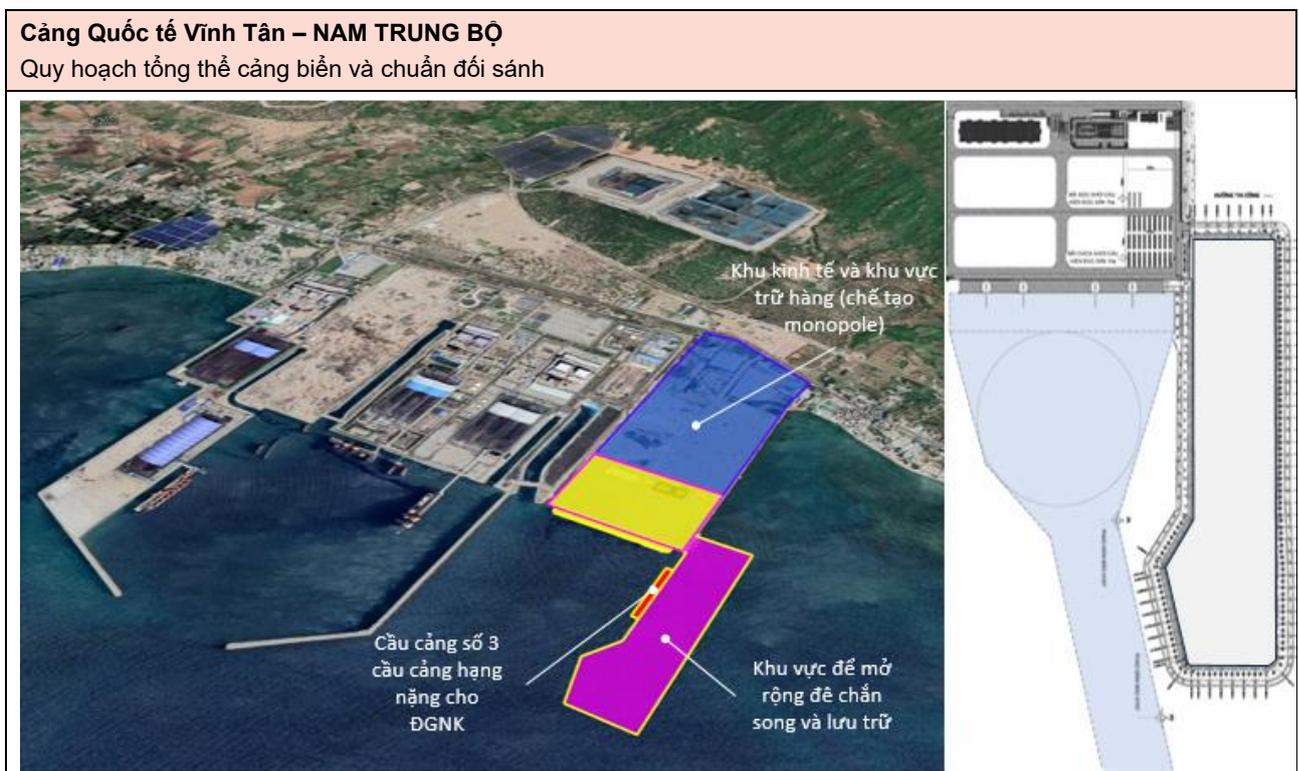
chấn sóng. Ngoài ra, vị trí cảng hạn chế hiệu quả phục vụ trang trại điện gió nằm ở phía Bắc. Do đó, sự phù hợp của cảng phụ thuộc vào quy hoạch địa điểm điện gió ngoài khơi năm 2030.

Bảng 6-18: Hồ sơ Cảng Quốc tế Vĩnh Tân 1

<p>Cảng Quốc tế Vĩnh Tân – KHU VỰC NAM TRUNG BỘ Chủ sở hữu: Pacific Group</p>	<p>Tọa độ 261262,03 m Đông, 1251874,88 m Bắc</p>
<p>Mô tả:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Nằm trên bờ biển Nam Trung Bộ của Việt Nam. > Cảng có kinh nghiệm xử lý hàng hóa phục vụ dự án (các cấu phần của dự án điện gió trên bờ quy mô nhỏ hơn). > Cảng nằm tách biệt với Nhà máy điện quốc tế Vĩnh Tân. <p>Những nhận định chính (Tham khảo hình):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Không gian sân bãi hiện có có thể được sử dụng để đáp ứng các yêu cầu về điện gió ngoài khơi. Địa điểm này rất phù hợp nếu thực hiện những nâng cấp cần thiết về cầu cảng, sân bãi và giao thông thủy. 2. Nhà máy điện quốc tế Vĩnh Tân có các hạ tầng cảng chuyên dụng không phục vụ cho điện gió ngoài khơi. 3. Đã có kế hoạch phát triển khu vực này, bao gồm xây dựng đê chắn sóng thứ cấp, kho bãi chuyên dụng và cầu cảng hạng nặng phục vụ điện gió ngoài khơi. Đây là tín hiệu rất hứa hẹn vì cảng nằm gần các vị trí Nhà máy điện gió ngoài khơi được ưu tiên ở khu vực Nam Bộ. 	

<p>Đặc điểm thuận lợi</p> <ul style="list-style-type: none"> > Chủ cảng rất mong muốn mở rộng hoạt động kinh doanh sang lĩnh vực điện gió ngoài khơi. > Cảng có nhiều kinh nghiệm trong việc xử lý các cấu phần của nhà máy điện gió trên bờ quy mô nhỏ hơn - các kinh nghiệm có thể được chuyển sang ứng dụng cho điện gió ngoài khơi. > Nằm gần các Vùng điện gió ngoài khơi cố định phía Nam được đề xuất. > Đã có kế hoạch phát triển khu vực lưu trữ điện gió ngoài khơi và cầu cảng chuyên dụng 	<p>Rủi ro trong phát triển dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> > Yêu cầu về vốn và thời gian phát triển cho khu vực lưu trữ điện gió ngoài khơi và cầu cảng chuyên dụng.
--	--

Bảng 6-19: Hồ sơ Cảng Quốc tế Vĩnh Tân 2



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện tại	2025+	2030+
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	Vị trí thuận lợi so với Vùng điện gió ngoài khơi miền Trung và Nam Bộ		
	Chiều rộng cảng	[m]	N/A	N/A	N/A
	Độ sâu luồng	[m]	10	10	10
	Chiều rộng luồng	[m]	150	150	190
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tĩnh không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	360	360	360
Bến đỗ & sân bãi	Chiều dài bến	[m]	450	>600	>600
	Độ sâu tại bến	[m]	11,4	11,4	11,4
	Tải trọng UDL	[kN/m2]	-	-	-

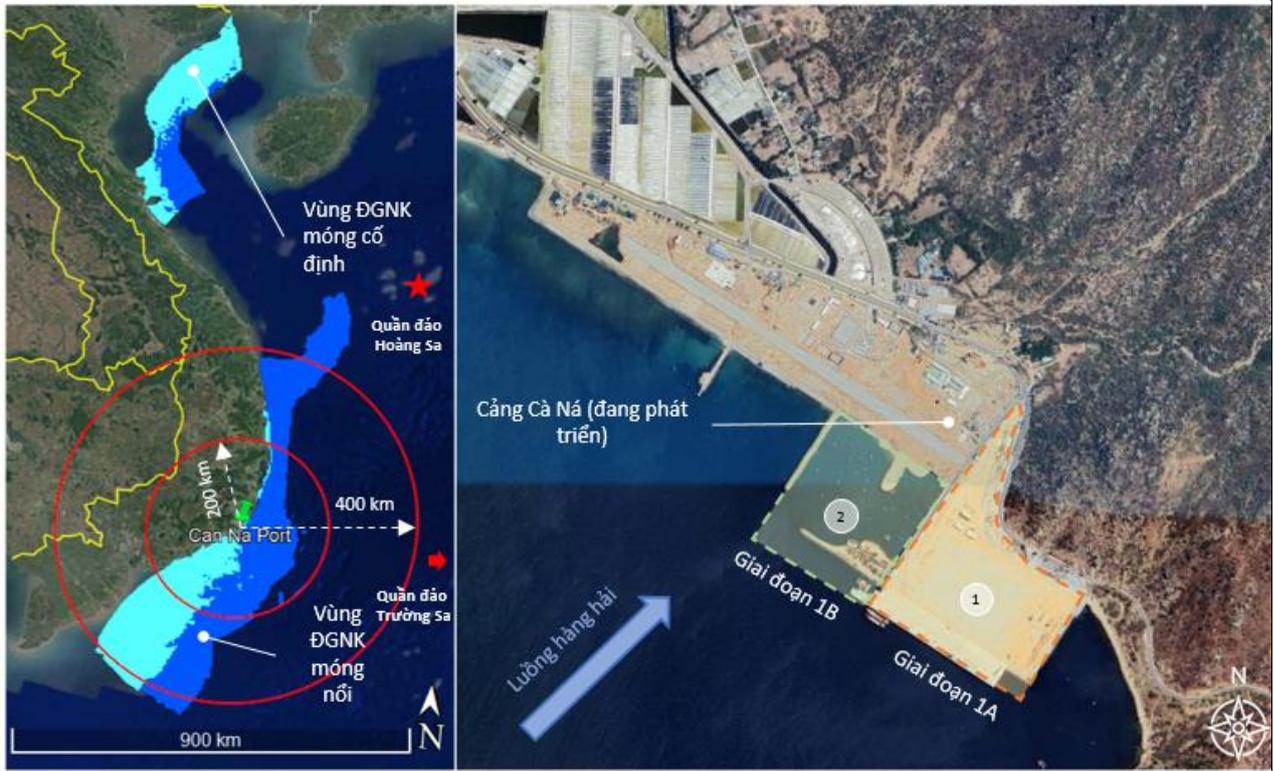
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	10	>20	>20

Tóm tắt:

Cảng Quốc tế Vĩnh Tân có nhiều kinh nghiệm trong việc xử lý hàng hóa phục vụ dự án điện gió trên bờ. Chủ cảng quan tâm đến việc mở rộng hoạt động kinh doanh sang mảng điện gió ngoài khơi – tham khảo Quy hoạch tổng thể trình bày ở trên. Nếu có thể huy động được nguồn vốn để phát triển, Cảng quốc tế Vĩnh Tân có tiềm năng trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi tại khu vực Nam Trung Bộ.

Bảng 6-20: Sơ đồ Cảng Cà Ná 1 (đang phát triển)

Cảng Cà Ná –NAM TRUNG BỘ Chủ sở hữu: Trung Nam Group	Tọa độ 272252,00 m Đông, 1251720,00 m Bắc
--	---



Mô tả:

- > Nằm trên bờ biển Nam Trung Bộ của Việt Nam.
- > Cảng hiện đang được phát triển và đã được xếp vào nhóm cảng tổng hợp cấp quốc gia.
- > Giai đoạn 1A đã hoàn thành và Giai đoạn 1B sẽ hoàn thành vào tháng 6/2024.

Những nhận định chính (Tham khảo hình):

1. Khu vực bến đỗ và kho giai đoạn 1A đã được xác định là cảng container và lờ ra đã được thiết kế làm cảng container.
2. Khu vực bến đỗ và kho giai đoạn 1B có vẻ được bố trí phục vụ hàng hóa tổng hợp; tuy nhiên, diện tích cho kho bãi khá hạn chế.

Đặc điểm thuận lợi	Rủi ro trong phát triển dự án
<ul style="list-style-type: none"> > Cảng mới nhận được sự hỗ trợ đáng kể từ chính phủ và nhiều khả năng sẽ được phát triển theo đúng tiến độ đề ra trong Quy hoạch tổng thể. > Giai đoạn 2 của dự án sẽ có thể tiếp nhận tàu có trọng tải lên tới 300.000 DWT (tham khảo Quy hoạch tổng thể cảng). > Nằm gần các vùng điện gió ngoài khơi cố định phía Nam được đề xuất. > Giai đoạn 2 của dự án có thể được điều chỉnh cho phù hợp với phát triển điện gió ngoài khơi. 	<ul style="list-style-type: none"> > Dự án Cà Ná có thể cần xây dựng đê chắn sóng để đảm bảo thời gian hoạt động phù hợp với điều kiện sóng. Điều này đã được nhấn mạnh trong Quy hoạch phát triển tổng thể đến năm 2030. > Thiết kế hiện tại (đặc biệt là giai đoạn 1A và 1B) có thể không phù hợp với yêu cầu chịu tải cao của dự án điện gió ngoài khơi. Quá muộn để đơn vị phát triển khắc phục vấn đề này trong giai đoạn 1. Việc nâng cấp các hạng mục bắt buộc quá sớm trong vòng đời của tài sản là không khả thi.

Bảng 6-21: Sơ đồ Cảng Cà Ná 2 (đang phát triển)



Bảng 6-22: Hồ sơ Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Sơn 1 (Cảng biển loại 1, trực thuộc TP.HCM, cảng hàng hóa tổng hợp)

<p>Nhà máy đóng tàu Ba Sơn – NAM BỘ Chủ sở hữu: Quân đội</p>	<p>Tọa độ 721246,27 m Đông, 1167010,38 m Bắc</p>
<p>Mô tả:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Nằm trên bờ biển phía Nam của Việt Nam dọc sông Thị Vải. > Cảng thuộc sở hữu nhà nước và có nhiều kinh nghiệm về điện gió trên bờ, bao gồm lắp ráp trụ, móng cũng như lắp đặt và các hoạt động O&M. > Cảng nằm ở thượng nguồn sông Thị Vải và do đó được che chắn khỏi mọi điều kiện sóng bất lợi. <p>Những nhận định chính (Tham khảo phần Hình):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sân bãi hiện tại bị hạn chế về mặt không gian; tuy nhiên, giải pháp kho bãi tối ưu nhất cho các cấu phần điện gió ngoài khơi có thể được làm rõ trong quá trình thiết kế nâng cấp (>20 ha khả dụng). 2. Bố trí cầu cảng không phù hợp cho điện gió ngoài khơi và có thể cần phải thiết kế lại, bao gồm cả cải tạo phần đất phía sau cầu cảng. 3. Đất chuyên dụng có thể tiếp tục được phát triển theo Quy hoạch tổng thể cảng. 4. Luồng tuyến nằm ở thượng nguồn dọc theo sông Thị Vải. Trên trục sông có nhiều cảng khác nhau, gây nguy cơ ùn tắc tàu và chậm trễ. 	
<p>Đặc điểm thuận lợi</p> <ul style="list-style-type: none"> > Vị trí xây cảng được che chắn, giúp đảm bảo thời gian vận hành. > Cảng có kinh nghiệm xử lý các cấu phần điện gió trên bờ, và bày tỏ sự quan tâm đến việc chuyển giao áp dụng kĩ năng này cho điện gió ngoài khơi. > Cảng nằm trong khu công nghiệp. > Nằm gần các vùng điện gió ngoài khơi móng cố định khu vực Nam Bộ. 	<p>Rủi ro trong phát triển dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> > Sẽ cần xây dựng một cầu cảng mới chuyên dụng cho điện gió ngoài khơi. > Đường vào và ra khỏi cảng dọc sông Thị Vải có thể gây ùn tắc tàu và chậm trễ đáng kể. > Hạn chế về không gian trong khu vực sân bãi được xác định; tuy nhiên, vấn đề này có thể được khắc phục trong giai đoạn thiết kế chi tiết. > Việc cảng thuộc sở hữu nhà nước có thể dẫn đến chậm trễ trong việc mua sắm đấu thầu do có thêm nhiều quy định liên quan.

Bảng 6-23: Hồ sơ Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Sơn 2 (Cảng biển loại 1, trực thuộc TP.HCM, cảng hàng hóa tổng hợp)



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện tại	2025+	2030+
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	Vị trí thuận lợi so với Vùng điện gió ngoài khơi Nam Bộ		
	Chiều rộng cảng	[m]	N/A	N/A	N/A
	Độ sâu luồng	[m]	12	12	12
	Chiều rộng luồng	[m]	300	300	300
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tĩnh không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	>300	>300	>300
Bến đổ & sân bãi	Chiều dài bến	[m]	280	792	792
	Độ sâu tại bến	[m]	10,5	10,5	10,5
	Tải trọng UDL	[kN/m2]	-	-	-
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	>20	>30	>30

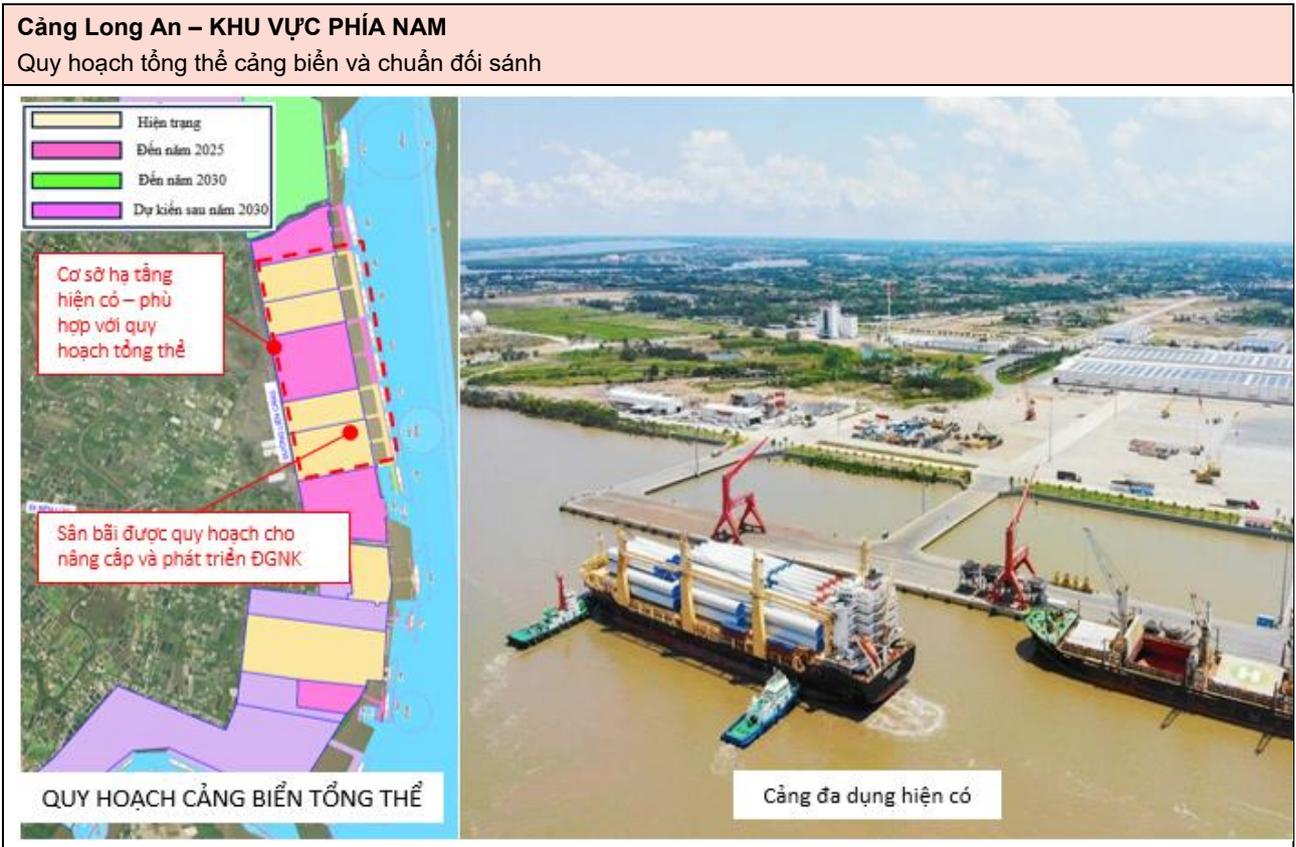
Tóm tắt:

Cảng Ba Sơn có triển vọng tốt để phát triển thành cảng xây dựng nhà máy điện gió ngoài khơi do đã có lịch sử phục vụ các dự án điện gió trên bờ và mong muốn chuyển giao những kĩ năng đó sang áp dụng cho điện gió ngoài khơi, từ đó mở ra phương án kinh doanh mới. Mặc dù kho bãi bị hạn chế, đây không phải là yếu tố quyết định vì đã có sẵn phần diện tích phù hợp có thể được thiết kế để tập kết các cấu phần điện gió ngoài khơi. Bên cạnh đó, các tiêu chí chuẩn đối sánh cũng phù hợp với yêu cầu tối thiểu cho điện gió ngoài khơi. Đây là ứng viên nặng ký cho giải pháp loại 2 ở khu vực Nam Bộ.

Bảng 6-24: Hồ sơ Cảng Long An 1 (Cảng biển loại 1, cảng container)

Cảng Long An – NAM BỘ Sở hữu tư nhân: CTCP Đồng Tâm	Tọa độ 690170,45 m Đông, 1165349,28 m Bắc
<p>Mô tả:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Nằm trên bờ biển phía Nam của Việt Nam dọc theo sông Sài. > Cảng thuộc sở hữu tư nhân, hoạt động kinh doanh chính là vận tải container. Cảng có một bến đa năng đã từng tiếp nhận các cấu phần của nhà máy điện gió trên bờ. > Cảng nằm ở thượng nguồn sông Sài và do đó được che chắn khỏi mọi điều kiện sóng bất lợi. <p>Những nhận định chính (Tham khảo phần Hình):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sân bãi hiện tại nằm trong khu vực bến đa năng. Có cơ hội nâng cấp sân bãi để đáp ứng yêu cầu cho điện gió ngoài khơi. 2. Bố trí cầu cảng không phù hợp cho điện gió ngoài khơi và sẽ cần phải thiết kế lại, bao gồm cả cải tạo phần đất phía sau cầu cảng. Cầu dẫn có những hạn chế cả về hậu cần và tải trọng. 3. Chiều sâu luồng vào bến cảng là vấn đề đáng lưu tâm. Tuy nhiên, hiện đang có chương trình nạo vét sông Sài để đảm bảo tiếp cận cho cho tàu 70.000 DWT. 	
<p>Đặc điểm thuận lợi</p> <ul style="list-style-type: none"> > Vị trí xây cảng được che chắn, giúp đảm bảo thời gian vận hành. > Cảng đang hoạt động và có triển vọng tăng trưởng mạnh mẽ – điện gió ngoài khơi có thể là một phương án kinh doanh chiến lược. > Phần sân bãi diện tích lớn nằm ngay phía sau cầu cảng đa năng. > Nằm gần các vùng điện gió ngoài khơi móng cố định ở Nam Bộ. > Cảng đã có một số kinh nghiệm trong việc xử lý các cấu phần nhẹ của các dự án điện gió trên bờ. 	<p>Rủi ro trong phát triển dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> > Các hạn chế về giao thông thủy là một vấn đề quan ngại; ngoài ra, sẽ cần nạo vét bổ sung cho cả cầu cảng và luồng vào bến cảng. > Chiều rộng luồng vào bến cảng cũng có thể cần mở rộng vì hiện trạng không đáp ứng các yêu cầu tối thiểu trong Quy hoạch tổng thể. > Các cầu cảng sẽ cần được nâng cấp để đảm bảo việc vận chuyển liên tục tới sân bãi, tức là không có cầu dẫn.

Bảng 6-25: Hồ sơ Cảng Long An 2 (Cảng biển loại 1, cảng container)



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện tại	2025+	2030+
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	Vị trí thuận lợi so với Vùng điện gió ngoài khơi Nam Bộ		
	Chiều rộng cảng	[m]	N/A	N/A	N/A
	Độ sâu luồng	[m]	9	9	9
	Chiều rộng luồng	[m]	160	160	160
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tính không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	>300	>300	>300
Bến đỗ & sân bãi	Chiều dài bến	[m]	2030	2030	2030
	Độ sâu tại bến	[m]	7-9.5	7-9.5	7-9.5
	Tải trọng UDL	[kN/m2]	-	-	-
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	>20	>30	>30

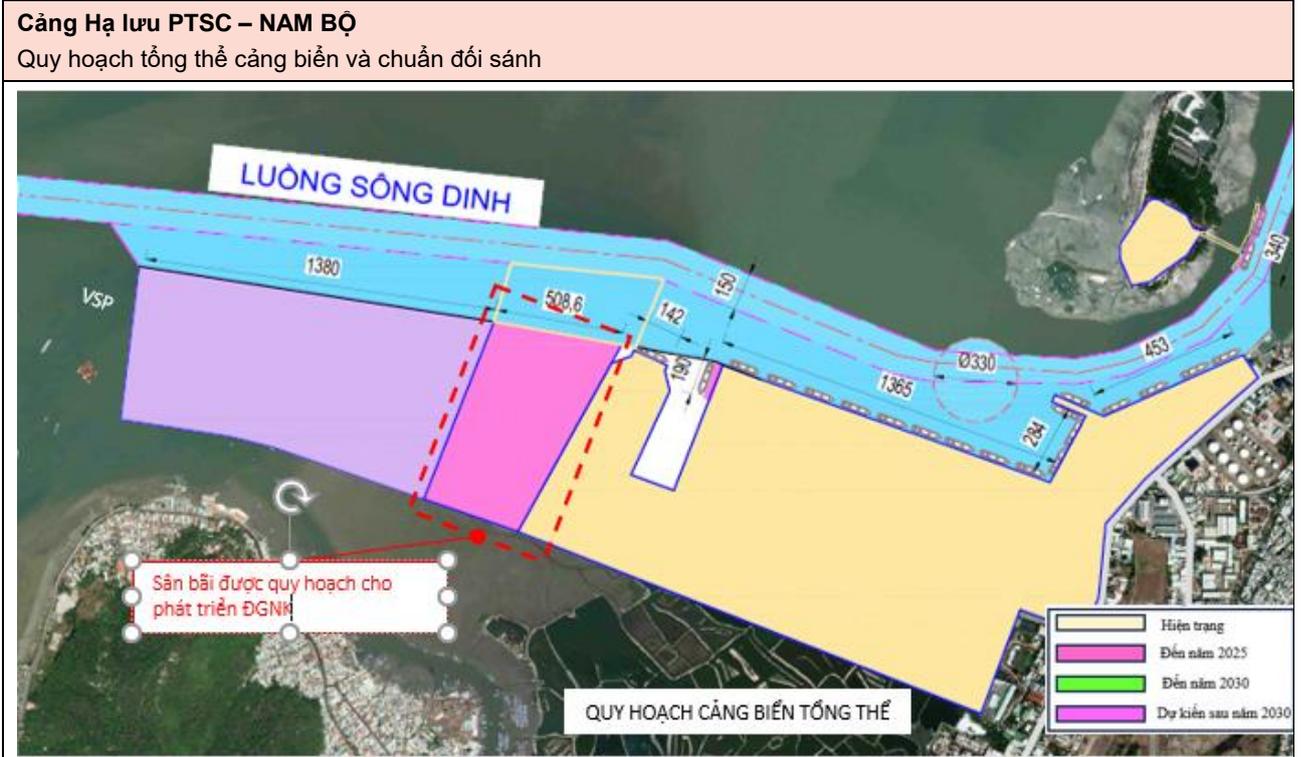
Tóm tắt:

Cảng Long An có tiềm năng trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi nếu các chủ cảng quan tâm cân nhắc phương án kinh doanh này trong tương lai. Bến đa năng có đủ không gian (> 20 ha) và nằm ngay phía sau cầu cảng, nhờ đó đảm bảo hoạt động thông suốt. Tuy nhiên, có một số lo ngại liên quan đến luồng vào bến cảng và yêu cầu về độ sâu. Hiện có một chiến dịch nạo vét đang được triển khai; tuy nhiên, chưa xác định được độ sâu chính xác trong tương lai. Thông số này rất quan trọng với tàu lắp đặt tua bin gió vì mớn nước của tàu thường sâu hơn hầu hết các sà lan vận tải thông thường.

Bảng 6-26: Hồ sơ Cảng hạ lưu PTSC 1 (Cảng biển hạng đặc biệt, cảng hàng hóa tổng hợp)

<p>Cảng Hạ lưu PTSC – KHU VỰC PHÍA NAM Sở hữu tư nhân: PTSC</p>		<p>Tọa độ 727865,81m Đông, 1149451,07m Bắc</p>
<p>Mô tả:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Nằm trên bờ biển phía Nam Việt Nam và phía Nam sông Thị Vải (ít tắc nghẽn hơn). > Có nhiều kinh nghiệm trong ngành Dầu khí và chế tạo nền tua bin gió ngoài khơi. > Có năng lực chế tạo. <p>Những nhận định chính (Tham khảo phần Hình):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Có tiềm năng sử dụng phần diện tích 180 ha nêu trên; tuy nhiên, việc khai thác sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện có. Do vẫn đang phục vụ các hoạt động dầu khí, khu vực sân bãi có thể đã đủ khả năng chịu lực hoặc chỉ cần nâng cấp nhỏ. 2. Khu đất mới bổ sung có thể được sử dụng nếu sân bãi hiện nay không còn chỗ trống phục vụ điện gió ngoài khơi. 3. Chiều sâu nước và chiều rộng luồng vào bến cảng là vấn đề lo ngại vì mức hiện trạng thấp hơn yêu cầu tối thiểu. 		
<p>Đặc điểm thuận lợi</p> <ul style="list-style-type: none"> > Cảng đang hoạt động và có triển vọng tăng trưởng mạnh mẽ – điện gió ngoài khơi có thể là một phương án kinh doanh chiến lược. > Có đủ diện tích sân bãi và có kế hoạch mở rộng về phía Tây. > Nằm gần vùng điện gió ngoài khơi móng cố định ở Nam Bộ. > Cảng có kinh nghiệm lắp ráp chân đế cho tua bin gió ngoài khơi. > Nằm ở hạ lưu sông Thị Vải, có thể giúp giải quyết tình trạng ùn tắc tàu thuyền trong khu vực. 	<p>Rủi ro trong phát triển dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> > Hạn chế về giao thông thủy liên quan đến độ rộng và độ sâu của luồng hàng hải là một vấn đề lo ngại. Sẽ cần thực hiện nạo vét bổ sung. 	

Bảng 6-27: Hồ sơ Cảng hạ lưu PTSC 2 (Cảng biển hạng đặc biệt, cảng hàng hóa tổng hợp)



Chuẩn đối sánh (Cập nhật theo Quy hoạch cảng biển tổng thể):

	Đặc điểm	Đơn vị	Hiện tại	2025+	2030+
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	Vị trí thuận lợi so với Vùng điện gió ngoài khơi ở Nam Bộ		
	Chiều rộng cảng	[m]	N/A	N/A	N/A
	Độ sâu luồng	[m]	7	-	-
	Chiều rộng luồng	[m]	100	150	150
	Có khóa/cổng	[có/không]	N	N	N
	Độ cao tĩnh không	[m]	Không giới hạn	Không giới hạn	Không giới hạn
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	200	>300	>300
Bến đỗ & sân bãi	Chiều dài bến	[m]	754	Bổ sung 510	Bổ sung 1380
	Độ sâu tại bến	[m]	9	-	-
	Tải trọng UDL	[kN/m ²]	60	-	-
	Đáy biển	[có/không]	-	-	-
	Diện tích bãi	[ha]	> 50	> 50	> 50

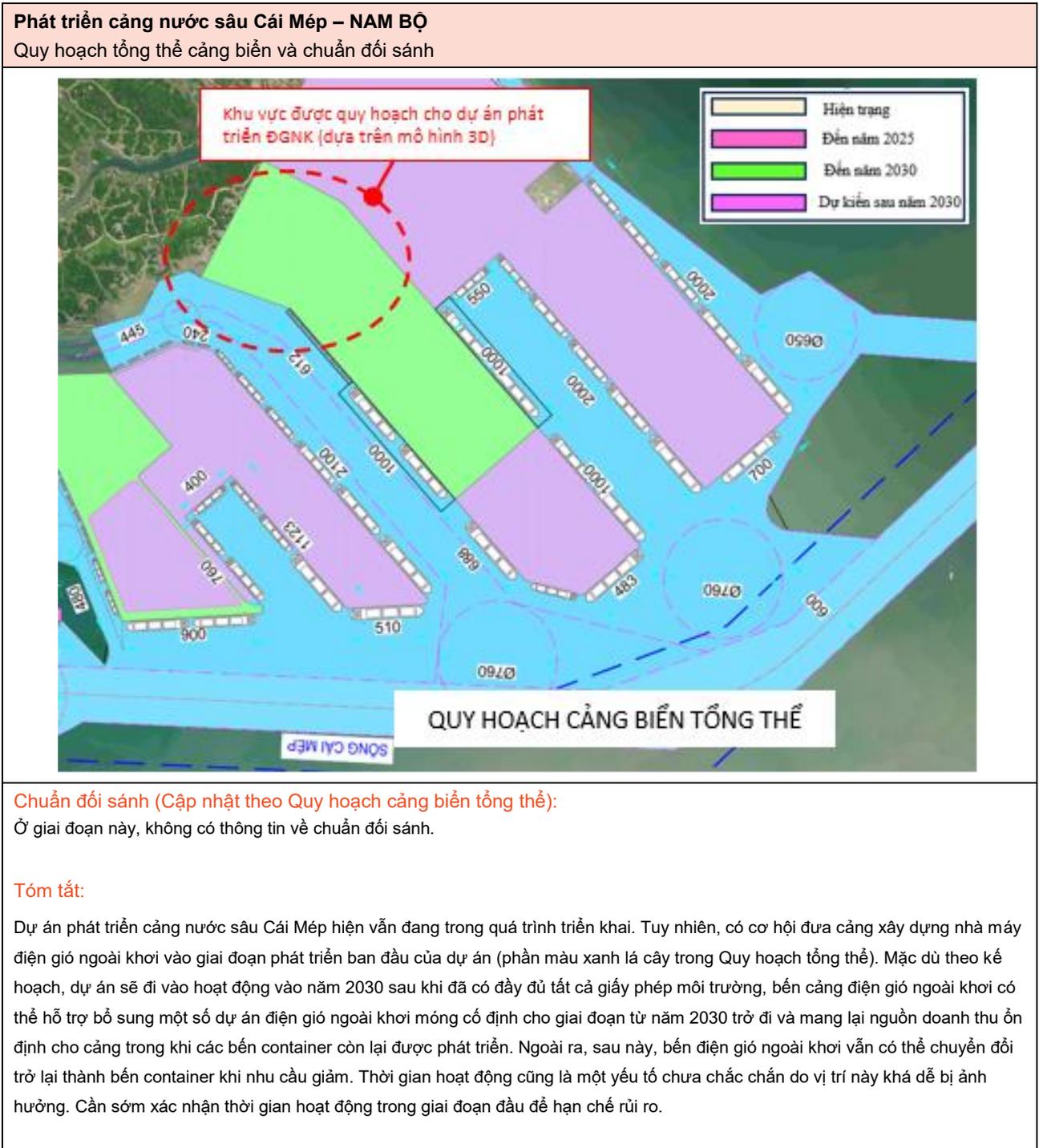
Tóm tắt:

Cảng Hạ lưu PTSC là ứng cử viên sáng giá về diện tích sân bãi, kinh nghiệm trong ngành Dầu khí và điện gió ngoài khơi (chế tạo và kho bãi).. Ngoài ra, các chủ cảng mong muốn đưa điện gió ngoài khơi trở thành cốt lõi của hoạt động kinh doanh trong tương lai và có kế hoạch phát triển khu vực này về phía Tây (như hình trên), trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi chuyên dụng. Mặc dù độ rộng và độ sâu luồng vào bến cảng hiện tại không phù hợp nhưng Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia có nội dung mở rộng luồng (150 m), như vậy sẽ mang lại lợi ích cho tàu lắp đặt tua bin gió loại nhỏ.

Bảng 6-28: Hồ sơ phát triển Cảng nước sâu Cái Mép 1 (đang phát triển)

<p>Phát triển cảng nước sâu Cái Mép – NAM BỘ Không rõ chủ sở hữu – Phát triển mới</p>	<p>Tọa độ 720136,47 m Đông, 1160029,87 m Bắc</p>
<p>Mô tả:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Nằm trên bờ biển phía Nam Việt Nam tại cửa sông Thị Vải (phía Nam Nhà máy đóng tàu Ba Son). > Dự án phát triển mới được đề xuất chủ yếu phục vụ ngành container. Tuy nhiên, điều này vẫn có thể thay đổi vì dự án phát triển mới đang ở giai đoạn lập kế hoạch. <p>Những nhận định chính (Tham khảo phần Hình):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dự án phát triển tập trung chủ yếu vào cảng container và đây được coi là phương án kinh doanh chính 2. Phần đất được bố trí ở đầu phía Bắc của cảng có tiềm năng phát triển trở thành bến xây dựng điện gió ngoài khơi nằm trong Cảng Cái Mép. 3. Dự án phát triển nằm ở cửa sông Thị Vải và do đó chịu ảnh hưởng của sóng biển. Ở giai đoạn này, chưa rõ liệu đề chắn sóng có cần được đưa vào dự án hay không. Tuy nhiên đây là một rủi ro trong phát triển dự án. 	
<p>Đặc điểm thuận lợi</p> <ul style="list-style-type: none"> > Dự án phát triển mới, quy mô lớn, trong đó, điện gió ngoài khơi có thể giữ vai trò quan trọng trong giai đoạn đầu. > Địa điểm đề xuất rất gần với vùng điện gió ngoài khơi móng cố định phía Nam. > Do vị trí ở cửa sông Thị Vải, tình trạng ùn tắc tàu thuyền không phải là vấn đề lớn trong dự án phát triển cảng Cái Mép. 	<p>Rủi ro trong phát triển dự án</p> <ul style="list-style-type: none"> > Theo Quy hoạch tổng thể, giai đoạn 1 của dự án phải hoàn thành vào năm 2030. Điều này không phù hợp với các yêu cầu của QHĐ 8. > Cảng này dễ bị ảnh hưởng bởi sóng đến. Cần thực hiện đánh giá thời gian hoạt động của cảng để xác nhận có cần xây đề chắn sóng không. > Việc phát triển khu đất mới nằm ngoài ranh giới cảng sẽ phải xin giấy phép và sự đồng thuận - điều này có thể làm dự án bị chậm trễ hơn nữa.

Bảng 6-29: Hồ sơ phát triển Cảng nước sâu Cái Mép 2 (đang phát triển)



6.5.4 Tóm tắt kết quả

Từ những nhận định ở phần 6.5.1 đến 6.5.3, năm cảng đã được lựa chọn cho ba vùng được xác định (Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ). Các cảng này không chỉ thể hiện tiềm năng lớn trong việc đáp ứng các yêu cầu cảng xây dựng điện gió ngoài khơi điển hình mà còn phù hợp với các tiêu chí mềm khác liên quan đến định hướng phát triển của chủ cảng, quy hoạch tổng thể, vùng nội địa xung quanh và cơ cấu sở hữu cảng.

Ngoài ra, quá trình lựa chọn cũng xác định các yêu cầu nâng cấp khác nhau để trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Điều này mang lại tính linh hoạt cần thiết trong trường hợp cần bổ sung cảng mới vào danh sách ưu tiên trong tương lai vì những cảng này sẽ có những yêu cầu phát triển tương tự như những cảng thuộc lộ trình được đề cập trong tài liệu này.

Tương tự với Phần 6.3, sàng lọc thô bằng mã màu đèn giao thông đã được sử dụng để so sánh 11 cảng hàng đầu. Trọng tâm của đánh giá này tập trung nhiều hơn vào các tiêu chí mềm (định tính), vì mỗi cảng đều đã đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật tối thiểu để trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi.

Bảng 6-31 thể hiện các tiêu chí chấm điểm sơ bộ được sử dụng cho mục đích đối sánh.

Bảng 6-30 tóm tắt kết quả của các hồ sơ cảng khác nhau.

Bảng 6-30: Tóm tắt chuẩn đối sánh các hồ sơ cảng

Cảng	Vùng	Cơ cấu sở hữu	Phương án kinh doanh	ĐIỀU HƯỚNG	Sự phù hợp với quy hoạch tổng thể	Thời hạn	Loại hình phát triển ⁽¹⁾
Cảng quốc tế Hải Phòng ⁽²⁾	Bắc Bộ	Không rõ	không chắc chắn	Giao thông thủy tốt	Ứng dụng khác nhau	Khả năng sau năm 2030	1
Cảng quốc tế Nghi Sơn	Bắc Bộ	Tập đoàn hoặc cụm cảng Nghi Sơn ⁽³⁾	không chắc chắn	Một số hạn chế nhỏ	Ứng dụng khác nhau	Phù hợp với QHĐ8 nếu có sẵn kho bãi	3
Cảng quốc tế Vinh Tân	Nam Trung Bộ	Tập đoàn	Quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Một số hạn chế nhỏ	Phù hợp làm cảng hàng hóa dự án / điện gió ngoài khơi	Cần phát triển đáng kể (để chắn sóng và khu vực kho bãi)	3
Cảng Ba Sơn	Nam Bộ	Bộ Quốc phòng	Quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Ủn tắc tàu thuyền	Phù hợp làm cảng hàng hóa dự án / điện gió ngoài khơi	Phù hợp với QHĐ8	2/3
Cảng Hạ lưu PTSC	Nam Bộ	Nhiều đơn vị khai thác	Quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Hạn chế về luồng hàng hải	Phù hợp làm cảng hàng hóa dự án / điện gió ngoài khơi	Phù hợp với QHĐ8; tuy nhiên đề xuất thực hiện các nâng cấp lớn.	1
Cảng Cửa Lò	Bắc Bộ	Tập đoàn	Quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Một số hạn chế lớn	Ứng dụng khác nhau	Có thể cần xây đề chắn sóng	1 / 3
Cảng Vạn Ninh	Bắc Bộ	Tập đoàn	Chưa cần nhắc điện gió ngoài khơi	Giao thông tốt	Dự án không phù hợp cho điện gió ngoài khơi	Sau năm 2030	1
Cảng Chân Mây	Nam Trung Bộ	Tập đoàn	Quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Một số hạn chế nhỏ	Ứng dụng khác nhau	Có thể cần mở rộng đề chắn sóng	3
Cảng Cà Ná	Nam Trung Bộ	Tập đoàn	Chưa quyết định	Giao thông tốt	Ứng dụng khác nhau	Sau năm 2030	1
Cảng Long An	Nam Bộ	Tập đoàn	Chưa quyết định	Hạn chế về luồng hàng hải	Ứng dụng khác nhau	Phù hợp với QHĐ8	2
Cảng Cái Mép	Nam Bộ	Không rõ	Chưa quyết định	Thời gian hoạt động không chắc chắn/ùn tắc tàu thuyền	Ứng dụng khác nhau	Sau năm 2030	1

(1) Tham khảo phần 6.5, loại hình phát triển được sử dụng để thể hiện sự đa dạng của các phương án được trình bày hơn là một tiêu chí chấm điểm quan trọng.

(2) Đề cập đến Cảng số 9 và 10 – hiện chưa có chủ cảng.

(3) Có thể cần Cụm cảng Nghi Sơn nếu Cảng Quốc tế Nghi Sơn không còn chỗ diện tích cho kho bãi

Bảng 6-31: Tiêu chí sàng lọc thô theo mã màu đèn giao thông - bước 4

Mã màu đèn	Chủ sở hữu	Phương án kinh doanh	Giao thông	Sự phù hợp với quy hoạch tổng thể	Thời hạn
	Liên doanh phức tạp với nhiều đối tác và lợi ích kinh doanh khác nhau.	Các chủ cảng không quan tâm đến điện gió ngoài khơi.	Nhiều yếu tố không chắc chắn liên quan đến giao thông thủy. (bao gồm các cập nhật từ Quy hoạch tổng thể)	Không có sẵn đất để phát triển điện gió ngoài khơi.	Khung thời gian phát triển kéo dài đến sau năm 2030.
	Liên doanh không quá hai đối tác hoặc nhiều đơn vị khai thác cảng	Chủ cảng trung lập/chưa quyết định.	Rủi ro nhỏ liên quan đến giao thông thủy. (bao gồm các cập nhật từ Quy hoạch tổng thể)	Có sẵn đất để phát triển, tuy nhiên các ứng dụng khác nhau.	Sẽ hoàn thành vào năm 2030. (bao gồm dự phòng cho đề chấn sóng)
	Chủ sở hữu duy nhất hoặc tập đoàn đơn lẻ.	Các chủ cảng đã bày tỏ sự quan tâm sâu sắc đến điện gió ngoài khơi.	Tất cả chỉ số yêu cầu về điều kiện giao thông thủy đều đã đáp ứng. (bao gồm Quy hoạch tổng thể)	Khu đất mới đã được xác định để phát triển / nâng cấp cơ sở vật chất hiện có.	Phù hợp với các yêu cầu của QHĐ8, cảng sẽ sẵn sàng trước năm 2028.

Các cảng sau đã được lựa chọn để đưa vào đánh giá chi tiết và lộ trình phát triển cảng. Các cảng ưu tiên bao gồm:

- › Khu vực phía Bắc 1: Cảng quốc tế Nghi Sơn
 - › Mặc dù có thể có những hạn chế ban đầu về giao thông thủy (chiều rộng luồng vào) và kho bãi, Cảng quốc tế Nghi Sơn có tiềm năng đặc biệt trong việc nâng cấp bến đa năng (vốn đã có sẵn khu vực kho bãi hạng nặng) để đáp ứng các yêu cầu điện gió ngoài khơi. Cảng nằm trong khu công nghiệp phát triển mạnh và thuộc khu kinh tế chiến lược nên sẽ có cơ hội huy động vốn. Cảng quốc tế Nghi Sơn là một trong số rất ít cảng nước sâu được che chắn ở miền Bắc. Nếu kho bãi của Cảng quốc tế Nghi Sơn quá hạn chế thì có khả năng sử dụng cụm cảng xung quanh Khu kinh tế Nghi Sơn.
- › Khu vực phía Bắc 2: Cảng quốc tế Hải Phòng (Bến số 9 và 10)
 - › Hải Phòng nằm ở vị trí lý tưởng để phục vụ các trang trại gió ngoài khơi phía Bắc và đáp ứng mọi yêu cầu quan trọng về giao thông thủy. Cảng cũng được định hướng trở thành cảng chiến lược cho phát triển trong Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia, do đó có thể sẽ nhận được thêm những hỗ trợ về tài chính và chính trị. Nếu các bến số 9 và 10 có thể được dành riêng cho điện gió ngoài khơi thì đây sẽ là một địa điểm mới rất tiềm năng cho phát triển. Ngoài ra, sau này, chủ cảng cũng có thể linh hoạt trong việc chuyển đổi bến số 9 và 10 thành bến container (phù hợp với hoạt động kinh doanh cốt lõi) khi nhu cầu cảng xây dựng ở khu vực phía Bắc giảm xuống. Tuy nhiên, theo khảo sát thực địa ngày 8-12 tháng 4 năm 2024 (xem Phần 6), có thể hiểu rằng việc phân vùng lại Quy hoạch phát triển cảng biển quốc gia cho phù hợp với điện gió ngoài khơi sẽ là thách thức đối với Hải Phòng vì khu vực này vốn đã rất phát triển với hoạt động container sinh lời - do vậy sẽ cần hỗ trợ lớn của chính phủ.
- › Nam Trung Bộ: Cảng quốc tế Vĩnh Tân
 - › Cảng quốc tế Vĩnh Tân đã có kinh nghiệm xử lý các cấu phần của điện gió trên bờ, chủ cảng cũng quan tâm đến việc chuyển đổi kinh nghiệm đó sang áp dụng cho điện gió ngoài khơi. Cảng có sẵn khu vực kho bãi có thể nâng cấp nằm ngay phía sau cầu cảng, cho phép xử lý các cấu phần của nhà máy điện gió ngoài khơi một cách tối ưu. Cảng cũng nằm trong khu vực được chính phủ đặt mục tiêu phát triển. Việc nâng cấp cảng có thể kích thích tăng trưởng trong khu vực cùng với việc phát triển Cảng Cà Ná gần đó.

- › Nam Bộ 1: Nhà máy đóng tàu Ba Son
 - › Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son có kinh nghiệm xử lý các cấu phần điện gió trên bờ, các chủ cảng cũng đang quan tâm đến điện gió ngoài khơi. Ngoài ra, cảng có kinh nghiệm trong các hoạt động chế tạo và lắp ráp sẵn. Đây đều là những yếu tố thúc đẩy quan trọng để trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Mặc dù còn hạn chế về hạ tầng cầu cảng và vị trí khu vực sân bãi, cảng đáp ứng những yêu cầu cơ bản để được nâng cấp thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Nếu các yêu cầu về quy định đối với cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son quá khắt khe do thuộc sở hữu nhà nước thì Cảng hạ lưu PTSC là ứng viên sáng giá tiếp theo cho khu vực Nam Bộ.

- › Nam Bộ 2: Cảng Hạ lưu PTSC
 - › Giống như cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son, Cảng hạ lưu PTSC có kinh nghiệm xử lý cả các cấu phần của nhà máy điện gió trên bờ và ngoài khơi; các chủ cảng coi điện gió ngoài khơi là hoạt động kinh doanh cốt lõi trong tương lai. Cơ sở hạ tầng cầu cảng hiện tại rất phù hợp cho việc xếp dỡ các cấu phần của điện gió ngoài khơi, với điều kiện có đủ kho bãi. Ngoài ra, Cảng hạ lưu PTSC còn có năng lực chế tạo và lắp ráp sẵn. Cần đặc biệt chú trọng đến các yêu cầu về giao thông thủy và cách thức triển khai các yêu cầu đó trong Quy hoạch tổng thể cảng - đây là cơ hội nếu sử dụng khu đất mới ở phía Tây.

7 PHÂN TÍCH CÁC CẢNG XÂY DỰNG

7.1 Giới thiệu

Từ kết quả ở phần 6, năm cảng đã được xác định là ứng viên tiềm năng nhất cho các dự án điện gió ngoài khơi dọc bờ biển Việt Nam. Phần này sẽ phân tích chi tiết hơn các phát hiện và làm rõ cơ hội phát triển của các cảng, cũng như nhận diện những rủi ro phát triển tiềm tàng để nghiên cứu thêm dựa trên tài liệu bổ sung do chủ cảng cung cấp và các thông tin thu thập được trong chuyến khảo sát thực tế ngày 9-12/4/2024.

Đối với mỗi cảng đề xuất, các bên đồng hiện có đã được kiểm tra khả năng phục vụ hoạt động xây dựng nhà máy điện gió ngoài khơi. Nếu phù hợp, kế hoạch sơ bộ đã được chuẩn bị bao gồm đánh giá chi phí và thời gian cần thiết để hoàn thành công việc nâng cấp được đề xuất nhằm đáp ứng yêu cầu tối thiểu đối với cảng xây dựng điện gió ngoài khơi cũng như khung thời gian đề ra trong QHĐ8.

Thông tin về chi phí trong phần này dựa trên thông lệ chuẩn của ngành về dự toán chi phí và nằm trong khoảng mức Sàng lọc ý tưởng (Cấp 5) và mức Nghiên cứu/Khả thi (Cấp 4) theo định nghĩa của AACE International. Như vậy, độ chính xác ở mức $\pm 50\%$.

7.2 Khảo sát thực tế

Đợt khảo sát thực tế đã được thực hiện vào ngày 9-12/4, trong đó 4 trên 5 cảng đề xuất đã được khảo sát. Ngoài ra, nhóm nghiên cứu cũng tổ chức họp với các bên liên quan chính. Mục tiêu của đợt khảo sát là xác nhận hồ sơ cảng đã xây dựng ở Phần 5, thu thập thêm thông tin về hạ tầng cảng hiện nay và hiểu rõ hơn mô hình kinh doanh hiện nay của cảng, và nghiên cứu xem điện gió ngoài khơi có phù hợp với kế hoạch phát triển của cảng trong tương lai không. Bảng 7-1 tóm tắt các cuộc họp trong khuôn khổ đợt khảo sát thực tế.

Bảng 7-1: Lịch khảo sát thực tế

STT	Họp với	Vùng	Ngày
1	Cảng Hạ lưu PTSC	Nam Bộ	Thứ ba, ngày 9/4/2024
2	Nhà máy đóng tàu Ba Son	Nam Bộ	Thứ ba, ngày 9/4/2024
3	Cảng quốc tế Vĩnh Tân	Nam Trung Bộ	Thứ Tư, ngày 10/4/2024
4	Đối tác cơ sở hạ tầng Copenhagen	Bắc Bộ	Thứ năm, ngày 11/4/2024
5	Cảng cửa ngõ quốc tế Lạch Huyện	Bắc Bộ	Thứ năm, ngày 11/4/2024
6	Vinamarine (Cảng vụ)	Bắc Bộ	Thứ Sáu, ngày 12/4/2024

Đoàn khảo sát thực tế không đến Cảng quốc tế Nghi Sơn; tuy nhiên, nhóm đã sắp xếp họp trực tuyến với cảng vào ngày 10/5/2024 để giải đáp thắc mắc và làm rõ thông tin.

Đợt khảo sát thực tế đã cung cấp những thông tin giá trị về hoạt động hiện tại và tạo cơ hội cho các chủ cảng trình bày định hướng phát triển trong tương lai. Thông tin này cùng với dữ liệu thu thập trong quá trình sàng lọc cảng ban đầu (Phần 5) sau đó được sử dụng để đánh giá kỹ hơn và xây dựng lộ trình dự kiến cho các cảng xây dựng điện gió ngoài khơi ở Việt Nam.

Cần lưu ý rằng những thông tin làm rõ trong đợt khảo sát thực tế đã làm thay đổi đáng kể các đặc điểm đối sánh ở một số cảng - bao gồm giao thông thủy, cầu cảng, đặc điểm kho bãi khả dụng cũng như nhu cầu thị trường đối với điện gió ngoài khơi. Các thay đổi đã được đưa vào phần phân tích 5 cảng xây dựng điện gió ngoài khơi tiềm năng; tuy nhiên, nếu

biết trước những thay đổi này thì phương án lựa chọn trong Phần 5 có thể đã được điều chỉnh. Do đó, khuyến nghị rà soát lại 31 cảng hàng đầu được xác định trong Bước 2 của hoạt động sàng lọc địa điểm sau khi có thông tin rõ ràng hơn về phát triển điện gió ngoài khơi ở Việt Nam – phần rà soát nằm ngoài phạm vi của nghiên cứu này.

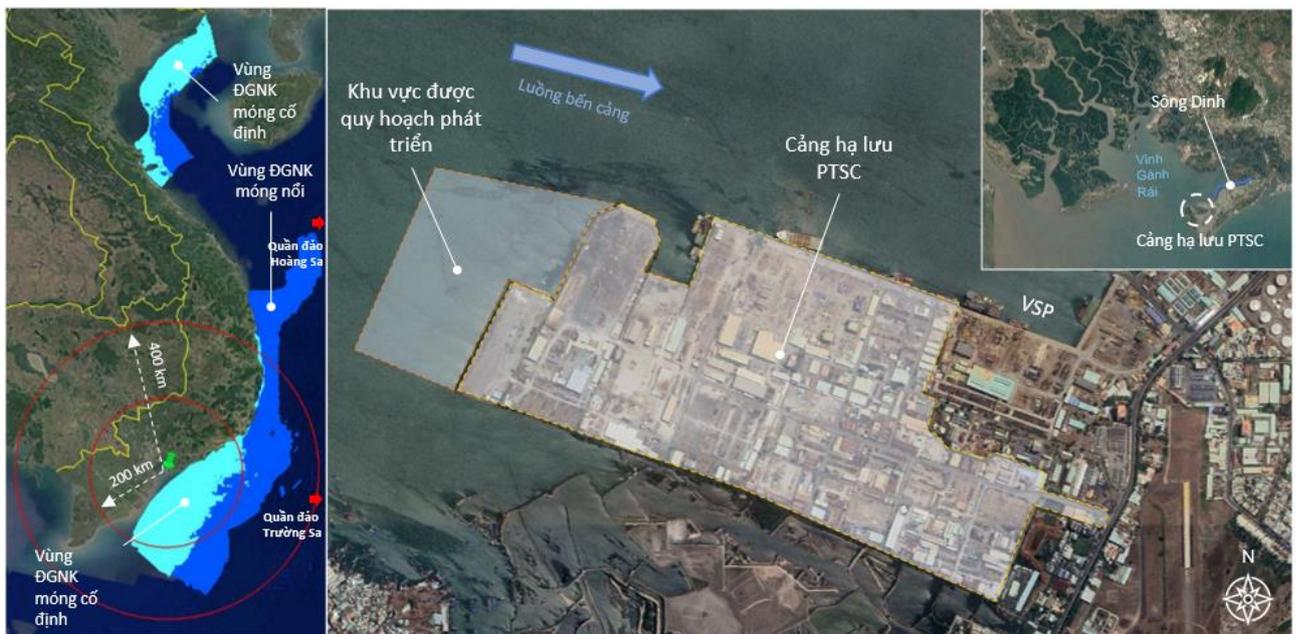
7.3 Cảng Hạ lưu PTSC

7.3.1 Tổng quan về cảng

Cảng hạ lưu PTSC nằm ở vịnh Gành Rái, Vũng Tàu, dọc bờ biển phía Nam Việt Nam. Cảng được che chắn tự nhiên trước mọi đợt sóng đến và là cảng đầu tiên nằm dọc luồng vào dẫn tới sông Dinh. Cảng hạ lưu PTSC có truyền thống phục vụ ngành dầu khí và là trung tâm chế tạo và hậu cần lớn nhất khu vực với tổng diện tích sân bãi là 180 ha – tất cả các đơn vị khai thác cảng chính sau đây đều nằm trong Cảng hạ lưu PTSC.

- > Công ty Cảng dịch vụ dầu khí (PTSC Supply Base) – 82 ha
- > Công ty cổ phần chế tạo giàn khoan dầu khí (PV Shipyard) – 40 ha
- > Công ty cổ phần kết cấu kim loại và lắp máy dầu khí (PVC-MS) – 23 ha
- > Công ty Cổ phần Đầu tư Dầu khí Sao Mai - Bến Đình (PVSB) – 35 ha (khu vực sẽ phát triển trong tương lai)

Hình 7-1 thể hiện vị trí Cảng hạ lưu PTSC và vị trí cảng bến trong phạm vi cảng



Hình 7-1: Vị trí Cảng hạ lưu PTSC

Ngoài truyền thống lâu đời phục vụ ngành dầu khí, gần đây, cảng cũng đóng góp tích cực cho một số dự án và sáng kiến điện gió ngoài khơi. Dưới đây là các dự án đáng chú ý nhất, được thể hiện trong Hình 7-2 :

- > Great Changhua 2B&4 – Đài Loan (chế tạo và lắp đặt 33 móng nổi)

> Hải Long 2&3 – Đài Loan (chế tạo và loadout trạm biến áp điện gió ngoài khơi)



Hình 7-2: Các dự án điện gió ngoài khơi Cảng hạ lưu PTSC

Do đó, Cảng hạ lưu PTSC coi điện gió ngoài khơi là một lĩnh vực kinh doanh quan trọng trong tương lai và đang liên tục nâng cấp cơ sở vật chất để đáp ứng các yêu cầu khác nhau về kho bãi và chế tạo nền móng cho nhà máy điện gió ngoài khơi. Chi tiết kế hoạch phát triển của cảng được trình bày trong Phần 7.3.3.

7.3.2 Cơ sở vật chất cảng hiện có

Cảng dịch vụ dầu khí (PTSC Supply Base)

PTSC Supply Base (82 ha) là nơi thực hiện phần lớn các dự án dầu khí và điện gió ngoài khơi hiện nay. Đặc điểm của khu vực này là có cầu tàu dài, với kho bãi có khả năng chịu tải lớn. Ngoài ra, gần đây, cảng PTSC đã đầu tư xây các nhà kho mới có mái che, nơi thực hiện các hoạt động lắp ráp sẵn để bị ảnh hưởng bởi môi trường như phủ hệ thống sơn bảo vệ lên các cấu kiện thép. Hình 7-3 thể hiện phạm vi Cảng dịch vụ dầu khí.



Hình 7-3: PTSC Supply Base - Vũng Tàu

Đặc điểm chính của cầu tàu và kho bãi bao gồm:

> Cầu tàu:

- > Chiều dài và chiều rộng: 750 x 30 m
- > Chiều sâu khả dụng: 9,0 m CD
- > Khả năng chịu tải: 50 t/m² (có khả năng load out cầu kiện 20.000 tấn)
- > Đường trượt khả dụng: 10 000, 20 000 và 25 000 tấn

> Cơ sở vật chất sân bãi

- > Kho bãi: 31,5 ha
- > Xưởng chế tạo: 20 ha
- > Nhà kho có mái che: 7 ha
- > Tổ hợp nhà xưởng: 2,5 ha
- > Xưởng chống ăn mòn: 2,2 ha
- > Khả năng chịu tải của kho bãi: 20-30 t/m²

Công ty cổ phần Chế tạo giàn khoan dầu khí (PV Shipyard) và Công ty cổ phần kết cấu kim loại và lắp máy dầu khí (PVC-MS)

Hình 7-4 thể hiện quy mô của PV Shipyard và PVC-MS.



Hình 7-4: PV Shipyard và PVC-MS

PV Shipyard và PVC-MS là đơn vị cung cấp dịch vụ xây mới và sửa chữa cho ngành dầu khí và năng lượng tái tạo. Khu vực này giáp với PTSC Supply Base và nằm trong phạm vi cung cấp dịch vụ của Cảng hạ lưu PTSC. PV Shipyard, PVC-MS và PTSC Supply Base thường chia sẻ hoạt động và dùng chung kho bãi để tối đa hóa hoạt động logistics trong cảng.

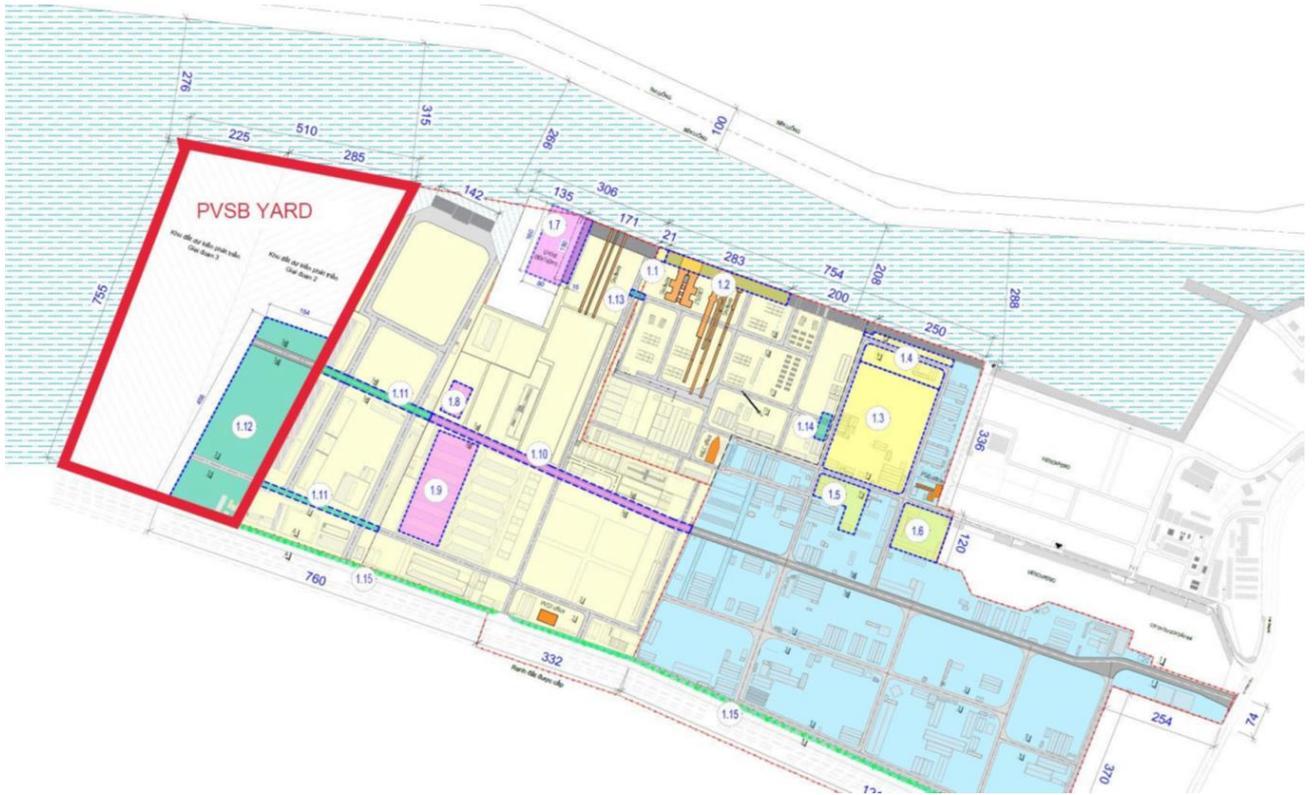
Công ty Cổ phần Đầu tư Dầu khí Sao Mai - Bến Đình (PVSB)

Vị trí của PVSB đã được chọn để phát triển trong tương lai với mục tiêu cốt lõi là phục vụ ngành điện gió ngoài khơi. Xem phần 7.3.3 để biết thêm chi tiết. Tổng diện tích sẵn có cho phát triển là 35 ha.

7.3.3 Quy hoạch tổng thể cảng

Cảng hạ lưu PTSC đã trở thành công ty dẫn đầu thị trường trong ngành dầu khí về cung cấp dịch vụ và chế tạo các tài sản điện ngoài khơi. Công ty có danh mục các dự án mạnh và đang nghiên cứu đẩy mạnh cung cấp dịch vụ hơn nữa thông qua việc tích hợp thêm các chức năng lắp ráp sẵn - gần đây nhất là xây dựng các nhà kho chống ăn mòn cho hoạt động phủ sơn bảo vệ. Mặc dù đây sẽ tiếp tục là nguồn doanh thu cốt lõi, PTSC có tham vọng phát triển năng lực điện gió ngoài khơi để đa dạng hóa hơn nữa dịch vụ và đảm bảo hoạt động kinh doanh trong tương lai.

Vì vậy, Cảng hạ lưu PTSC đã đưa khu đất mới dành cho phát triển vào Quy hoạch tổng thể Cảng. Hình 7-5 thể hiện khu vực được xác định (PVSB) và phạm vi phát triển.



Hình 7-5: Quy hoạch tổng thể Cảng hạ lưu PTSC

Sân bãi PVSb sẽ được sử dụng chủ yếu để phục vụ điện gió ngoài khơi thông qua phân bổ khu vực kho bãi chuyên dụng và thêm hai cầu cảng hạng nặng (tổng chiều dài 510 m). Thông qua đó, cảng đảm bảo đầy đủ cơ sở hạ tầng để đáp ứng các yêu cầu về cảng xây dựng điện gió ngoài khơi, đồng thời cho phép tiếp tục hoạt động kinh doanh dầu khí trong khu vực hiện nay của PTSC Supply Base.

PTSC đã có nguồn vốn để phát triển khu đất mới này và đang tiến hành cải tạo đất, dự kiến hoàn thành vào cuối năm 2024, còn bến PVSb có thể sẽ đi vào hoạt động vào cuối năm 2025. Đây sẽ là yếu tố quan trọng thúc đẩy kế hoạch lắp đặt 3 GW điện gió ngoài khơi ở khu vực Nam và Nam Trung Bộ trong QHĐ8.

Ngoài việc xây mới cảng PSVB, theo Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia, luồng vào bến cảng sẽ được mở rộng từ 100 m lên 150 m.

7.3.4 Phân tích thiếu hụt tại cảng

Bảng 7-2 tóm tắt các yêu cầu chức năng chính được sử dụng để đánh giá khả năng sử dụng cơ sở hạ tầng hiện có của Cảng hạ lưu PTSC theo các yêu cầu về cảng xây dựng điện gió ngoài khơi điển hình.

Bảng 7-2: Phân tích thiếu hụt - Cảng hạ lưu PTSC

Đặc điểm	Đơn vị	Hiện trạng	Chuẩn đối sánh	Mô tả
Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	km	< 200	200	Vị trí lý tưởng cho các nhà máy điện gió ngoài khơi ở phía Nam
Chiều sâu luồng	LAT	7	> 9	Dưới mức chuẩn đối sánh, sẽ cần các biện pháp giảm thiểu.
Chiều rộng luồng	m	100	200	Dưới mức chuẩn đối sánh, sẽ cần các biện pháp giảm thiểu.

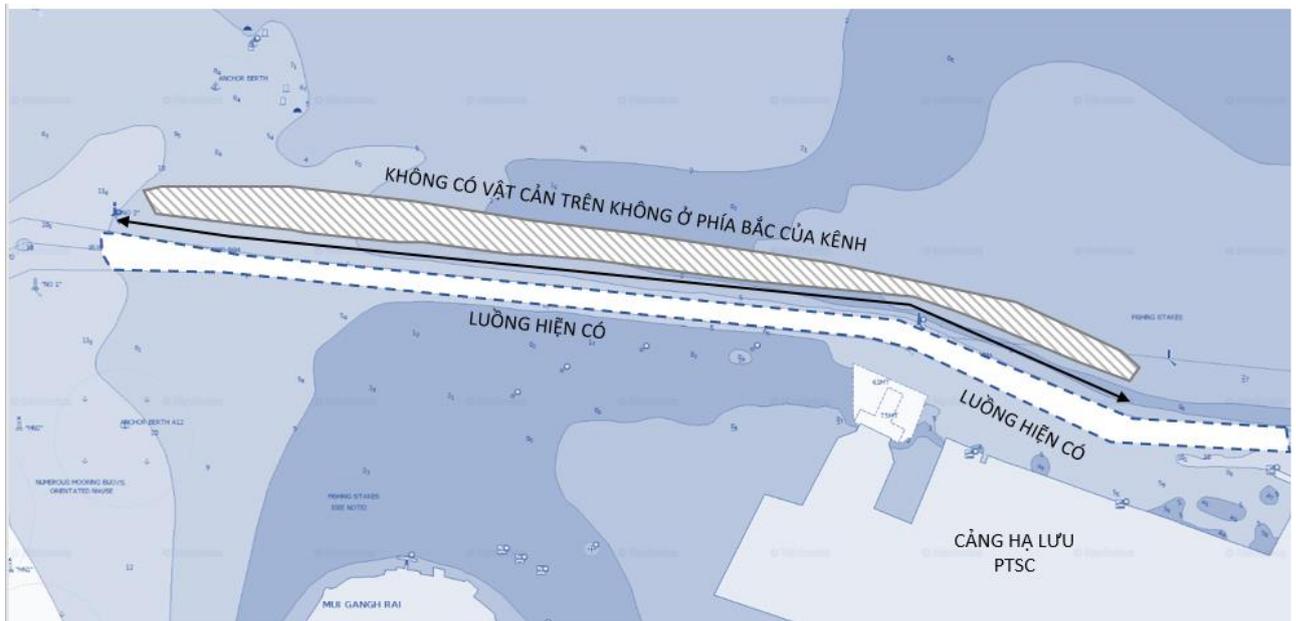
Đường kính vùng quay tàu	m	200	240	Dưới mức chuẩn đối sánh, sẽ cần các biện pháp giảm thiểu.
Chiều dài bến	m	754	200	
Độ sâu tại bến	m LAT	9	8	
Khả năng chịu tải (cầu cảng)	t/m ²	6	7,5-15	50 t/m ² tại các vị trí được chỉ định dọc cầu cảng.
Khả năng chịu tải (sân bãi)	t/m ²	20-30	20	
Gia cố đáy biển	-	STT.	Bắt buộc	Sẽ cần gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng.
Diện tích bãi	Ha	> 100	20-25	Có đủ diện tích kho bãi dùng chung giữa Supply Base, PV Shipyard và PVS-MC.

Giao thông thủy:

Kết quả Bảng 7-2 cho thấy mặc dù cơ sở hạ tầng hiện tại của PTSC rất phù hợp cho điện gió ngoài khơi, vẫn có những lo ngại về vấn đề giao thông thủy, đặc biệt là chiều rộng và chiều sâu của luồng vào bến cảng. Mức chuẩn đối sánh được thiết lập ở 200 m và chủ yếu phụ thuộc vào một số yếu tố, trong đó đáng chú ý hơn bao gồm:

- > Loại tàu lắp đặt tua bin gió sẽ ra vào bến; và
- > Vật cản cao hơn mặt nước có thể dẫn đến rủi ro va chạm với các cánh tua bin gió ngoài khơi trong quá trình vận chuyển.

Do Cảng hạ lưu PTSC không có vật cản cao hơn mặt nước ở đầu kia luồng vào nên chiều rộng chuẩn đối sánh của luồng vào có thể thấp hơn so với mức 200m. Tuy nhiên, điều này cần được sự chấp thuận của chủ tàu lắp đặt tua bin gió và cảng vụ. Hình 7-6 thể hiện phạm vi luồng vào bến cảng.

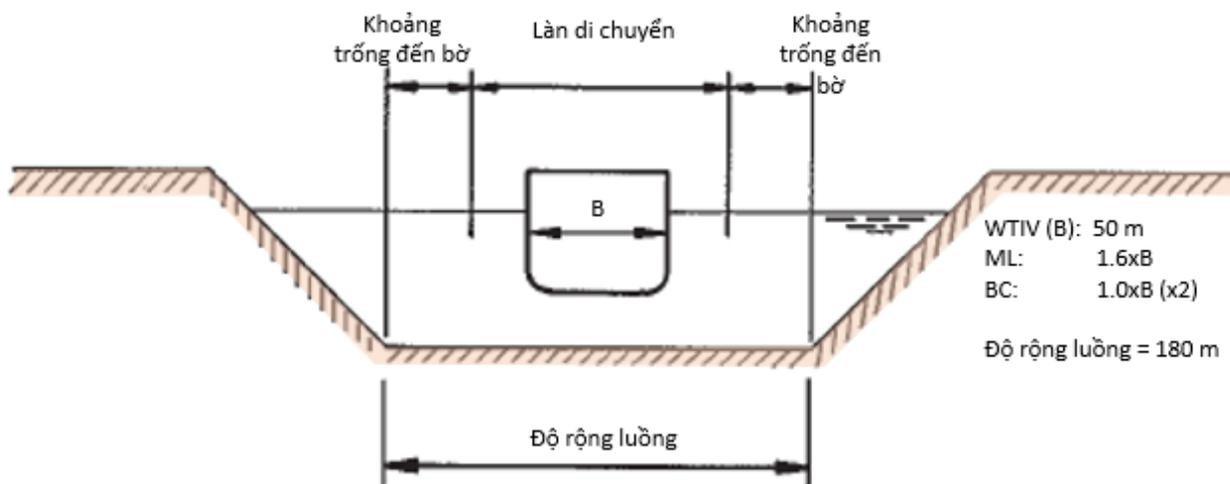


Hình 7-6: Luồng vào hiện nay (Navionics, 2024)

Ngoài các vật cản cao hơn mặt nước nêu trên, luồng vào phải duy trì chiều rộng phù hợp dọc theo đáy biển đã nạo vét, bao gồm hai vùng riêng biệt, được đo bằng bội số của dầm (B) của tàu trong thiết kế, tức là tàu lắp đặt tua bin gió.

- > Làn điều động tàu (hệ số 1,6 đến 2,0 lần B); và
- > Làn tàu rời bờ (hệ số 1,0 đến 2,0 lần B)

Hình 7-7 hiển thị chiều rộng đối với luồng vào một làn, và chiều rộng thích hợp theo (Thoresen, 2014) nếu dầm của tàu dài 50,0 m (chiều dài điển hình của tàu lắp đặt tua bin gió).



Hình 7-7: Chiều rộng luồng vào bến cảng (Thoresen, 2014).

Vi vậy, theo (Thoresen, 2014), nên có luồng vào có chiều rộng khoảng 180 m, rộng hơn 30 m so với chiều rộng nạo vét đề xuất trong Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia. Tuy nhiên, duy trì chiều rộng luồng vào 150 m như đề xuất trong Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia có thể là một thách thức, nếu các nghiên cứu giao thông thủy thủy phù hợp cho thấy điều này là cần thiết.

Một vấn đề lo ngại khác về giao thông thủy là chiều sâu của luồng vào. Đây là yếu tố ảnh hưởng đáng kể để loại tàu lắp đặt tua bin gió có thể ra vào cảng xây dựng - đặc biệt khi đơn vị phát triển được cấp quyền tiếp cận không hạn chế, tức là không phụ thuộc thủy triều khi ra/vào cảng. Theo hiện trạng chiều sâu luồng vào, chỉ số ít tàu lắp đặt tua bin gió có thể tiếp cận Cảng hạ lưu PTSC. Điều này không chỉ hạn chế kích thước máy phát điện tua bin gió mà cảng có thể đáp ứng trong tương lai mà còn tiềm ẩn nguy cơ không có tàu phục vụ lắp đặt do không có nguồn cung tàu trên thị trường.

Hình 7-8 thể hiện loại tàu lắp đặt tua bin gió điển hình sẽ cần được sử dụng tại Cảng hạ lưu PTSC với chiều sâu hiện tại của luồng vào.

Tàu lắp đặt tuabin gió

- Tên: Orca
- Chủ sở hữu: Cadeler
- Chiều dài: 161.3 m
- Chiều rộng: 49.0 m
- Mớn nước (tối đa): 6.0 m
- Tải trọng boong tàu: 15 t/m²



Hình 7-8: Tàu lắp đặt tua bin gió điển hình - Cảng hạ lưu PTSC

Cơ sở hạ tầng cầu cảng:

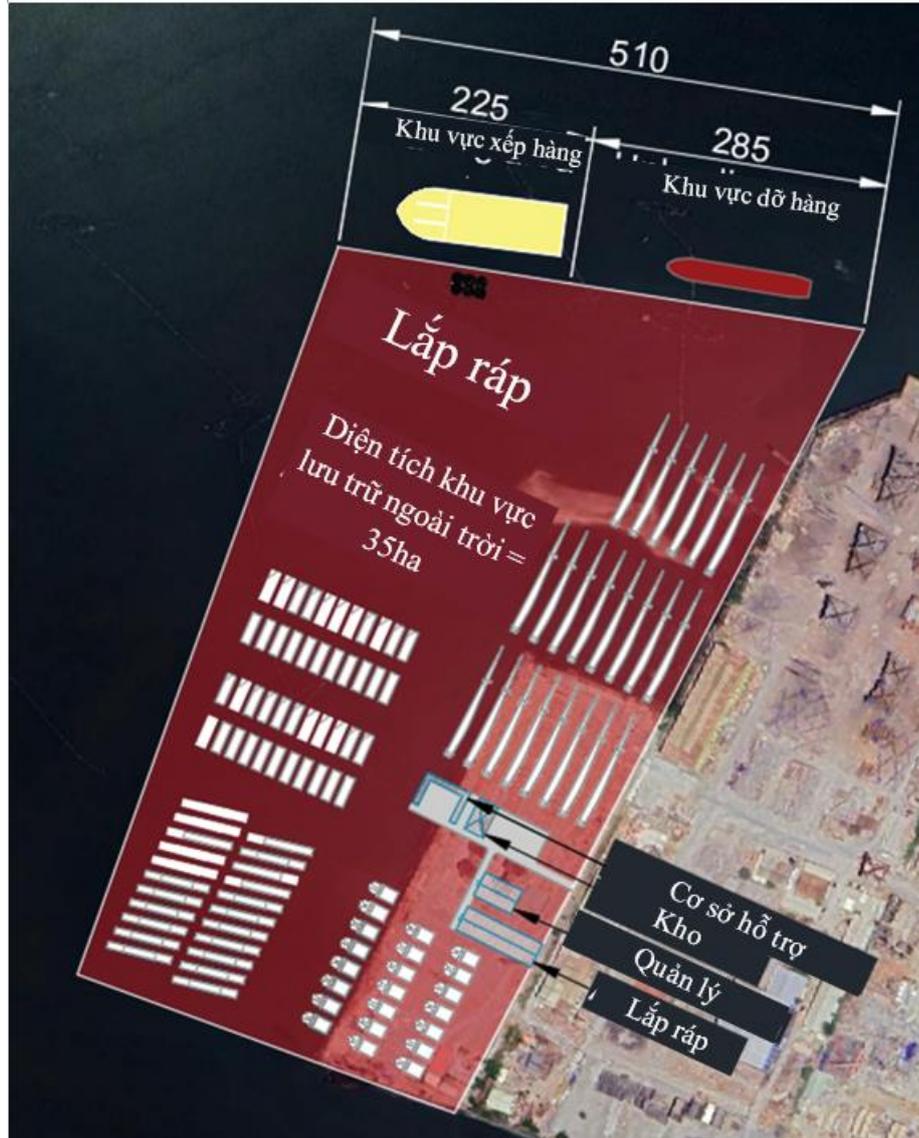
Cầu cảng và sân bãi của Cảng hạ lưu PTSC có công suất đáng kể cho các hoạt động dầu khí truyền thống, bao gồm đường trượt chuyên dụng tải trọng cao chịu tải lên tới 25.000 tấn và cầu cảng chịu tải lên tới 6 tấn/m². Khả năng chịu tải của cầu cảng vẫn thấp hơn mức tiêu chuẩn tối thiểu 7,5 tấn/m² cho tua-bin 15 MW. Những tham số này chủ yếu được quyết định bởi kích thước của móng cọc đơn. Giải pháp thay thế có thể là sử dụng các phần đã gia cố và có đường trượt của cầu cảng để dỡ/loadout móng cọc đơn; tuy nhiên, điều này sẽ làm hạn chế khả năng vận hành, kéo dài thời gian loadout và ảnh hưởng đến hoạt động dầu khí hiện tại.

Do đó, Cảng hạ lưu PTSC sẽ cần nâng cấp cầu cảng hiện tại hoặc phát triển một cầu cảng hoàn toàn mới để phục vụ ngành điện gió ngoài khơi. Mặc dù phương án thứ hai đòi hỏi khoản đầu tư lớn hơn, cảng đã huy động được nguồn vốn và bắt đầu phát triển cảng PSVB.

7.3.5 Định hướng điện gió ngoài khơi và các yêu cầu nâng cấp

Theo những thảo luận với Cảng hạ lưu PTSC, rõ ràng điện gió ngoài khơi sẽ là một phần quan trọng trong các kế hoạch mở rộng và hoạt động của cảng trong tương lai. Cảng hiện đang phục vụ các dự án điện gió ngoài khơi và có tham vọng trở thành trung tâm điện gió ngoài khơi ở miền Nam Việt Nam. Do đó, PTSC đã xây dựng Quy hoạch tổng thể cảng bao gồm một bến điện gió ngoài khơi chuyên dụng (bến PSVB) để lưu kho và chế tạo các bộ phận điện gió ngoài khơi. Công tác lấn biển đã bắt đầu và dự kiến sẽ hoàn thành vào cuối năm 2024.

Hình 7-9 thể hiện ý tưởng khu cảng 35 ha sau khi hoàn thành.



Hình 7-9: Ý tưởng bến xây dựng điện gió ngoài khơi thuộc Cảng hạ lưu PTSC (cánh tua bin xếp chồng 3 tầng)

Cảng có đủ không gian để đảm bảo lưu kho lượng thích hợp cấu phần nhà máy điện gió ngoài khơi trước khi xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi. Cảng hỗ trợ hạn chế thời gian chờ của tàu lắp đặt tua bin gió bằng cách tạo đủ số lượng kết cấu nổi cho các hoạt động bốc/xếp. Ngoài ra, hai bến đỗ chuyên dụng có thể được sử dụng để bốc dỡ và loadout các cấu phần của điện gió ngoài khơi. Hình 7-9 thể hiện những cấu phần cần thiết để xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi 1 GW Lưu ý: móng thường sẽ được lắp đặt theo một chương trình riêng và do đó không được đưa thể hiện trên hình. Tuy nhiên, Cảng hạ lưu PTSC có thể được sử dụng để vận chuyển thiết bị đến nơi lắp đặt móng tua bin, nếu cần.

Cảng điện gió ngoài khơi như Hình 7-9 sẽ có các đặc điểm chính sau:

- > Độ sâu bến đỗ: -9 m LAT
- > Tổng diện tích kho bãi: 35 ha
- > Chiều dài và chiều rộng cầu cảng: 510 x 30 m
- > Khả năng chịu tải của cầu cảng: 9 t/m²

- > Khả năng chịu tải của sân bãi: 50 t/m²

Để địa điểm sẵn sàng cho phát triển điện gió ngoài khơi trong tương lai, cần khắc phục những lo ngại về luồng vào nêu tại Phần 7.3.4. Các hạng mục cần nâng cấp bao gồm:

- > Tăng chiều rộng luồng hàng hải theo hai giai đoạn:
 - > Tăng lên 150 m theo Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia (Giai đoạn 1).
 - > Tăng chiều rộng luồng vào lên giá trị tối thiểu được khuyến nghị là 200 m như trong Bảng 6-1. Tuy nhiên, việc mở rộng cần dựa trên các nghiên cứu về giao thông thủy.
- > Tăng chiều sâu của luồng hàng hải lên mức định chuẩn tối thiểu bắt buộc là 9 m LAT.
- > Bến mới phục vụ điện gió ngoài khơi bao gồm:
 - > Lấn biển 29 ha đất và cải tạo nền đất liên quan.
 - > Chống xói mòn.
 - > Thi công cầu cảng (bao gồm sàn treo, kè và gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng). Ngoài ra, sàn cầu cảng sẽ được xây với phần móng hỗ trợ lắp sẵn các bộ tháp tua bin - được thể hiện trên hình vuông màu đen dọc cầu cảng. Khu vực này yêu cầu tải trọng cao hơn mức tiêu chí đối sánh và khó nâng cấp ở giai đoạn sau.
 - > Thiết bị cầu cảng, tòa nhà và các yêu cầu về điện (chiếu sáng, trạm biến áp, v.v.).

7.3.6 Chi phí và thời gian xây dựng dự kiến

Chi phí xây dựng và thời gian phát triển dự kiến đã được chuẩn bị dựa trên cảng điện gió ngoài khơi mới được đề xuất và các yêu cầu nâng cấp luồng vào bến cảng.

Chi phí ước tính được xây dựng dựa trên cơ sở dữ liệu nội bộ của COWI và chỉ dùng để tham khảo và định hướng cho việc nghiên cứu và phát triển thêm. Bảng 7-3 thể hiện ước tính chi phí cho Cảng hạ lưu PTSC.

Bảng 7-3: Dự toán chi phí sơ bộ - Cảng hạ lưu PTSC

STT	Xây dựng	Chi phí (triệu USD)
1	Nạo vét (luồng vào và bến đỗ) ⁽¹⁾	46,0
2	Chống xói mòn, kè và lấn biển ⁽²⁾	42,3
3	Cải tạo nền đất	21,8
4	Xây dựng cầu cảng	30,2
5	Thiết bị cầu cảng	1,2
6	Công trình điện và chiếu sáng	4,8
7	Các tòa nhà, bãi đậu xe và hàng rào	3,5
8	Chuyển giàn và dời giàn (8%)	12,0
TỔNG		161,8

(1) Chiều rộng luồng vào = 150 m; bến đỗ = -9m LAT

(2) Bao gồm dự phòng gia cố đáy biển dọc theo chiều dài cầu cảng

Khung thời gian tổng quát đã được xây dựng dựa trên các hạng mục chính yếu dựa trên các công trình trình bày trong Bảng 7-3 - Xem Hình 7-10.



Hình 7-10: Thời gian xây dựng dự kiến

7.3.7 Phân tích SWOT và kết luận

Phân tích SWOT (Điểm mạnh, Điểm yếu, Cơ hội, Nguy cơ) được trình bày tại Bảng 7-4, trong đó nêu bật những nhận định quan trọng về Cảng hạ lưu PTSC và tiềm năng trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi trong tương lai.

Bảng 7-4: Phân tích SWOT - Cảng hạ lưu PTSC

ĐIỂM MẠNH	CƠ HỘI
<ul style="list-style-type: none"> > Chủ cảng coi điện gió ngoài khơi là phương án kinh doanh cốt lõi trong tương lai. > Có nhiều kinh nghiệm trong chế tạo và xử lý hàng hóa dự án - gần đây có kinh nghiệm với điện gió ngoài khơi. > Diện tích cảng hiện có lớn, có khả năng hỗ trợ ngành điện gió ngoài khơi. 	<ul style="list-style-type: none"> > Có sẵn địa điểm đầu tư mới để phát triển cảng điện gió ngoài khơi chuyên dụng. > Trung tâm điện gió ngoài khơi khu vực Nam Bộ. > Có chỗ đứng trong thị trường điện gió ngoài khơi toàn cầu.
ĐIỂM YẾU	NGUY CƠ
<ul style="list-style-type: none"> > Đặc điểm giao thông thủy hiện tại (chiều rộng và chiều sâu của luồng vào) không đáp ứng các yêu cầu tối thiểu cho điện gió ngoài khơi. > Cần nguồn vốn lớn để phát triển cảng điện gió ngoài khơi trong khi nhu cầu trong nước còn hạn chế. PTSC sẽ phải phụ thuộc vào thị trường bên ngoài và có thể là cả các hợp đồng dầu khí để cấp vốn cho việc phát triển cảng. 	<ul style="list-style-type: none"> > Hạn chế về số tàu lắp đặt tua bin gió có thể tiếp cận cảng với các đặc điểm luồng vào như hiện nay. > Việc nạo vét luồng vào sẽ cần xin cấp phép cấp quốc gia từ Cục Hàng hải và sử dụng nguồn vốn công.

Cảng hạ lưu PTSC có nhiều kinh nghiệm trong việc chế tạo và xử lý hàng hóa dự án lớn từ hoạt động kinh doanh dầu khí hiện tại và đang dần chuyển đổi sang lĩnh vực điện gió ngoài khơi – điều này thể hiện rõ qua các dự án điện gió hiện đang được triển khai. Để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình chuyển đổi này, Cảng hạ lưu PTSC đã xác định một khu đất mới rộng lớn nằm cạnh cảng để phát triển cảng điện gió ngoài khơi. Cảng này đã được đưa vào Kế hoạch tổng thể cảng, công tác lấn biển đã bắt đầu và dự kiến sẽ hoàn thành vào cuối năm 2024. Sau khi cảng điện gió ngoài khơi hoàn thành, Cảng hạ lưu PTSC sẽ là một nhân tố quan trọng trong ngành điện gió ngoài khơi không chỉ ở địa phương mà còn trên thị trường toàn cầu. Tuy nhiên, vẫn còn những hạn chế lớn liên quan đến giao thông thủy - không chỉ hạn chế kích thước máy phát điện tua bin gió mà cảng có thể đáp ứng trong tương lai mà còn tiềm ẩn nguy cơ không có tàu phục vụ lắp đặt. Điều này là do nguồn cung các loại tàu cỡ nhỏ có thể ra vào cảng PTSC và lắp đặt tua bin 15MW trên thị trường rất hạn chế. Vì vậy, ngoài những nội dung trong Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia, cần nâng cấp thêm nhằm chuẩn bị sẵn sàng để cảng có thể đáp ứng kích thước máy phát tua bin gió ngày càng tăng và do đó kích thước tàu lắp đặt tua bin gió cũng ngày càng tăng. Kết luận chính:

- > Cảng chuyên dụng ở phía Nam để vận chuyển các cấu phần điện gió ngoài khơi đến nơi lắp đặt (cánh quạt, vỏ và trụ tua bin).
- > Cảng cũng có thể được sử dụng để vận chuyển móng đến nơi lắp đặt; tuy nhiên, dự kiến sử dụng cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son ở thượng lưu sẽ kinh tế hơn – tham khảo Phần 7.4.
- > Dự kiến cảng sẽ sẵn sàng cho QHĐ8: bắt đầu từ năm 2027.

7.4 Nhà máy đóng tàu Ba Son

7.4.1 Tổng quan về cảng

Nhà máy đóng tàu Ba Son nằm ở thượng nguồn vịnh Gành Rái trên sông Thị Vải. Cảng được che chắn tự nhiên trước mọi đợt sóng đến và là một trong nhiều cảng nằm trong khu vực này. Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son là cảng sản xuất tàu và hàng hóa tổng hợp với tham vọng thể hiện vai trò tích cực hơn trong thị trường điện gió ngoài khơi. Năng lực cốt lõi hiện tại bao gồm:

- > Đóng tàu, sửa chữa và hoán cải.
- > Chế tạo mô-đun cấu kiện thép nặng cho ngành dầu khí và móng cho ngành điện gió ngoài khơi (gầu hút).
- > Sản xuất thép nói chung.

Hình 7-11 thể hiện vị trí cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son và quy mô cơ sở vật chất của cảng.



Hình 7-11: Vị trí cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son

Các dự án chế tạo hạng nặng và loadout gần đây không chỉ liên quan đến các công trình dầu khí, nhiều cấu phần liên quan đến các dự án điện gió ngoài khơi. Điều thú vị là cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son đã hợp tác để cảng hạ lưu PTSC hỗ trợ bớt một phần khối lượng công việc, từ đó tạo ra chuỗi cung ứng địa phương ở khu vực phía Nam Việt Nam. Sau đây là các dự án được nghiên cứu, được thể hiện trong Hình 7-12.

- > SHWE – Myanmar (Chế tạo cọc skirt, loadout và vận chuyển, 2022, Khách hàng: PTSC MC)
- > Gallaf 3 – Qatar (khung định vị dưới biển, chế tạo và loadout, 2022-2023, Khách hàng: PTSC MC)
- > Trang trại điện gió ngoài khơi Chương Hóa – Đà Loan (Gầu hút, TP can và móng nổi jacket, 2023-2024, Khách hàng: Tổng công ty PTSC)

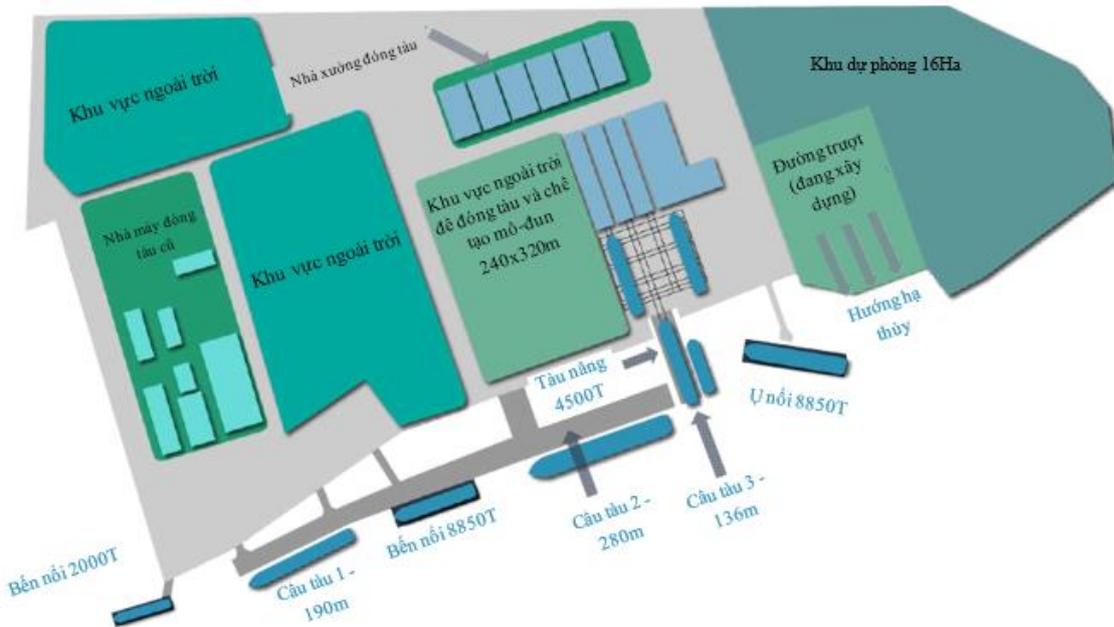


Hình 7-12: Các dự án hàng hóa hạng nặng và điện gió ngoài khơi ở cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son

7.4.2 Cơ sở vật chất cảng hiện có

Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son có hai hoạt động kinh doanh cốt lõi riêng biệt trong phạm vi cảng, bao gồm hoạt động đóng tàu ở phía Đông và chế tạo thép ở phía Tây (cọc, jacket, gầu hút, v.v.). Kho bãi hiện tại nằm ở trung tâm cảng, có diện tích khoảng 30 ha, chủ yếu phục vụ loadout hàng hóa dự án hạng nặng. Về cơ sở hạ tầng hàng hải, Cầu tàu 2 được sử dụng làm cầu tàu chính cho việc dỡ tải/loadout tại cảng, có thể tiếp cận thông qua cầu dẫn siêu trọng rộng 40 m. Mặc dù định hướng hiện tại của Cầu tàu 2 không lý tưởng cho việc dỡ các cấu phần điện gió ngoài khơi nhưng cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son đã thực hiện được công việc này trong các dự án trước đây, như trình bày tại Mục 7.4.1.

Hình 7-13 thể hiện quy mô của các công trình trong cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son.



Hình 7-13: Cơ sở hạ tầng hiện có của cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son (Nguồn: Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son, 2024)

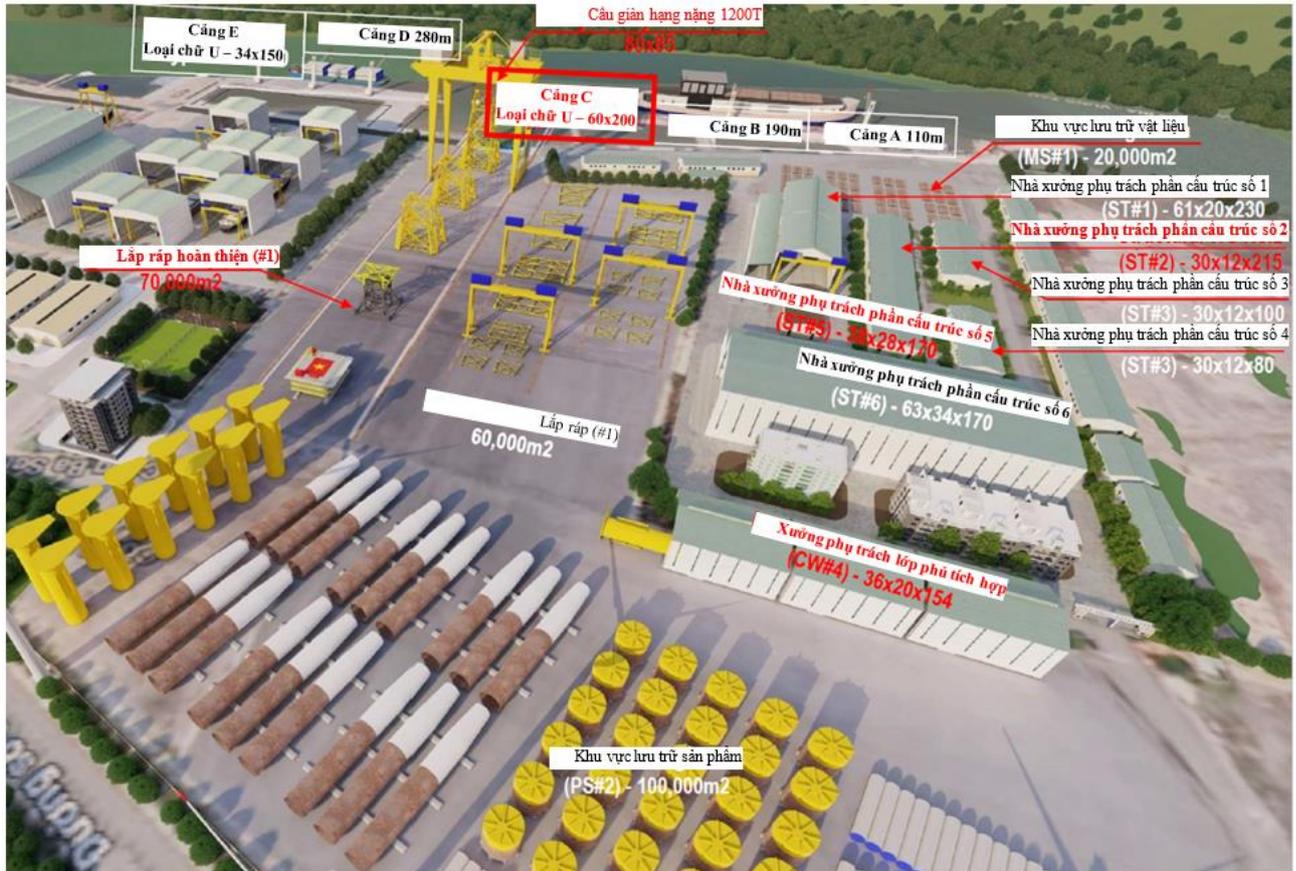
Đặc điểm chính của cầu tàu và kho bãi bao gồm:

- > Cầu tàu 2:
 - > Chiều dài và chiều rộng: 280 x 40 m
 - > Chiều sâu khả dụng: 10,5 m CD
 - > Khả năng chịu tải: 15 t/m² (diện tích 40x40 m), sau đó 4 t/m²
 - > Đường trượt khả dụng: 4x 30t/m² dọc theo cầu dẫn
- > Cơ sở vật chất sân bãi
 - > Kho bãi: 30,0 ha
 - > Xưởng chế tạo: 25,0 ha
 - > Kho bãi bổ sung: 16,0 ha
 - > Tổ hợp nhà xưởng: 2,5 ha
 - > Xưởng chống ăn mòn: 2,2 ha
 - > Khả năng chịu tải của kho bãi: 30 t/m²

7.4.3 Quy hoạch cảng biển tổng thể

Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son có kế hoạch quan trọng nhằm nâng cao năng lực chế tạo cho phù hợp với yêu cầu chế tạo móng cọc đơn cho máy phát tua bin gió 15MW+. Điều này sẽ củng cố hơn nữa quan hệ kinh doanh vốn đã bền chặt với Cảng hạ lưu PTSC trong việc hỗ trợ Cảng Ba Son thực hiện nhiều dự án gió ngoài khơi khác nhau tại thị trường Đông Nam Á và thậm chí có thể cả châu Âu. Thay vì định hướng trở thành cảng xây dựng hoàn chỉnh, nơi lưu trữ và lắp ráp sẵn các cấu phần điện gió, cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son mong muốn phát triển thành cảng chế tạo chuyên về móng cọc đơn cho các trang trại điện gió ngoài khơi.

Do đó, cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son đã đánh giá sơ bộ ý tưởng và kỹ thuật cho bãi chế tạo mới và hy vọng sẽ đưa bãi chế tạo vào hoạt động trong vài năm tới, với khả năng chế tạo móng cọc đơn có đường kính 16 m x độ dày tấm 210 mm. Hình 7-14 là hình ảnh đồ họa cao cấp kho bãi dự kiến của cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son. Các mục đánh dấu màu đỏ đã được lên kế hoạch phát triển trong tương lai. Đáng chú ý là có thêm một bến đỗ chữ U được đưa vào để xếp và load out hàng hóa dự án hạng nặng, phần này liên quan đến phương án tạm thời được đề xuất trong Phần 7.4.4 và 7.4.5.



Hình 7-14: Hình ảnh đồ họa thể hiện đề xuất Quy hoạch tổng thể cảng - Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son (Nguồn: Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son, 2024)

Ngoài các xưởng chế tạo mới, cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son đã bắt đầu phát triển thêm không gian kho bãi ở phía Đông cảng. Khu vực này sẽ chủ yếu được sử dụng cho hàng hóa dự án điện gió ngoài khơi và dự án dầu khí lớn. Hạng mục này đã có vốn và đang được triển khai.

Đóng tàu sẽ tiếp tục là hoạt động kinh doanh cốt lõi trong kế hoạch tăng trưởng của cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son, với mục tiêu sử dụng và nâng cấp ụ nổi và đường trượt để hỗ trợ điện gió ngoài khơi khi thị trường này trưởng thành.

7.4.4 Phân tích thiếu hụt tại cảng

Bảng 7-5 tóm tắt các yêu cầu chức năng chính được sử dụng để đánh giá khả năng sử dụng cơ sở hạ tầng hiện có của Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son theo các yêu cầu về cảng xây dựng điện gió ngoài khơi điển hình.

Bảng 7-5: Phân tích thiếu hụt – Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son

Đặc điểm	Đơn vị	Hiện trạng	Chuẩn đối sánh	Mô tả
Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	km	< 200	200	Vị trí lý tưởng cho các nhà máy điện gió ngoài khơi ở phía Nam
Chiều sâu luồng	m LAT	12	> 9	-
Độ rộng luồng	m	300	200	Giới hạn dầm tàu 100 m trên bến đỗ
Đường kính vùng quay tàu	m	500	240	-
Chiều dài bến	m	280	200	-
Độ sâu tại bến	m LAT	10,5	8	-

Khả năng chịu tải (cầu cảng)	t/m ²	4	7,5-15	15 tấn/m ² trong khu vực 40x40 m ở đầu phía Tây của cầu cảng.
Khả năng chịu tải (sân bãi)	t/m ²	30	20	Đáp ứng yêu cầu
Gia cố đáy biển	-	STT.	Bắt buộc	Sẽ cần gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng.
Diện tích bãi	Ha	30	20-25	Có đủ không gian cho kho bãi.

Giao thông thủy:

Các điều kiện và đặc tính giao thông thủy của cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son phù hợp với các yêu cầu cho điện gió ngoài khơi và không hạn chế loại và kích thước của tàu lắp đặt tua bin gió có thể cập cảng. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng do giới hạn chiều dài bến đỗ là 280 m (Cầu tàu 2), có thể cần bến đỗ 2 tầng để hỗ trợ các hoạt động loadout, điển hình là loadout móng. Hoạt động này có thể kiểm soát được, với điều kiện tổng chiều dài dầm (B) của hai tàu không vượt quá 100m để đảm bảo hoạt động loadout không xâm phạm luồng vào đang được sử dụng bởi nhiều cảng khác trong khu vực. Nếu xâm phạm luồng vào là điều không thể tránh khỏi, sẽ phải đóng toàn bộ luồng vào để phục vụ cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son. Hình 7-15 thể hiện sắp xếp cho hoạt động loadout và vùng đệm phải được duy trì cho luồng vào bến cảng. Tuy nhiên, đây được coi là một trường hợp cực kỳ hiếm hoi đối với các hoạt động loadout.

Một vấn đề khác cần cân nhắc là thời gian chờ, do luồng vào dọc sông Thị Vải là luồng một làn. Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son nằm dọc con sông lớn có nhiều cảng khác đang hoạt động. Vì vậy, việc ra vào cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son sẽ cần được cảng vụ giám sát chặt chẽ. Mặc dù không đáng kể nhưng thời gian chờ tại nơi neo đậu hoặc tại bến đỗ có thể kéo dài từ 45 đến 90 phút. Yếu tố này sẽ cần được tính toán khi nghiên cứu thời gian logistics cho xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi và những khoảng thời tiết liên quan.



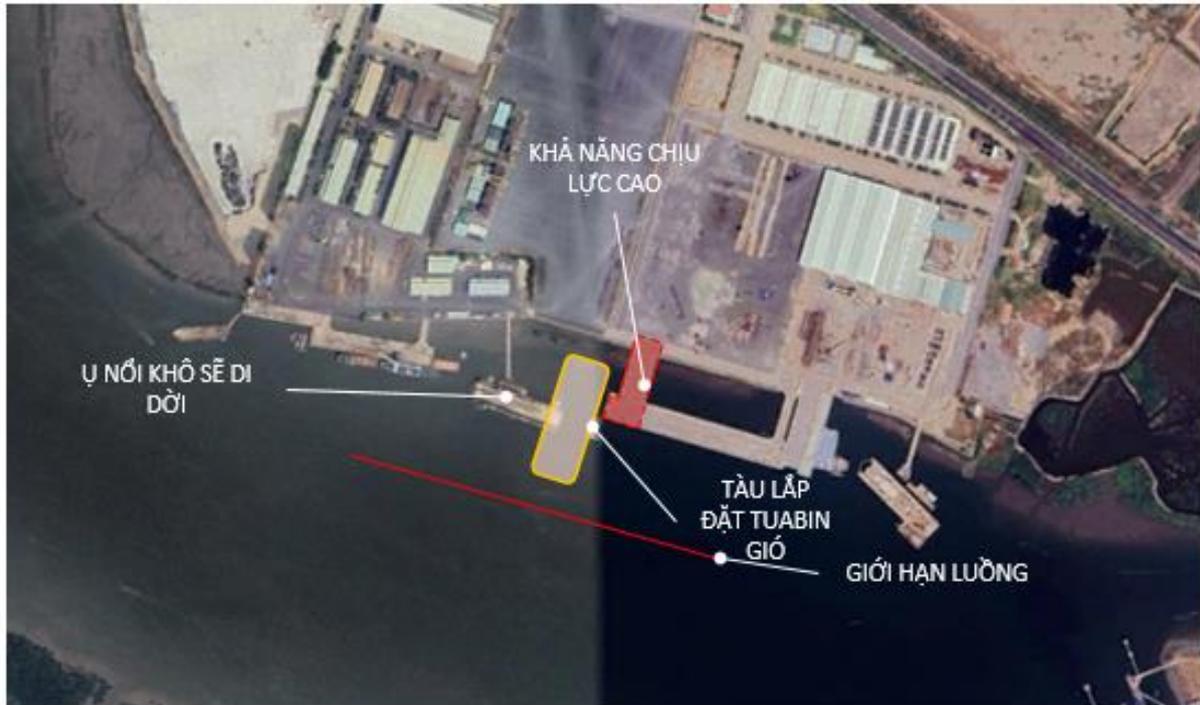
Hình 7-15: Vùng đệm cho luồng vào

Ha tầng cầu cảng và kho bãi:

Cơ sở hạ tầng cầu cảng chính của cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son được sử dụng cho hoạt động xếp hàng và loadout là cầu tàu số 2, dài 280 m, rộng 40 m. Cầu tàu có thể chịu tải trọng chung 4 tấn/m², trong đó phần gia cố diện tích 40x40m chịu được tải trọng 15t/m² nằm ở đầu phía tây, điểm nối từ cầu dẫn tới cầu tàu. Bố trí bến đỗ hiện tại không điển hình cho các cảng xây dựng điện gió ngoài khơi. Bến đỗ thường có sự chuyển tiếp liên tục của hàng hóa sang đất liền, ở đây có thêm không gian cho các thiết bị nâng cần thiết cũng như cho các cấu phần điện gió ngoài khơi kích thước lớn. Với sắp xếp hiện nay, tàu lắp đặt tua bin gió có thể gặp khó khăn trong việc nâng móng, tháp và cánh tua bin có kích thước cần thiết cho máy phát tua bin gió 15 MW+ nếu chỉ sử dụng các đường trượt dọc theo cầu dẫn và góc đợc gia cố của cầu tàu. Mặc dù những lo ngại này đã được nêu ra trong chuyến khảo sát thực tế, cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son tin rằng cách bố trí hiện tại vẫn có thể xử lý được. Do đó, phương án dự kiến sẽ là neo tàu song song với cầu dẫn, từ đó tạo ra khu vực rộng hơn để có thể đưa móng tua bin lên. Về cơ bản, rơ-mooc thủy lực tự hành sẽ vận chuyển móng tua bin từ sân bãi lên các đường trượt chịu tải cao được chỉ định dọc theo cầu dẫn, móng tua bin nằm ở đó để chờ loadout. Mặc dù khả thi với móng tua bin, chúng tôi không nghĩ rằng phương án này có thể áp dụng cho các cấu phần điện gió ngoài khơi khác do hạn chế về không gian dọc cầu tàu, ví dụ các cấu phần như tháp, cánh, vỏ tua bin. Nói chung, tàu sẽ chở 3-6 tháp tua bin đã lắp ráp sẵn và chạy thử cùng với cánh và vỏ tua bin chờ sẵn trên cầu cảng - như vậy sẽ đảm bảo tàu lắp đặt tua bin gió có thể quay đầu nhanh chóng. Với cách bố trí hiện nay của cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son thì khó có thể làm được việc này.

Vì vậy, cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son phù hợp hơn với vai trò là cảng gia công và xây dựng chuyên về móng tua bin.

Hình 7-16 minh họa phương án bố trí lại cảng để tạo điều kiện thuận lợi cho việc loadout móng, cụ thể là móng cọc đơn.



Hình 7-16: Hoạt động loadout cho cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son – móng đơn cọc

7.4.5 Định hướng điện gió ngoài khơi và các yêu cầu nâng cấp

Theo những thảo luận với Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son, rõ ràng điện gió ngoài khơi sẽ là một phần quan trọng trong các kế hoạch mở rộng và hoạt động của cảng trong tương lai. Cảng hiện đang hợp tác với Cảng hạ lưu PTSC phục vụ các dự án điện gió ngoài khơi và có tham vọng trở thành cảng chế tạo móng cọc đơn và cung cấp thêm không gian kho bãi cho các cấu phần điện gió ngoài khơi khác nhau nếu có yêu cầu và nếu có thể loadout.

Tuy nhiên, để đảm bảo dỡ tải và loadout thành công móng đơn cọc, bố trí bến đỗ hiện tại sẽ cần thay đổi, đề xuất những điều chỉnh/nâng cấp sau:

- 1) Lấn biển phía sau Cầu tàu 2, đồng thời nâng cấp đoạn Cầu tàu 2 hiện hữu chỉ chịu tải 4 t/m^2 ($\pm 200 \text{ m}$). Đây sẽ là hoạt động tốn kém và mất nhiều thời gian, không phù hợp với khung thời gian trong QHĐ8.
- 2) Căn chỉnh lại hướng bến đỗ cho Cầu tàu 2 phục vụ các dự án điện gió ngoài khơi. Để làm được việc này sẽ cần công tác nạo vét, thay đổi lại vị trí ụ nổi khô và có thể cả trụ neo tàu để đảm bảo vận chuyển an toàn giữa cầu dẫn và cầu tàu. Điều này phù hợp với đề xuất Quy hoạch tổng thể cảng Ba Son (Cảng C – Hình 7-14); tuy nhiên, đây chỉ là giải pháp tạm thời để tăng cường công suất điện gió ngoài khơi trước khi xây dựng bến chữ U chuyên dụng như đã đề xuất (bến chạy vuông góc với luồng vào). Như vậy sẽ cần nguồn vốn bổ sung mà Ba Son hiện không có.

Hình 7-17 thể hiện ý tưởng khu cảng 46 ha sau khi đã nâng cấp theo điểm 2 trên đây.



Hình 7-17: Ý tưởng cảng xây dựng điện gió ngoài khơi Nhà máy đóng tàu Ba Son

Nếu hướng của bến đỗ Cầu tàu 2 được điều chỉnh cho phù hợp với tàu lắp đặt tua bin gió như mô tả ở trên và thể hiện trong Hình 7-17, cảng điện gió ngoài khơi sẽ có các đặc điểm sau.

- > Chiều sâu bến đỗ: -10,5 m LAT (sẽ được nạo vét)
- > Tổng diện tích kho bãi: 30 ha kho chính + 16 ha kho bổ sung
- > Chiều dài và chiều rộng cầu cảng: 115 x 40 m (dưới yêu cầu về chiều dài tối thiểu cho các cấu phần điện gió ngoài khơi)
- > Khả năng chịu tải của cầu cảng: 15 t/m²
- > Khả năng chịu tải của sân bãi: 20 t/m²

Tuy nhiên, điều quan trọng cần lưu ý là thay đổi này làm giảm chiều dài bến đỗ xuống dưới giá trị chuẩn đối sánh, do đó chúng tôi khuyến nghị cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son chỉ tập trung vào sản xuất và loadout móng cọc đơn. Cần thực hiện bổ sung đánh giá giao thông thủy và loadout trước khi xác nhận giải pháp này.

Do đó, các hạng mục hạ tầng cần nâng cấp bao gồm:

- > Bổ sung kho bãi 16 ha phía Đông cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son:

> Cầu tàu 2

- > Gia cố đáy biển cho tàu lắp đặt tua bin gió chở chân trụ tự nâng.
- > Lắp đặt trụ neo tàu và nâng cấp thiết bị cầu cảng để điều chỉnh hướng bến đỗ cầu tàu 2.
- > Nạo vét để căn chỉnh lại hướng Cầu tàu 2 cho tàu lắp đặt tua bin gió và chống mài mòn thích hợp.

7.4.6 Chi phí và thời gian xây dựng dự kiến

Chi phí và thời gian xây dựng dự kiến đã được xây dựng dựa trên các yêu cầu nâng cấp Cầu tàu 2 và khu vực kho bãi bổ sung.

Chi phí ước tính được xây dựng dựa trên cơ sở dữ liệu nội bộ của COWI và chỉ dùng để tham khảo và định hướng cho việc nghiên cứu và phát triển thêm. Bảng 7-6 thể hiện ước tính chi phí cho Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Sơn.

Bảng 7-6: Dự toán chi phí sơ bộ – Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Sơn

STT	Xây dựng	Chi phí (triệu USD)
1	Nạo vét (để căn chỉnh lại hướng Cầu tàu 2)	1,0
2	Chống xói mòn, kè và lán biển ⁽¹⁾	12,5
3	Cải tạo đất	12,7
4	Xây dựng cầu cảng	-
5	Thiết bị cầu cảng (bao gồm 2 trụ neo tàu)	5,7
6	Công trình điện và chiếu sáng	2,6
7	Các tòa nhà, bãi đậu xe và hàng rào	3,6
8	Chuyển giàn và dời giàn (8%)	3,1
TỔNG		41,2

(1) Bao gồm dự phòng chi phí gia cố đáy biển

Khung thời gian tổng quát đã được xây dựng dựa trên các hạng mục chính yếu dựa trên các công trình trình bày trong Bảng 7-6 - Xem Hình 7-18.



Hình 7-18: Thời gian xây dựng dự kiến

Khung thời gian đã được phân bổ thêm từ đầu Quý 3/2024 đến cuối Quý 2/2025 để đảm bảo huy động vốn, xin cấp phép của chính phủ, lên kế hoạch phát triển và công tác thiết kế liên quan cho các hạng mục nâng cấp nhỏ ở Cầu tàu 2.

7.4.7 Phân tích SWOT và kết luận

Phân tích SWOT (Điểm mạnh, Điểm yếu, Cơ hội, Nguy cơ) được trình bày tại Bảng 7-7, trong đó nêu bật những nhận định quan trọng về Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son và tiềm năng trở thành cảng chế tạo phục vụ điện gió ngoài khơi trong tương lai.

Bảng 7-7: Phân tích SWOT – Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son

ĐIỂM MẠNH	CƠ HỘI
<ul style="list-style-type: none"> › Chủ cảng coi điện gió ngoài khơi là phương án kinh doanh cốt lõi trong tương lai. › Có nhiều kinh nghiệm trong chế tạo và xử lý hàng hóa dự án - gần đây có kinh nghiệm xử lý móng tua bin điện gió ngoài khơi. › Luồng vào sâu, cho phép tiếp cận cảng không bị hạn chế. 	<ul style="list-style-type: none"> › Khu đất rộng ở phía Đông có thể sử dụng làm kho bãi bổ sung. › Hợp tác sâu hơn với Cảng hạ lưu PTSC để phát triển chuỗi cung ứng điện gió ngoài khơi chuyên dụng ở phía Nam. › Đơn vị cung ứng móng cọc cho cả thị trường điện gió ngoài khơi địa phương và toàn cầu.
ĐIỂM YẾU	NGUY CƠ
<ul style="list-style-type: none"> › Căn chỉnh hướng bến đỗ so với cầu dẫn. Bố trí bến không điển hình cho cảng xây dựng và chế tạo điện gió ngoài khơi. › Chỉ một phần Cầu tàu 2 đáp ứng được khả năng chịu tải cần thiết cho điện gió ngoài khơi. › Ùn tắc tàu thuyền trong luồng hàng hải có thể làm tăng thời gian vận chuyển đến và đi từ trang trại điện gió ngoài khơi. 	<ul style="list-style-type: none"> › Do thuộc sở hữu của Bộ Quốc phòng, các quy định nghiêm ngặt có thể ngăn cản huy động vốn đầu tư trực tiếp nước ngoài. › Trong ngắn hạn có thể chưa thể căn chỉnh lại hướng Cầu tàu 2 cho tàu lắp đặt tua bin gió, do đó, bến đỗ chữ U được đề xuất ở Hình 7-14 (Quy hoạch tổng thể – dài hạn hơn, Cảng C) sẽ cần được xây dựng, hoặc phải phá bỏ và nâng cấp toàn bộ Cầu tàu 2.

Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son có kinh nghiệm chế tạo và vận chuyển hàng hóa dự án lớn, bao gồm nhiều cấu phần móng tua bin gió ngoài khơi. Vì vậy, họ định hướng trở thành đơn vị cung cấp móng cọc đơn – đây hiện đang là thiếu hụt trong chuỗi cung ứng điện gió ngoài khơi của Việt Nam. Để hiện thực hóa tham vọng này, cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son sẽ phát triển một cơ sở chế tạo mới có năng lực chế tạo móng cọc đơn có đường kính lên tới 16 m và dày 210 mm. Hiện chưa rõ khi nào thì cơ sở này sẽ hoàn thành; tuy nhiên, để nhấn mạnh hơn nữa cam kết của mình, cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son cũng đã bắt đầu phát triển thêm một kho bãi rộng 16 ha ở đầu phía Đông của cảng để phục vụ thị trường điện gió ngoài khơi. Ngoài ra, Ba son sẽ xem xét căn chỉnh lại hướng Cầu tàu 2 dành riêng cho tàu lắp đặt tua bin gió. Những nâng cấp này tương đối nhỏ và cần được hoàn thành trước khung thời gian yêu cầu để đáp ứng các mục tiêu trong QHĐ 8.

Kết luận chính:

- › Cảng chuyên dụng phía Nam phục vụ chế tạo, lưu kho và loadout móng cọc đơn.
- › Cần nâng cấp những hạng mục nhỏ sau:
 - › Không gian kho bãi bổ sung ở đầu phía Đông của Cảng.
 - › Căn chỉnh lại hướng của Cầu tàu 2 với các trụ neo tàu chuyên dụng để có thể neo đậu tàu lắp đặt tua bin gió và loadout các cọc đơn khi cần. Đây là giải pháp tạm thời trước khi bến đỗ chữ U chuyên dụng được xây dựng theo Quy hoạch tổng thể cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son.
- › Dự kiến cảng sẽ sẵn sàng cho QHĐ 8: Quý 2/2026 trở thành cảng chỉ chế tạo và xây dựng phần móng.

- > Cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son hợp tác với Cảng hạ lưu PTSC, hình thành trung tâm cung ứng khu vực phía Nam của Việt Nam, ví dụ: chế tạo móng tua bin và lưu kho các cấu phần điện gió ngoài khơi (cánh quạt, vỏ và tháp).

7.5 Cảng quốc tế Vĩnh Tân

7.5.1 Tổng quan về cảng

Cảng Quốc tế Vĩnh Tân nằm ở khu vực Nam Trung Bộ dọc bờ biển Việt Nam, kết nối trực tiếp với vùng nước sâu. Mặc dù cảng nằm cạnh một nhà máy điện đang hoạt động và có các hạ tầng cảng độc lập, cảng Vĩnh Tân tồn tại nhiều hình thức sở hữu và xử lý hàng hóa tổng hợp và hàng hóa dự án. Năng lực cốt lõi hiện tại bao gồm:

- > Bốc và dỡ hàng hóa tổng hợp và hàng rời.
- > Dỡ tải container; và
- > Dỡ tải, lưu kho và loadout nhiều loại hàng hóa dự án khác nhau, bao gồm các cấu phần điện gió trên bờ.

Hình 7-19 thể hiện vị trí cảng quốc tế Vĩnh Tân và quy mô cơ sở vật chất của cảng có thể được nâng cấp để đáp ứng yêu cầu điện gió ngoài khơi.



Hình 7-19: Vị trí cảng quốc tế Vĩnh Tân.

Về mặt chiến lược, Vĩnh Tân nằm tại vị trí lý tưởng ở khu vực Nam Trung Bộ, là cửa ngõ tiếp cận các Vùng điện gió ngoài khơi móng cố định phù hợp nhất dọc theo toàn bộ bờ biển, do khu vực này có tiềm năng gió và đáy biển tương đối nông. Vì thế, nếu cảng Vĩnh Tân có thể nâng cấp cơ sở vật chất để chuyển từ vận chuyển hàng hóa dự án điện gió trên bờ sang điện gió ngoài khơi, cảng sẽ giữ vai trò quan trọng giúp Việt Nam đạt được các mục tiêu đề ra trong QHĐ8.

7.5.2 Cơ sở vật chất cảng hiện có

Cảng quốc tế Vĩnh Tân có 2 cầu cảng chính với tổng chiều dài 573 m, có khả năng tiếp nhận tàu 50.000 DWT. Ngoài ra, cảng còn có thêm một cầu cảng phụ nhỏ hơn ở phía Đông; tuy nhiên, cầu cảng này chỉ có thể phục vụ các tàu có trọng tải lên tới 3.000 DWT và sẽ ngừng hoạt động theo Quy hoạch tổng thể cảng Vĩnh Tân – xem Phần 7.5.3. Trong tổng diện tích kho bãi 16 ha hiện tại, chỉ sử dụng được 10 ha do mới ký hợp đồng thuê 10 năm cho phần diện tích nằm ở góc Tây Nam. Phía sau các tòa nhà của cảng có một phần đất; tuy nhiên nếu sử dụng thì sẽ phải nâng cấp.

Hình 7-20 thể hiện quy mô cơ sở hạ tầng hiện tại của Cảng quốc tế Vĩnh Tân.



Hình 7-20: Cơ sở hạ tầng cảng hiện tại - Cảng quốc tế Vĩnh Tân

Đặc điểm chính của cầu tàu và kho bãi bao gồm:

- > Cầu cảng 1 và 2:
 - > Chiều dài và chiều rộng: 450 x 30 m
 - > Chiều sâu khả dụng: 11,4 m CD
 - > Khả năng chịu tải: 3 t/m²
 - > Đường trượt khả dụng: không áp dụng
- > Cơ sở vật chất sân bãi
 - > Kho bãi: 16,0 ha (chỉ 10 ha khả dụng)
 - > Kho và nhà xưởng: 3,7 ha
 - > Đất khả dụng: 54,8 ha (phía sau tòa nhà cảng)

- › Khả năng chịu tải của kho bãi: 4 t/m²

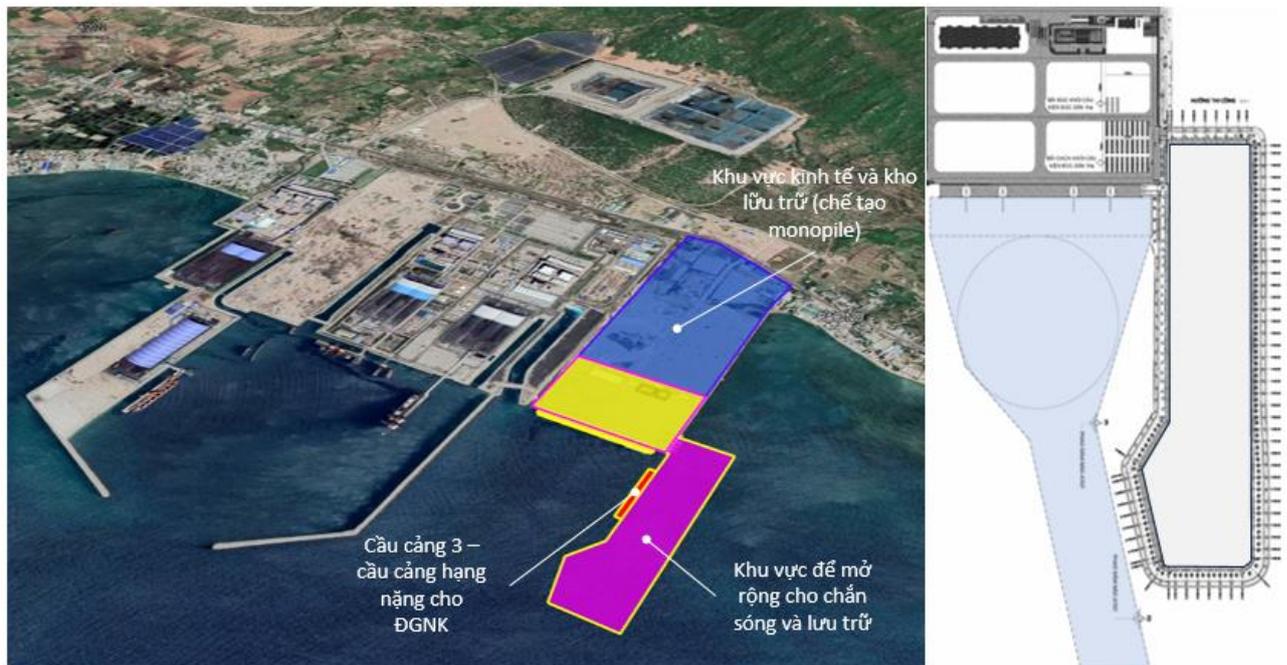
7.5.3 Quy hoạch cảng biển tổng thể

Mô hình kinh doanh cốt lõi của Vĩnh Tân là xử lý nhiều loại hàng hóa tổng hợp theo từng khu vực cũng như các yêu cầu của nhà máy điện cạnh đó, do vậy, gần đây, cảng mới ký hợp đồng thuê thời hạn 10 năm cho phần diện tích kho bãi rộng 6 ha. Tuy nhiên, vì hiểu rõ vị trí chiến lược dọc bờ biển của mình đối với ngành điện gió ngoài khơi, cảng Vĩnh Tân đã tập trung nhiều hơn vào việc cung cấp các dịch vụ điện gió ngoài khơi.

Do đó, cảng hiện đang xây dựng Quy hoạch tổng thể cảng, trong đó đã có kế hoạch bổ sung các hạng mục sau:

- › Đê chắn sóng kéo dài vào trong vịnh sẽ cung cấp thêm nơi trú ẩn và tăng thời gian hoạt động cho tàu thuyền trong mùa mưa bão (đã được cảng vụ quốc gia phê duyệt).
- › Diện tích mở rộng phía sau đê chắn sóng sẽ đóng vai trò là không gian kho bãi bổ sung.
- › Cầu cảng hạng nặng chuyên dụng để bốc và dỡ các cấu phần điện gió ngoài khơi.
- › Khu kinh tế phía sau cảng phục vụ chế tạo móng cọc đơn và kho bãi bổ sung.

Hình 7-21 cung cấp bức tranh toàn cảnh các lĩnh vực được đề xuất phát triển. Cần lưu ý rằng các quy hoạch này vẫn đang được phát triển và sẽ cần được cảng vụ quốc gia phê duyệt trước khi thực hiện bất kỳ hạng mục nào.



Hình 7-21: Quy hoạch tổng thể cảng quốc tế Vĩnh Tân (Cảng quốc tế Vĩnh Tân, 2024)

Qua trao đổi với cảng Vĩnh Tân, được biết cảng đã huy động được vốn ban đầu để mở rộng đê chắn sóng và dự định hoàn thiện hạng mục này vào năm 2027. Vẫn cần huy động đầu tư cho cầu cảng chuyên dụng (cầu cảng 3); vì vậy, hiện chưa rõ khi nào thì toàn bộ cảng điện gió ngoài khơi (phần đê chắn sóng mở rộng và cầu cảng 3) có thể đi vào hoạt động.

Tuy nhiên, đây là cơ hội tuyệt vời để cảng Vĩnh Tân trở thành “cảng tiên phong” trong lĩnh vực điện gió ngoài khơi, hỗ trợ đơn vị phát triển và chính phủ thực hiện các dự án phát triển điện gió ngoài khơi quy mô lớn và thí điểm. Cảng có những

yếu tố thúc đẩy điện gió ngoài khơi quan trọng; vì vậy, quy hoạch phát triển cảng Vĩnh Tân sẽ cần củng cố chuỗi cung ứng điện gió ngoài khơi tại địa phương.

7.5.4 Phân tích thiếu hụt tại cảng

Bảng 7-8 tóm tắt các yêu cầu chức năng chính được sử dụng để đánh giá khả năng sử dụng cơ sở hạ tầng hiện có của Cảng quốc tế Vĩnh Tân theo các yêu cầu về cảng xây dựng điện gió ngoài khơi điển hình.

Bảng 7-8: Phân tích thiếu hụt – Cảng quốc tế Vĩnh Tân

Đặc điểm	Đơn vị	Hiện trạng	Chuẩn đối sánh	Mô tả
Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	km	< 200	200	Vị trí lý tưởng cho các nhà máy điện gió ngoài khơi ở phía Nam
Độ sâu luồng	m LAT	10	> 9	-
Độ rộng luồng	m	150	200	Dưới mức chuẩn đối sánh, sẽ cần các biện pháp giảm thiểu (nghiên cứu giao thông thủy)
Đường kính vùng quay tàu	m	360	240	-
Chiều dài bến	m	225	200	Cầu cảng số 2
Độ sâu tại bến	m LAT	11,4	8	-
Khả năng chịu tải (cầu cảng)	t/m ²	3	7,5-15	Sẽ cần nâng cấp lớn
Khả năng chịu tải (sân bãi)	t/m ²	4	20	Sẽ cần nâng cấp
Gia cố đáy biển	-	STT.	Bắt buộc	Sẽ cần gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng
Diện tích bãi	Ha	10	20-25	Sẽ cần thêm không gian (khu vực mở rộng phía sau để chắn sóng đã nằm trong quy hoạch)

Giao thông thủy:

Nhìn chung, các điều kiện và đặc điểm giao thông thủy của cảng Vĩnh Tân phù hợp với yêu cầu cho điện gió ngoài khơi, ngoại trừ chiều rộng luồng hàng hải. Như đã thảo luận ở Phần 7.3.4, theo các tài liệu hướng dẫn, giá trị này phải ở mức 180 m với điều kiện không có vật cản nằm trên mặt nước gây nguy cơ va chạm với các cấu phần điện gió ngoài khơi, ví dụ: va chạm giữa cánh tua bin với các hạ tầng biển khác.

Cảng Vĩnh Tân không gặp trường hợp này, do đó, chiều rộng luồng vào 150m như hiện nay có thể vẫn sử dụng được nếu các nghiên cứu giao thông thủy cần thiết ủng hộ kết luận này. Ngoài ra, luồng vào bến cảng khá ngắn (+- 1000 m), cảng chứng tỏ vẫn có thể duy trì chiều rộng luồng vào là 150 m theo các kết quả nghiên cứu giao thông thủy. Lưu ý rằng chiều sâu của luồng vào không bị giới hạn và phù hợp với nhiều loại tàu lắp đặt tua bin gió.

Hạ tầng cầu cảng và kho bãi:

Cầu cảng 1 và 2 của cảng Vĩnh Tân bao gồm sàn treo được đỡ trên các cọc ống thép thẳng đứng và có khả năng chịu tải 3 tấn/m². Tiếc là hiện trạng cầu cảng không đáp ứng các yêu cầu điện gió ngoài khơi và cần nâng cấp lớn (phá dỡ và xây dựng lại) để đạt khả năng chịu tải tối thiểu là 7,5 tấn/m². Tuy nhiên, quá trình xây dựng lại cầu cảng sẽ hạn chế hoạt động của cảng.

Cảng Vĩnh Tân cũng cần phải nâng suất công suất chịu tải của kho bãi. Ngoài ra, không gian khả dụng cũng khá hạn chế và sẽ cần sử dụng thêm đất - hạng mục này phù hợp với khu vực mở rộng nằm trong quy hoạch phía sau để chắn sóng

(Hình 7-21). Thông thường, để thực hiện các hoạt động dỡ tải, lưu kho, lắp ráp sẵn và loadout sẽ cần diện tích kho bãi trong khoảng 20-25 ha..

7.5.5 Định hướng điện gió ngoài khơi và các yêu cầu nâng cấp

Cảng Quốc tế Vĩnh Tân có lợi thế chiến lược so với các đối thủ cạnh tranh do nằm gần các vùng điện gió ngoài khơi được ưu tiên ở phía Nam. Do đó, cảng đã chuyển hướng hoạt động kinh doanh để không chỉ trở thành cảng xây dựng cho các dự án điện gió ngoài khơi mà còn có tiềm năng trở thành cơ sở chế tạo móng cọc đơn trong tương lai xa hơn.

Để hiện thực hóa tham vọng này sớm nhất có thể, cảng cần có những nâng cấp hạ tầng quan trọng. Hình 7-22 thể hiện ý tưởng Cảng quốc tế Vĩnh Tân nếu có thể nâng cấp các hạng mục trên.



Hình 7-22: Ý tưởng cảng xây dựng điện gió ngoài khơi Cảng quốc tế Vĩnh Tân

Ý tưởng thể hiện trên Hình 7-22 phù hợp với Quy hoạch tổng thể cảng Vĩnh Tân và giải quyết vấn đề nêu trong Phần 7.5.4, đặc biệt là không gian kho bãi khả dụng và cầu cảng chuyên dụng đủ khả năng chịu tải để xử lý các cấu phần điện gió ngoài khơi hạng nặng.

Những hạng mục nâng cấp đề xuất sẽ giúp Vĩnh Tân đáp ứng thị trường điện gió ngoài khơi địa phương, đặc biệt ở Nam Bộ và Nam Trung Bộ. Thêm nữa, nếu cần thêm không gian kho bãi ở giai đoạn sau, có thể chuyển đổi phần đất nhỏ được phân cho khu công nghiệp Vĩnh Tân.

Cảng điện gió ngoài khơi như Hình 7-22 sẽ có các đặc điểm chính sau:

- › Chiều sâu bến đỗ: -11,4 m LAT (không cần nạo vét)
- › Tổng diện tích kho bãi: 25 - 30 ha
- › Chiều dài và chiều rộng cầu cảng: 300 x 30 m*
- › Khả năng chịu tải của cầu cảng: 10 t/m²
- › Khả năng chịu tải của sân bãi: 20 t/m²

* Chỉ có một bến đỗ duy nhất để dỡ tải và loadout các cấu phần điện gió ngoài khơi, kho bãi sẽ cần được tối ưu hóa để đảm bảo không gây chậm trễ cho các hoạt động loadout và lắp đặt. Đối với trường hợp chỉ có một bến đỗ duy nhất, thông thường nên đảm bảo tất cả các cấu phần điện gió ngoài khơi được giữ tại cảng trước khi bắt đầu xây dựng. Đây là vấn đề khó khăn đối với một trang trại điện gió ngoài khơi có công suất 1 GW vì trang trại này sẽ cần khoảng 67 máy phát tua bin gió (15 MW). Do đó, cần nghiên cứu kỹ hơn hoạt động logistics xung quanh Cảng quốc tế Vĩnh Tân, kết quả nghiên cứu có thể cho thấy cần sử dụng thêm không gian lưu trữ ở phía sau cảng (Khu kinh tế Cảng quốc tế Vĩnh Tân đã xác định – Hình 7-21).

Các hạng mục cần nâng cấp bao gồm:

- › Cảng đầu tư mới cho điện gió ngoài khơi:
 - › Lấn biển 20 ha đất và cải tạo diện tích đất liên quan
 - › Bảo vệ bờ biển dọc bên ngoài vùng đất được lấn biển
 - › Chống xói mòn
 - › Thi công cầu cảng (bao gồm sàn treo, kè và gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng). Ngoài ra, sàn cầu cảng sẽ được xây với phần móng hỗ trợ lắp sẵn các bộ tháp tua bin - được thể hiện trên hình vuông màu đen dọc cầu cảng. Khu vực này yêu cầu tải trọng cao hơn mức tiêu chí đối sánh và khó nâng cấp ở giai đoạn sau.
 - › Thiết bị cầu cảng, tòa nhà và các yêu cầu về điện (chiếu sáng, trạm biến áp, v.v.).
- › Nâng cấp kho bãi hiện tại để đạt khả năng chịu tải 20 tấn/m².
 - › Lắp đặt cống thoát nước theo chiều dọc (nếu cần).
 - › Chồng lớp thích hợp và đầm rung
 - › Áp dụng phụ phí
 - › Rải lớp đá rậm

7.5.6 Chi phí và thời gian xây dựng dự kiến

Chi phí và thời gian phát triển dự kiến đã được xây dựng dựa trên các yêu cầu nâng cấp Cảng quốc tế Vĩnh Tân.

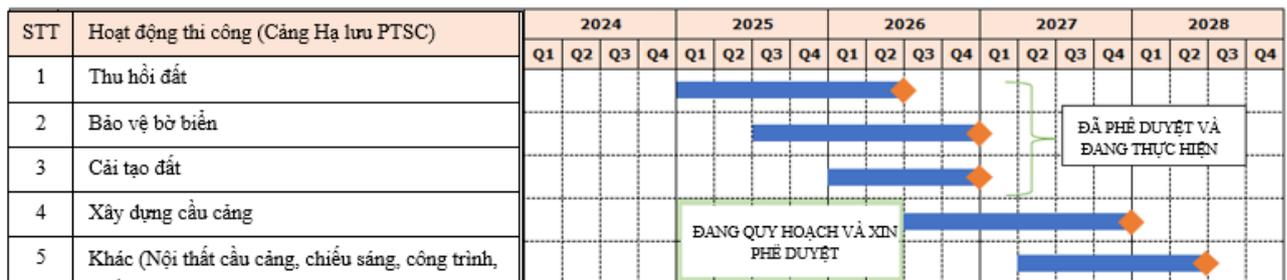
Chi phí ước tính được xây dựng dựa trên cơ sở dữ liệu nội bộ của COWI và chỉ dùng để tham khảo và định hướng cho việc nghiên cứu và phát triển thêm. Bảng 7-9 thể hiện ước tính chi phí cho Cảng quốc tế Vĩnh Tân.

Bảng 7-9: Dự toán chi phí sơ bộ – Cảng quốc tế Vĩnh Tân

STT	Xây dựng	Chi phí (triệu USD)
1	Nạo vét	-
2	Chống xói mòn, đê chắn sóng, lấn biển ⁽¹⁾	71,8
3	Cải tạo đất	15,9
4	Xây dựng cầu cảng	17,8
5	Thiết bị cầu cảng	0,7
6	Công trình điện và chiếu sáng	4,3
7	Các tòa nhà, bãi đậu xe và hàng rào	3,6
8	Chuyển giao và dời giao (8%)	9,1
TỔNG		123,2

(1) Bao gồm dự phòng chi phí gia cố đáy biển

Khung thời gian tổng quát đã được xây dựng dựa trên các hạng mục chính yếu dựa trên các công trình trình bày trong Bảng 7-9 - Xem Hình 7-23.



Hình 7-23: Thời gian xây dựng dự kiến

Khung thời gian đã được phân bổ thêm từ đầu Quý 1/2025 đến cuối Quý 2/2026 để đảm bảo huy động vốn, xin cấp phép của chính phủ, lên kế hoạch phát triển và công tác thiết kế liên quan cho việc thi công Cầu cảng 3.

7.5.7 Phân tích SWOT và kết luận

Phân tích SWOT (Điểm mạnh, Điểm yếu, Cơ hội, Nguy cơ) được trình bày tại Bảng 7-10, trong đó nêu bật những nhận định quan trọng về Cảng quốc tế Vĩnh Tân và tiềm năng trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi trong tương lai.

Bảng 7-10: Phân tích SWOT – Cảng quốc tế Vĩnh Tân

ĐIỂM MẠNH	CƠ HỘI
<ul style="list-style-type: none"> > Chủ cảng coi điện gió ngoài khơi là phương án kinh doanh cốt lõi trong tương lai. > Có kinh nghiệm xử lý hàng hóa dự án, bao gồm các cấu phần điện gió trên bờ. 	<ul style="list-style-type: none"> > Khu đất rộng phía sau các tòa nhà cảng có thể được phát triển trở thành kho bãi cho điện gió ngoài khơi và các hoạt động chế tạo tiềm năng (cọc đơn).

<ul style="list-style-type: none"> > Đặc điểm giao thông thủy tốt. > Nằm ở vị trí chiến lược gần các vùng điện gió ngoài khơi tốt nhất ở Việt Nam. 	<ul style="list-style-type: none"> > Quy hoạch Tổng thể Cảng (đang được phát triển) định hướng xây dựng một cảng điện gió ngoài khơi chuyên dụng nằm trong cảng.
ĐIỂM YẾU	NGUY CƠ
<ul style="list-style-type: none"> > Chỉ có một bến đỗ duy nhất, có thể làm chậm thời gian loadout của tàu lắp đặt tua bin gió trong quá trình xây dựng nhà máy điện gió ngoài khơi. Kho bãi phải được tối ưu hóa để hạn chế chậm trễ trong quá trình xây dựng. 	<ul style="list-style-type: none"> > Cảng không thể đảm bảo nguồn vốn cho việc phát triển Bến 3, do vậy, việc phát triển cảng bị đẩy lùi đến năm 2030 và xa hơn nữa. > Các nghiên cứu giao thông thủy cho thấy chiều rộng luồng vào phải được mở rộng hơn mức 150 m hiện tại.

Cảng quốc tế Vĩnh Tân là cảng nước sâu có vị trí lý tưởng, gần khu vực điện gió ngoài khơi móng cố định tiềm năng nhất ở Việt Nam. Cảng có hiểu biết về hàng hóa dự án nặng và có kinh nghiệm bốc dỡ các cấu phần điện gió trên bờ, có thể áp dụng kinh nghiệm cho điện gió ngoài khơi. Cảng có tham vọng không chỉ trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi của Việt Nam mà còn là trung tâm chế tạo móng đơn cọc (trong tương lai xa hơn). Cảng Vĩnh Tân đang xây dựng Quy hoạch tổng thể cảng, trong đó sẽ bao gồm một cảng điện gió ngoài khơi chuyên dụng kéo dài ra ngoài phạm vi đề chấn sóng đề xuất. Đề chấn sóng và phần mở rộng đã được chính phủ phê duyệt và cấp vốn, dự kiến sẽ khởi công xây dựng vào đầu năm 2025. Tuy nhiên, Cầu cảng 3 sẽ cần được phê duyệt và cấp vốn bổ sung nên công tác xây dựng được lên kế hoạch vào Quý 2/2026.

Kết luận chính:

- > Cảng chuyên dụng ở khu vực Nam Trung Bộ để vận chuyển các cấu phần điện gió ngoài khơi (cánh quạt, vỏ và tháp) đến nơi lắp đặt, với điều kiện thực hiện các nâng cấp lớn sau đây.
 - > Mở rộng đề chấn sóng, bao gồm khu vực kho bãi rộng 20 ha.
 - > Nâng cấp khu vực kho bãi hiện có phía sau Cầu cảng 2.
 - > Xây dựng cầu cảng chuyên dụng (Cầu cảng 3) phục vụ điện gió ngoài khơi.
- > Cảng cũng có thể được sử dụng vận chuyển móng đến nơi lắp đặt; tuy nhiên, công việc này sẽ được thực hiện trong tương trình lắp đặt riêng.
- > Dự kiến cảng sẽ sẵn sàng cho QHĐ8: Quý 2/2028

7.6 Cảng quốc tế Nghi Sơn và vùng lân cận

7.6.1 Tổng quan về cảng

Cảng Quốc tế Nghi Sơn (NSIP) nằm dọc bờ biển phía Bắc của Việt Nam, thuộc cụm cảng nước sâu ở khu vực Nghi Sơn, nơi cung cấp nhiều dịch vụ đa dạng. Ngoài ra, cảng thuộc một trong những Khu kinh tế chiến lược của Việt Nam, vì vậy, đây là khu vực hấp dẫn đầu tư. Vị trí được che chắn cùng với vùng nước sâu dễ dàng tiếp cận khiến cảng trở thành ứng viên tiềm năng cho hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi ở phía Bắc. Năng lực cốt lõi hiện tại của Cảng Nghi Sơn bao gồm:

- > Vận chuyển và lưu hàng rời và container.
- > Đóng gói, đóng gói lại và xử lý hàng hóa.

- › Hoạt động bốc dỡ, lưu kho và loadout hàng hóa dự án.

Hình 7-24 thể hiện vị trí của Cảng quốc tế Nghi Sơn trong cụm cảng.



Hình 7-24: Vị trí Cảng quốc tế Nghi Sơn

Ngoài Cảng quốc tế Nghi Sơn đã được xác định, cảng Long Sơn và PTSC Thanh Hóa đã được xác định là các cảng hợp tác tiềm năng trong cụm có thể hỗ trợ Cảng quốc tế Nghi Sơn thực hiện một số hoạt động lưu giữ, bốc xếp các cấu phần điện gió ngoài khơi khác nhau.

7.6.2 Cơ sở vật chất cảng hiện có

Cảng Quốc tế Nghi Sơn có 5 cầu cảng riêng biệt được sử dụng cho các hoạt động khác nhau như đã trình bày ở Phần 7.6.1. Cầu cảng 5 hiện không còn hoạt động và nằm ở góc phía Bắc của cảng. Tất cả các cầu cảng đều có các bến đỗ tương đối sâu và có sự chuyển tiếp liên tục trở lại bờ, nơi lưu giữ nhiều loại hàng hóa khác nhau. Tổng diện tích kho bãi hiện có là khoảng 33 ha, trong đó 4 ha cho container và 1,5 ha làm kho bãi.

Hình 7-25 thể hiện cơ sở hạ tầng nằm trong Cảng quốc tế Nghi Sơn cũng như vị trí các cầu cảng, nhà khu và khu vực kho bãi mở cho hàng hóa tổng hợp. Lưu ý rằng khu vực kho bãi trong cảng rất linh hoạt và phụ thuộc vào hợp đồng thuê kỹ với các đơn vị khai thác cảng.



Hình 7-25: Cơ sở vật chất cảng hiện có

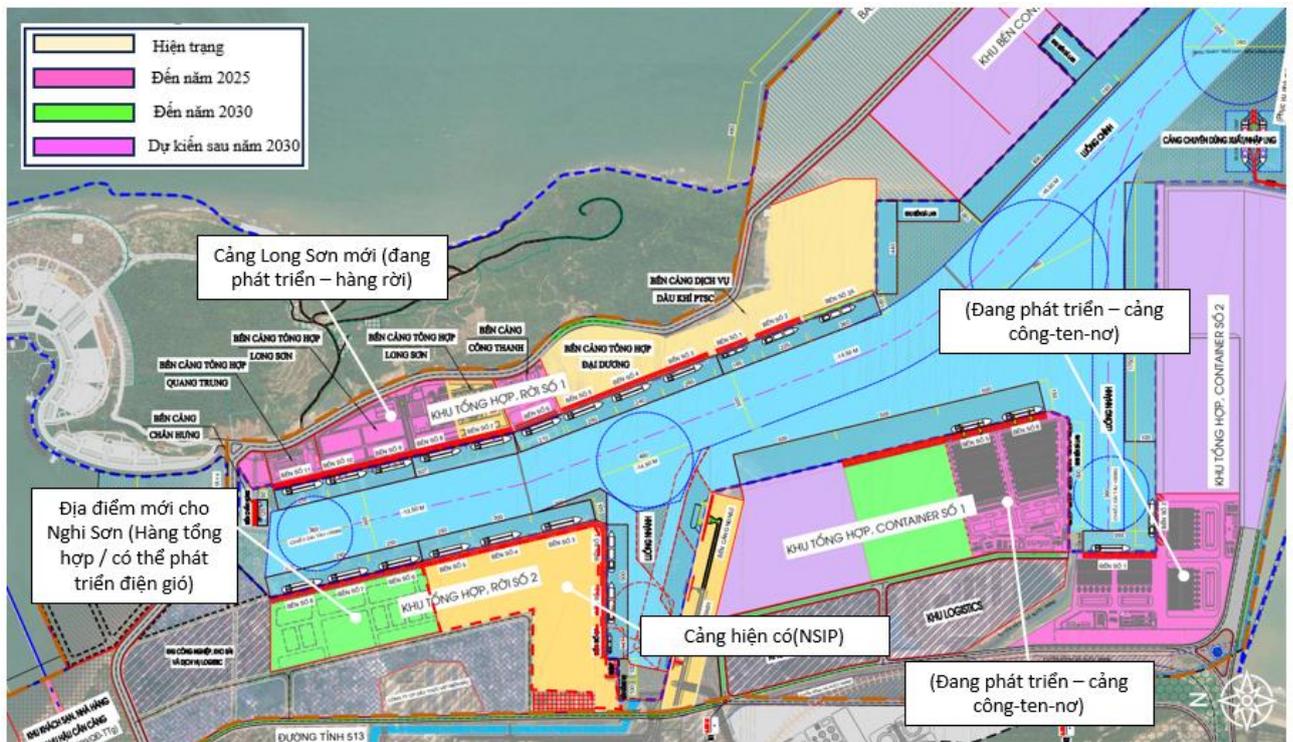
Dưới đây là đặc điểm chính của cảng và kho bãi (Cầu cảng 5 hiện không hoạt động). Lưu ý rằng khả năng chịu tải của các cầu cảng khác nhau được công bố là 4 tấn/m².

- > Cầu cảng 1 và 2
 - > Chiều dài và chiều rộng: 250 x 27 m
 - > Chiều sâu khả dụng: 12,0 m CD
- > Cầu cảng 2A
 - > Chiều dài và chiều rộng: 147 x 21 m
 - > Chiều sâu khả dụng: 9,5 m CD
- > Cầu cảng 3
 - > Chiều dài và chiều rộng: 300 x 27 m
 - > Chiều sâu khả dụng: 13,2 m CD
- > Cầu cảng 4
 - > Chiều dài và chiều rộng: 300 x 27 m
 - > Chiều sâu khả dụng: 13,2 m CD
- > Cơ sở vật chất sân bãi:
 - > Tổng diện tích kho bãi: 33 ha (chỉ 10 ha khả dụng)

- › Kho và nhà xưởng: 1,5 ha
- › Bãi container: 4,4 ha
- › Đất khả dụng: 27,1 ha
- › Khả năng chịu tải của kho bãi: 20 t/m²

7.6.3 Quy hoạch cảng biển tổng thể

Cảng quốc tế Nghi Sơn đã có quy hoạch phát triển cảng; tuy nhiên, các hạng mục dự kiến sẽ hoàn thành vào năm 2030 và cần chi phí vốn đáng kể. Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia có bao gồm dự án phát triển khai thác mới cho khu vực phía Bắc của Cảng quốc tế Nghi Sơn. Ngoài ra, cụm cảng Nghi Sơn cũng có những kế hoạch tăng trưởng đáng kể. Hình 7-26 trình bày các kế hoạch tăng trưởng dự kiến cho khu vực và vị trí đề xuất xây dựng hạng mục đầu tư mới cho Cảng quốc tế Nghi Sơn.



Hình 7-26: Quy hoạch tổng thể Cảng quốc tế Nghi Sơn (NSIP) (Nguồn: Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia, Việt Nam)

Từ Hình 7-26, có thể thấy khu vực Nghi Sơn đã có kế hoạch tăng trưởng mạnh mẽ trong 10 năm tới và phục vụ cho một số ngành công nghiệp khác nhau. Tuy nhiên, vấn đề là những hạng mục phát triển hiện đang quy hoạch đến năm 2025 (màu hồng) sẽ chủ yếu được sử dụng cho cảng container và cảng hàng rời tổng hợp. Điện gió ngoài khơi hiện không nằm trong Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia cho cảng Nghi Sơn, do đó, cơ sở hạ tầng hiện có của Cảng quốc tế Nghi Sơn và các khu vực lân cận sẽ có những điều kiện phù hợp nhất cho điện gió ngoài khơi nhằm đáp ứng các mục tiêu trước mắt của QHĐ8 ở miền Bắc. Có khả năng phát triển khu vực đầu tư mới của Cảng quốc tế Nghi Sơn trở thành cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi chuyên dụng; tuy nhiên, chỉ có thể làm được việc này sau năm 2030.

Như đã mô tả ở phần 7.6.2, Cảng quốc tế Nghi Sơn có cầu cảng nước sâu, kho bãi có khả năng chịu tải các bộ phận điện gió ngoài khơi. Vì vậy, Cảng quốc tế Nghi Sơn có thể trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi với điều kiện các hoạt động cảng khác có thể được di dời để giải phóng không gian kho bãi.

7.6.4 Phân tích thiếu hụt tại cảng

Bảng 7-11 tóm tắt các yêu cầu chức năng chính được sử dụng để đánh giá khả năng sử dụng cơ sở hạ tầng hiện có của Cảng quốc tế Nghi Sơn theo các yêu cầu về cảng xây dựng điện gió ngoài khơi điển hình.

Bảng 7-11: Phân tích hạn chế – Cảng Quốc tế Nghi Sơn

Đặc điểm	Đơn vị	Hiện trạng	Chuẩn đối sánh	Mô tả
Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	km	< 200	200	Vị trí lý tưởng cho các TTĐGNK ở phía bắc
Độ sâu luồng	m LAT	10,8	> 9	-
Độ rộng luồng	m	120	200	Sẽ được mở rộng lên 200 m vào cuối năm 2024
Đường kính vùng quay tàu	m	300	240	-
Chiều dài bến	m	300	200	Cầu cảng số 1 và 3
Độ sâu tại bến	m LAT	12 và 13,2	8	Cầu cảng số 1 và 3
Khả năng chịu tải (cầu cảng)	t/m ²	4	7,5-15	Sẽ cần nâng cấp lớn
Khả năng chịu tải (sân bãi)	t/m ²	20	20	Phù hợp với yêu cầu chuẩn
Gia cố đáy biển	-	STT.	Bắt buộc	Sẽ cần gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng.
Diện tích bãi	Ha	29	20-25	Sẽ phải di dời các hoạt động hiện tại.

Giao thông thủy:

Đặc điểm giao thông ở Cảng Quốc tế Nghi Sơn rất phù hợp để tiếp nhận hoạt động điện gió ngoài khơi, đặc biệt khi độ rộng luồng sẽ được mở rộng lên 200m để đáp ứng yêu cầu chung vào cuối năm 2024. Độ sâu tại bến cũng cao hơn nhiều so với tiêu chuẩn giúp tiếp nhận nhiều loại tàu lắp đặt tua-bin gió và cung cấp khả năng ra vào bến cảng không hạn chế.

Ha tầng cầu cảng và kho bãi:

Cầu cảng số 1 và 3 của Cảng Quốc tế Nghi Sơn gồm sàn treo được đỡ bằng cọc thép dạng ống và có khả năng chịu tải 4 t/m². Tuy nhiên, hiện trạng này không đáp ứng các yêu cầu của hoạt động điện gió ngoài khơi và sẽ cần triển khai nâng cấp để đạt tiêu chuẩn tối thiểu là 7,5 t/m². Do quy mô kho bãi hạn chế, cần nâng cấp cầu cảng số 1 và 3 để đảm bảo hoạt động xếp hàng và loadout có thể thực hiện đồng thời. Nhờ vậy, kho bãi sẽ không cần có tất cả các bộ phận trong sân trước khi hoạt động xây dựng bắt đầu - qua đó giúp chương trình xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi linh hoạt hơn và có thể giảm thời gian xây dựng tổng thể.

Kho bãi có tổng diện tích khả dụng khoảng 29 ha, giả định rằng các hoạt động hiện tại được di dời đi nơi khác để tạo không gian cho hoạt động điện gió ngoài khơi khi có yêu cầu. Tuy nhiên, Cảng Quốc tế Nghi Sơn cho biết do các hợp đồng thuê hiện tại, chỉ có thể bố trí 3 ha (tối đa 10 ha) diện tích kho bãi, phần diện tích còn lại chỉ khả dụng sau năm 2030. Vì vậy, Cảng Quốc tế Nghi Sơn sẽ cần các cảng khác trong cụm hỗ trợ để có thể lưu trữ đủ số lượng bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi, giúp khu vực Nghi Sơn đáp ứng yêu cầu phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc. Hơn nữa, nếu không có kho bãi, việc nâng cấp cầu cảng số 1 và 3 sẽ không có ý nghĩa.

7.6.5 Ý tưởng điện gió ngoài khơi và các yêu cầu nâng cấp

Cảng Quốc tế Nghi Sơn là một trong số ít cảng nước sâu ở phía Bắc có khả năng phục vụ ngành điện gió ngoài khơi. Luồng sẽ được mở rộng lên 200 m vào năm 2024 và các bến hiện tại có độ sâu phù hợp để đảm bảo khả năng tiếp cận không hạn chế cho nhiều loại tàu lắp đặt tua-bin gió. Sử dụng toàn bộ diện tích kho bãi hiện có, đồng thời nâng cấp cầu cảng số 1 và 3, Hình 7-27 cho thấy Cảng Quốc tế Nghi Sơn có thể đóng vai trò là cảng xây dựng phục vụ các hoạt động điện gió ngoài khơi như bốc dỡ, lưu trữ, lắp ráp ban đầu và loadout các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi.



Hình 7-27: Ý tưởng cảng xây dựng điện gió ngoài khơi cho Cảng Quốc tế Nghi Sơn

Khu vực dỡ hàng (cầu cảng số 1) và khu vực bốc hàng (cầu cảng số 3) sẽ cần được nâng cấp để đạt khả năng chịu tải đáp ứng máy phát tua-bin gió với công suất trên 15 MW. Sẽ cần phá bỏ và xây dựng lại các cầu cảng hiện có. Lưu ý rằng đây là yêu cầu nâng cấp lớn duy nhất cho Cảng Quốc tế Nghi Sơn vì điều kiện về điều hướng và kho bãi đã đáp ứng yêu cầu.

Bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi thể hiện ở Hình 7-27 sẽ có các đặc điểm chính như sau:

- > Độ sâu nước tại bến -12,0 và -13,2 m LAT (không cần nạo vét)
- > Tổng diện tích kho bãi: 26 ha
- > Chiều dài và chiều rộng cầu cảng: 550 x 27 m (cầu cảng số 1 và 3)
- > Khả năng chịu tải của cầu cảng: 10 t/m²
- > Khả năng chịu tải của sân bãi: 20 t/m²

Các hạng mục nâng cấp cần thiết bao gồm:

- › Nâng cấp cầu cảng số 1 và 3 để đạt khả năng chịu tải 10 t/m².
 - › Phá bỏ các cầu cảng hiện hữu theo từng đoạn để hạn chế gián đoạn hoạt động.
 - › Loại bỏ kè và xói hiện hữu, lưu giữ để sử dụng sau.
 - › Lắp đặt cọc thép dạng ống, sàn treo bê tông và kè hiện hữu. Ngoài ra, sàn sẽ được thi công với nền móng cho các gói trụ tua-bin lắp ráp ban đầu – hình vuông màu đen hiển thị dọc cầu cảng. Khu vực này yêu cầu tải trọng cao hơn mức tiêu chí đối sánh và khó nâng cấp ở giai đoạn sau.
 - › Gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng.
 - › Đặt lớp bảo vệ chống xói mòn hiện hữu.
 - › Lắp đặt thiết bị cầu cảng.

Tuy nhiên, giải pháp trên chỉ khả thi nếu toàn bộ diện tích kho bãi của Cảng quốc tế Nghi Sơn có thể sử dụng cho hoạt động điện gió ngoài khơi khi có yêu cầu. Như đã đề cập ở phần 7.6.4, Cảng quốc tế Nghi Sơn chỉ có thể đáp ứng điều kiện này sau năm 2030. Vì vậy, để Cảng Quốc tế Nghi Sơn và khu vực Nghi Sơn có thể góp phần thực hiện QHĐ8 ở phía Bắc, cần có sự phối hợp chặt chẽ với các cảng tổng hợp của Cảng Quốc tế Nghi Sơn là Long Sơn và Thanh Hóa. Dưới đây là ví dụ về phân chia trách nhiệm đảm bảo kho bãi.

- › Cảng Quốc tế Nghi Sơn: 7 ha diện tích kho bãi
- › Long Sơn: 5 ha diện tích kho bãi
- › Thanh Hóa: 15 ha diện tích kho bãi

Cảng Quốc tế Nghi Sơn vẫn cần nâng cấp cầu cảng số 1 hoặc 3 để tháo dỡ và loadout các phần móng và các khối chuyển tiếp (các cấu kiện nặng). Lưu ý rằng đây thường là kế hoạch lắp đặt riêng biệt và do đó không gian sẽ được giải phóng cho các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi khác khi quá trình lắp đặt máy phát tua-bin gió bắt đầu. Long Sơn và Thanh Hóa sẽ lưu trữ các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi còn lại. Tuy nhiên, tàu lắp đặt tua-bin gió sẽ phải dừng ở nhiều cảng để loadout các bộ phận khác nhau, làm tăng tổng thời gian lắp đặt. Phương án giải quyết là lưu trữ tất cả các bộ phận cấu thành máy phát tua-bin gió trừ phần móng (tháp tua-bin, cánh quạt và vỏ) tại mỗi cảng được xác định trên đây - số lượng phụ thuộc vào tổng diện tích kho bãi khả dụng ở mỗi cảng. Nhờ đó, tàu lắp đặt tua-bin gió có thể ghé một cảng duy nhất vào thời điểm bất kỳ để loadout vỏ, cánh quạt và tháp tua-bin, qua đó giảm thiểu gián đoạn.

Tuy nhiên, giải pháp trên sẽ phụ thuộc vào khả năng đáp ứng trọng tải tối thiểu của hạ tầng tại cảng Long Sơn và cảng Thanh Hóa. Đặc điểm điều hướng tại các cảng này có vẻ khả thi; tuy nhiên, khả năng chịu tải của kho bãi và hạ tầng cầu cảng vẫn chưa được xác định ở giai đoạn này. Ngoài ra, cần có sự ủng hộ và tham gia của cả ba cảng.

Hình 7-28 trình bày đề xuất phân chia trách nhiệm đảm bảo kho bãi chung cho Cảng Quốc tế Nghi Sơn, Cảng Long Sơn và Cảng Thanh Hóa.



Hình 7-28: Đề xuất trách nhiệm đảm bảo kho bãi cho Cụm cảng Nghi Sơn (NSIP)

7.6.6 Dự toán chi phí và thời gian xây dựng dự kiến

Dựa trên yêu cầu nâng cấp Cảng quốc tế Nghi Sơn, dự toán chi phí xây dựng và lộ trình phát triển dự kiến đã được xây dựng. Lưu ý rằng báo cáo trình bày hai lộ trình riêng biệt cho giải pháp cụm cảng Nghi Sơn và giải pháp sử dụng toàn bộ Cảng quốc tế Nghi Sơn cho hoạt động điện gió ngoài khơi, tức là sau năm 2030.

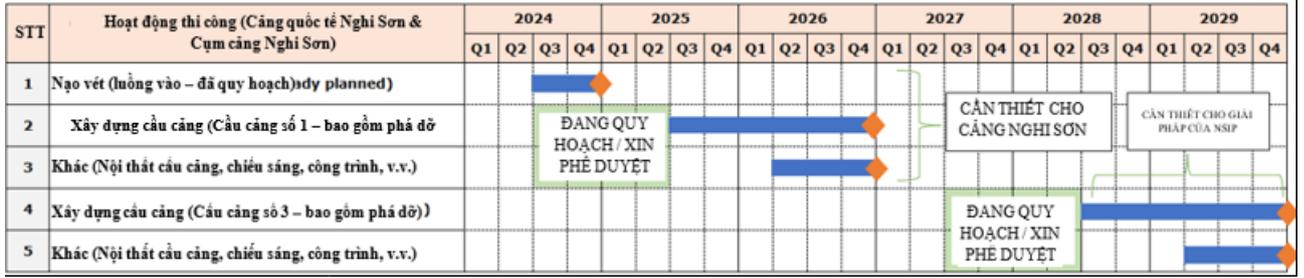
Dự toán chi phí được xây dựng dựa trên cơ sở dữ liệu dự án nội bộ của COWI và chỉ nên sử dụng làm hướng dẫn để phục vụ điều tra thêm và phát triển. Bảng 7-12 trình bày dự toán chi phí nếu toàn bộ các công trình nâng cấp cho Cảng Quốc tế Nghi Sơn được thực hiện.

Bảng 7-12: Dự toán chi phí – Cảng Quốc tế Nghi Sơn (toàn bộ công trình nâng cấp)

STT	Xây dựng	Chi phí (triệu USD)
1	Nạo vét	13,0
2	Chống xói mòn, kè ⁽¹⁾	8,8
3	Cải tạo đất	-
4	Xây dựng cầu cảng (bao gồm phá dỡ, cầu cảng số 1 và 3)	36,7
5	Thiết bị cầu cảng (cho cầu cảng số 1 và 3)	1,1
6	Công trình điện và chiếu sáng	4,3
7	Các tòa nhà, bãi đậu xe và hàng rào	3,6
8	Chuyển giàn và dời giàn (8%)	4,5
TỔNG		72,0

(1) Bao gồm dự phòng chi phí gia cố đáy biển

Khung thời gian tổng quát đã được xây dựng dựa trên các hạng mục chính yếu dựa trên các công trình trình bày trong Bảng 7-12 - Xem Hình 7-29.



Hình 7-29: Thời gian xây dựng dự kiến

Khoảng thời gian từ đầu Quý 3 năm 2024 đến cuối Quý 2 năm 2025 được bổ sung để thực hiện các công việc liên quan đến huy động vốn, xin cấp phép từ chính phủ, kế hoạch phát triển và công tác thiết kế liên quan cho công trình xây dựng lại cầu cảng số 1. Công trình xây dựng lại cầu cảng số 3 cũng được dự phòng thời gian xây dựng bổ sung.

7.6.7 Phân tích SWOT và Kết luận

Phân tích SWOT (Điểm mạnh, Điểm yếu, Cơ hội, Thách thức) tại Bảng 7-13 trình bày những nhận định chính về Cảng Quốc tế Nghi Sơn và cụm cảng Nghi Sơn mở rộng cùng tiềm năng trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi trong tương lai.

Bảng 7-13: Phân tích SWOT – Cảng Quốc tế Nghi Sơn (NSIP)

ĐIỂM MẠNH	CƠ HỘI
<ul style="list-style-type: none"> > Kho bãi có khả năng chịu tải đáp ứng yêu cầu, có thiết bị nâng hạ hạng nặng. > Có kinh nghiệm xử lý hàng hóa thuộc dự án, bao gồm các bộ phận lắp đặt điện gió trên bờ. > Có thể sử dụng một số cầu cảng để hỗ trợ các yêu cầu và hoạt động điện gió ngoài khơi khác nhau. 	<ul style="list-style-type: none"> > Hợp tác với các cảng khác trong khu vực Nghi Sơn để phát triển mối quan hệ kinh doanh bền chặt hơn. > Cam kết của Chính phủ nhằm phát triển một trung tâm điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc với tầm nhìn dài hạn hơn các yêu cầu trong QHĐ8 đến năm 2030. > Các dự án thí điểm điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc để thử nghiệm ý tưởng cụm cảng Nghi Sơn và xác định thêm các khu vực để phát triển. > Phát triển cảng chuyên dụng phục vụ điện gió ngoài khơi trong khu vực mở rộng tương lai được phân bổ của Cảng quốc tế Nghi Sơn. Khu vực này đã được quy hoạch để phát triển cảng hàng hóa tổng hợp theo Khu kinh tế Nghi Sơn và do đó có thể phát triển để phục vụ điện gió ngoài khơi.
ĐIỂM YẾU	NGUY CƠ
<ul style="list-style-type: none"> > Diện tích kho bãi hạn chế do các hợp đồng cho thuê vẫn còn hiệu lực. Giới hạn diện tích cho đến năm 2030. > Sẽ cần nâng cấp lớn cầu cảng số 1 và 3 để phù hợp với yêu cầu chịu tải phục vụ điện gió ngoài khơi. 	<ul style="list-style-type: none"> > Nếu không thể hợp tác thành công với các cảng lân cận (Long Sơn và Thanh Hóa), sẽ không có kho bãi trống trong khu vực Nghi Sơn để phục vụ điện gió ngoài khơi. > Cảng Long Sơn và Thanh Hóa không có hạ tầng hàng hải cần thiết để đáp ứng yêu cầu của điện gió ngoài khơi (khả năng chịu tải). > Cảng Quốc tế Nghi Sơn không quan tâm đến điện gió ngoài khơi và sẽ tìm kiếm các cơ hội kinh doanh khác sau năm 2030. > Khu vực Nghi Sơn được xác định để phát triển các ngành công nghiệp khác của Việt Nam

Mặc dù Cảng Quốc tế Nghi Sơn đáp ứng nhiều yêu cầu của cảng xây dựng điện gió ngoài khơi, diện tích kho bãi khả dụng là vấn đề cơ bản trong thời gian tới, có thể ảnh hưởng đến các cam kết của QHĐ8 ở khu vực phía Bắc. Vì vậy, ngay cả khi cầu cảng số 1 và 3 được nâng cấp và đưa vào hoạt động vào cuối năm 2026, cảng vẫn phải đợi đến năm 2030 mới có thể đáp ứng đầy đủ các yêu cầu xây dựng cho các trang trại điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc.

Vì vậy, để đảm bảo khả năng sẵn sàng trong thời gian ngắn, mô hình hợp tác với cảng Long Sơn và Thanh Hóa được đề xuất. Lưu ý rằng các cảng này đã được xác định qua trao đổi với các bên liên quan; tuy nhiên, một số cảng khác ở khu vực Nghi Sơn có thể tham gia giải pháp này nếu được chính phủ và cảng vụ ủng hộ. Phương thức tích cực để thử nghiệm mô hình hợp tác và phương án kinh doanh này ở Nghi Sơn là triển khai dự án điện gió ngoài khơi thí điểm ở khu vực phía Bắc trong vài năm tới. Đây sẽ là cơ hội để thử nghiệm chuỗi cung ứng và xác định cách thức các cảng có thể hỗ trợ lẫn nhau khi phục vụ hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi.

Kết luận chính:

- › Cảng Quốc tế Nghi Sơn có diện tích kho bãi hạn chế để đáp ứng hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi trước năm 2030 (3 đến 10 ha). Sau năm 2030, Nghi Sơn có thể trở thành cảng chuyên dụng ở phía Bắc để vận chuyển các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi đến nơi lắp đặt (cánh quạt, vỏ và tháp tua-bin) với điều kiện thực hiện các hạng mục nâng cấp lớn dưới đây.
 - › Xây dựng lại cầu cảng số 1 và 3 để đạt khả năng chịu tải 10 t/m².
- › Trước năm 2030, cụm cảng Nghi Sơn cần phối hợp để phân chia trách nhiệm đảm bảo kho bãi và loadout. Cụ thể như sau:
 - › Cảng quốc tế Nghi Sơn : 7 ha diện tích kho bãi.
 - › Long Sơn: 5 ha diện tích kho bãi.
 - › Thanh Hóa: 15 ha diện tích kho bãi.
- › Việc phân chia trách nhiệm phụ thuộc vào các yếu tố sau:
 - › Xây dựng lại cầu cảng số 1 hoặc 3 ở Nghi Sơn (chỉ cần cả hai cầu cảng sau năm 2030 nếu Nghi Sơn trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi chuyên dụng ở khu vực phía Bắc).
 - › Thanh Hóa và Long Sơn đáp ứng yêu cầu tối thiểu của cảng xây dựng điện gió ngoài khơi.
 - › Nhận được hỗ trợ từ Chính phủ và cảng vụ quốc gia để kích hoạt cụm cảng Nghi Sơn phục vụ hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi.
- › Dự kiến cảng sẽ sẵn sàng cho QHĐ8: Đầu năm 2027 (Cụm cảng Nghi Sơn - một cầu cảng tại Cảng quốc tế Nghi Sơn và sử dụng cảng Thanh Hóa và Long Sơn).

Lưu ý bổ sung:

Do thị trường điện gió ngoài khơi ở Việt Nam vẫn còn nhiều yếu tố chưa chắc chắn, thời hạn mục tiêu của QHĐ8 có thể sẽ kéo dài sau năm 2030. Ngoài ra, có khả năng các trang trại điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Nam sẽ được ưu tiên phát triển do điều kiện địa điểm thuận lợi. Đây là cơ hội để trì hoãn các công trình nâng cấp Cảng Quốc tế Nghi Sơn hiện tại và phát triển một địa điểm mới trong tương lai ở phía Bắc trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi – tham khảo Hình 7-26. Với phương án này, diện tích kho bãi cần thiết ở Cảng Quốc tế Nghi Sơn sẽ được đảm bảo và sẽ không cần sử dụng cụm cảng ở khu vực Nghi Sơn. Hơn nữa, có thể xây dựng các cầu cảng chuyên dụng hạng nặng mới mà không làm gián đoạn hoạt động hiện tại khi xây dựng lại cầu cảng số 1 và 3.

7.7 Cảng Quốc tế Hải Phòng (địa điểm mới)

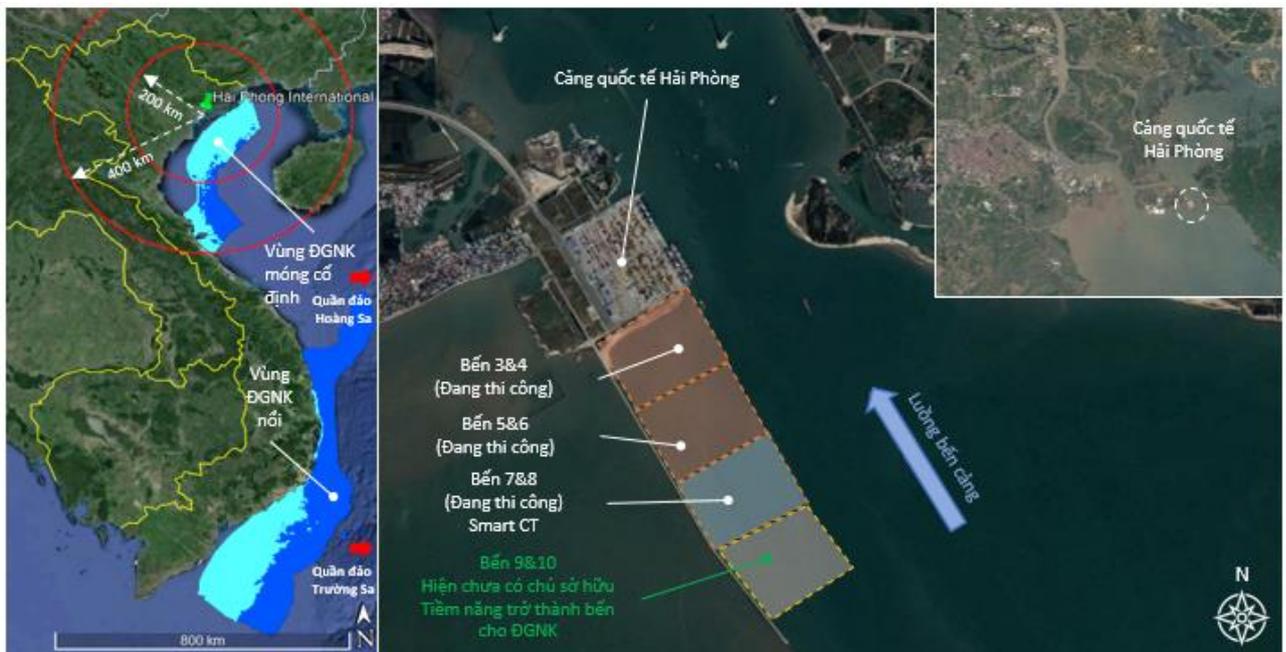
7.7.1 Tổng quan về cảng

Cảng Quốc tế Hải Phòng là đại diện của khu vực phát triển cảng ở Hải Phòng, nằm trên đảo Cát Hải, trước sông Bạch Đằng. Khu vực này nằm ở đầu luồng chính đến một số cảng ở phía Bắc và không bị giới hạn bởi những hạn chế về giao thông thủy mà nhiều cảng ở khu vực phía Bắc gặp phải, bao gồm:

- > Giới hạn chiều cao tĩnh không (dây điện trên cao và cầu);
- > Ùn tắc tàu; và
- > Kênh hẹp nối vào sông Bạch Đằng.

Ngoài ra, luồng đến khu vực phát triển nằm ở vùng nước sâu.

Bến cảng tiềm năng trong tương lai phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi nằm ở khu vực có nhiều cảng container. Mô hình kinh doanh này có khả năng sinh lợi cao ở khu vực phía Bắc và nhiều đơn vị phát triển có hoạt động kinh doanh ở Hải Phòng hiểu rõ mô hình này. Hình 7-30 thể hiện vị trí của địa điểm được đề xuất tại Cảng Quốc tế Hải Phòng.



Hình 7-30: Địa điểm Cảng Quốc tế Hải Phòng

Như thể hiện trong Hình 7-30, bến số 3, 4 và 5, 6 (bến container) hiện đang được xây dựng và dự kiến hoàn thành lần lượt vào Quý 1 và Quý 2 năm 2025. Bến số 7 và 8 hiện đang trong quá trình phát triển và được thiết kế thành cảng container thông minh. Tuy nhiên, bến số 9 và 10 chưa có chủ sở hữu và phương án kinh doanh cũng chưa được xác lập. Theo Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia, bến số 9 và 10 sẽ được phát triển từ năm 2026 đến năm 2030. Đây là cơ hội để Chính phủ phát triển cảng xây dựng tại vị trí thuận lợi để phục vụ các trang trại điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc. Mặc dù lộ trình phát triển sẽ không đáp ứng yêu cầu của QHĐ8, nhưng đây có thể là giải pháp dài hạn hơn giúp thúc đẩy các mục tiêu đầy tham vọng về điện gió ngoài khơi của Việt Nam.

7.7.2 Hiện trạng hạ tầng cảng

Địa điểm đề xuất tại Cảng Quốc tế Hải Phòng là địa điểm mới chưa có hạ tầng hàng hải trừ đê chắn sóng ở phía Tây và luồng nước sâu. Hình 7-31 trình bày sơ đồ hiện tại của Cảng Quốc tế Hải Phòng.

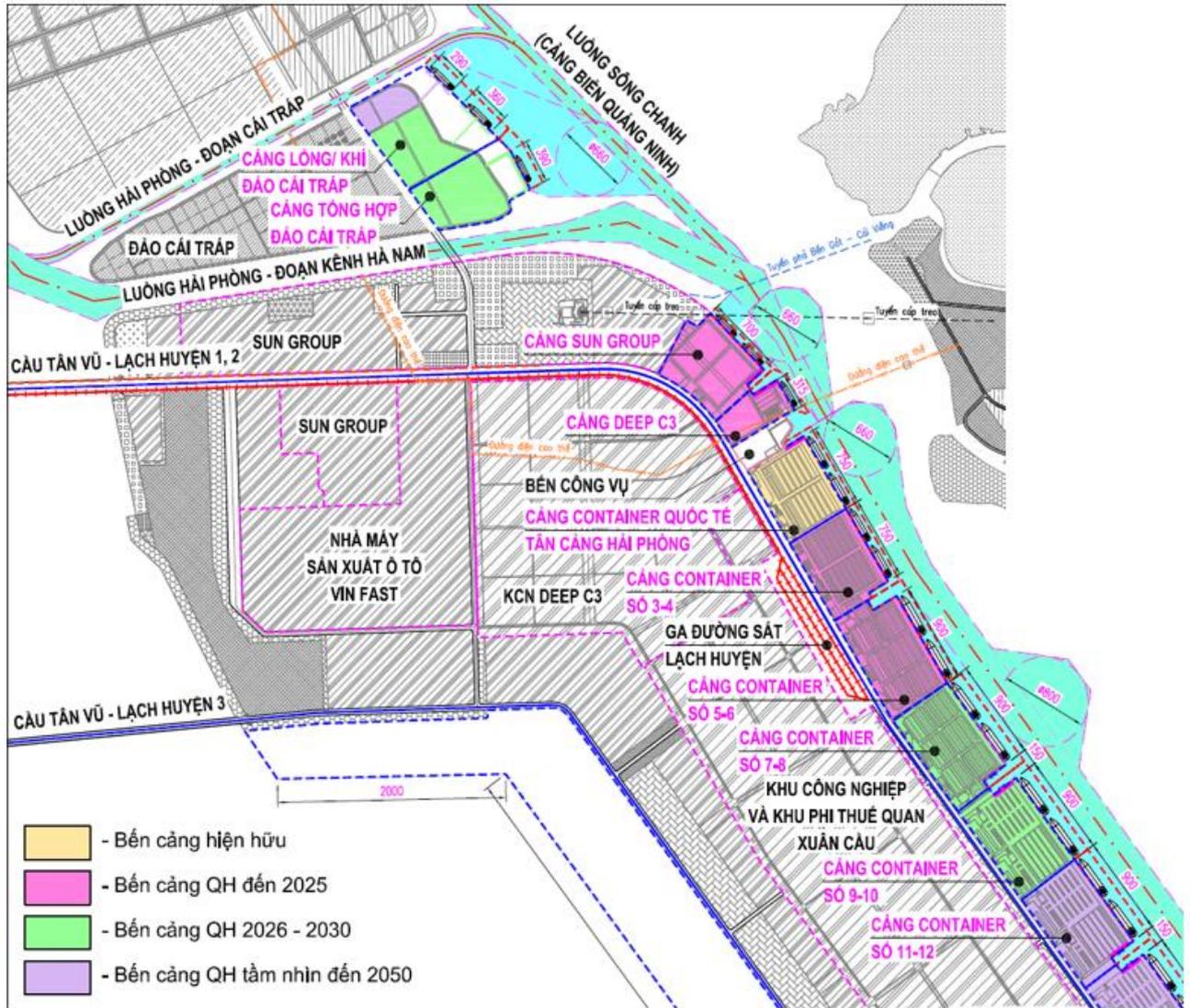


Hình 7-31: Sơ đồ hiện tại của Cảng Quốc tế Hải Phòng

7.7.3 Quy hoạch cảng

Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia cho Cảng Quốc tế Hải Phòng được trình bày tại Hình 7-32. Như đã đề cập ở phần 7.7.1, khu vực này chủ yếu tập trung vào hàng container, với tất cả các bến cảng ban đầu được xác định là cảng container. Tuy nhiên, Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia có thể được cập nhật để phản ánh những thay đổi trong tâm lý thị trường (chủ cảng muốn thay đổi bến cảng đã được quy hoạch để phù hợp với phương án kinh doanh khác) – đối với điện gió ngoài khơi, theo đó cảng Hải Phòng sẽ được tiếp thị là cảng hàng hóa tổng hợp.

Vì vậy, do bến cảng số 9 và số 10 hiện chưa có chủ sở hữu nên có khả năng khu vực này sẽ được quy hoạch lại thành cảng tổng hợp nếu có sự hỗ trợ từ Chính phủ và các nhà đầu tư trong và ngoài nước. Tuy nhiên, nếu thị trường có nhu cầu phát triển bến cảng số 9 và 10 thành cảng container, cảng xây dựng điện gió ngoài khơi có thể chuyển sang bến cảng số 11 và 12. Tuy nhiên, đây sẽ là giải pháp lâu dài để Việt Nam đạt mục tiêu tham vọng về phát triển điện gió ngoài khơi.



Hình 7-32: Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia - Cảng Quốc tế Hải Phòng

7.7.4 Phân tích thiếu hụt tại cảng

Bảng 7-14 tóm tắt các yêu cầu chức năng chính được sử dụng để đánh giá mức độ tương thích của Cảng Quốc tế Hải Phòng với các yêu cầu của cảng xây dựng điện gió ngoài khơi điển hình. Vì đây là một địa điểm mới với khung thời gian dài hơn nên các đặc điểm giao thông thủy và vị trí là nhân tố chính.

Bảng 7-14: Phân tích hạn chế – Cảng Quốc tế Hải Phòng

Đặc điểm	Đơn vị	Hiện trạng	Chuẩn đối sánh	Mô tả
Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	km	< 200	200	Vị trí lý tưởng cho các TTĐGNK ở phía bắc
Độ sâu luồng	m LAT	13,3	> 9	-
Chiều rộng luồng	m	160	200	Có thể áp dụng hạn chế đối với một số tàu lắp đặt tua-bin gió nhất định.
Đường kính vùng quay tàu	m	660	240	-
Chiều dài bến	m	450	200	Địa điểm mới
Độ sâu tại bến	m LAT	12,0	8	Địa điểm mới (độ sâu trong tương lai 16m)
Khả năng chịu tải (cầu cảng)	t/m ²	10	7,5-15	Địa điểm mới

Khả năng chịu tải (kho bãi)	t/m ²	20	20	Địa điểm mới
Gia cố đáy biển	-	Có	Bắt buộc	Địa điểm mới
Diện tích bãi	Ha	35	20-25	Địa điểm mới

Giao thông thủy:

Đặc điểm giao thông của Cảng Quốc tế Hải Phòng rất phù hợp để tiếp nhận hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi. Các nhận định chính:

- > Độ sâu luồng cao hơn yêu cầu tiêu chuẩn 9 m LAT và sẽ đảm bảo các tàu lắp đặt tua-bin gió lớn với mớn nước sâu có thể tiếp cận địa điểm mà không bị hạn chế (không cần sử dụng hỗ trợ thủy triều).
- > Địa điểm này nằm ở đầu luồng, giúp giảm bớt tình trạng ùn tắc tàu thường thấy tại các cảng ở Hải Phòng (tối đa 4 đến 6 giờ đối với một số cảng ở thượng nguồn).
- > Gần với các vùng điện gió ngoài khơi móng cố định ở Bắc Bộ.
- > Đường kính vùng quay tàu lớn tạo điều kiện thuận lợi cho tàu lắp đặt tua-bin gió di chuyển vào và ra khỏi bến cảng.
- > Không có vật cản chiều cao tính không như cầu, đường dây điện trên cao thường thấy ở khu vực phía Bắc.

Mặc dù độ rộng luồng thấp hơn yêu cầu chuẩn, nhưng không gian rộng lớn không bị cản trở trên mặt nước không phải là hạn chế đối với tàu lắp đặt tua-bin gió. Tuy nhiên, cần xác nhận yếu tố này thông qua đánh giá điều hướng bổ sung. Vì vậy, Cảng Quốc tế Hải Phòng là địa điểm rất phù hợp và chỉ yêu cầu chi phí đầu tư tối thiểu để đảm bảo khả năng tiếp cận không hạn chế cho tàu lắp đặt tua-bin gió.

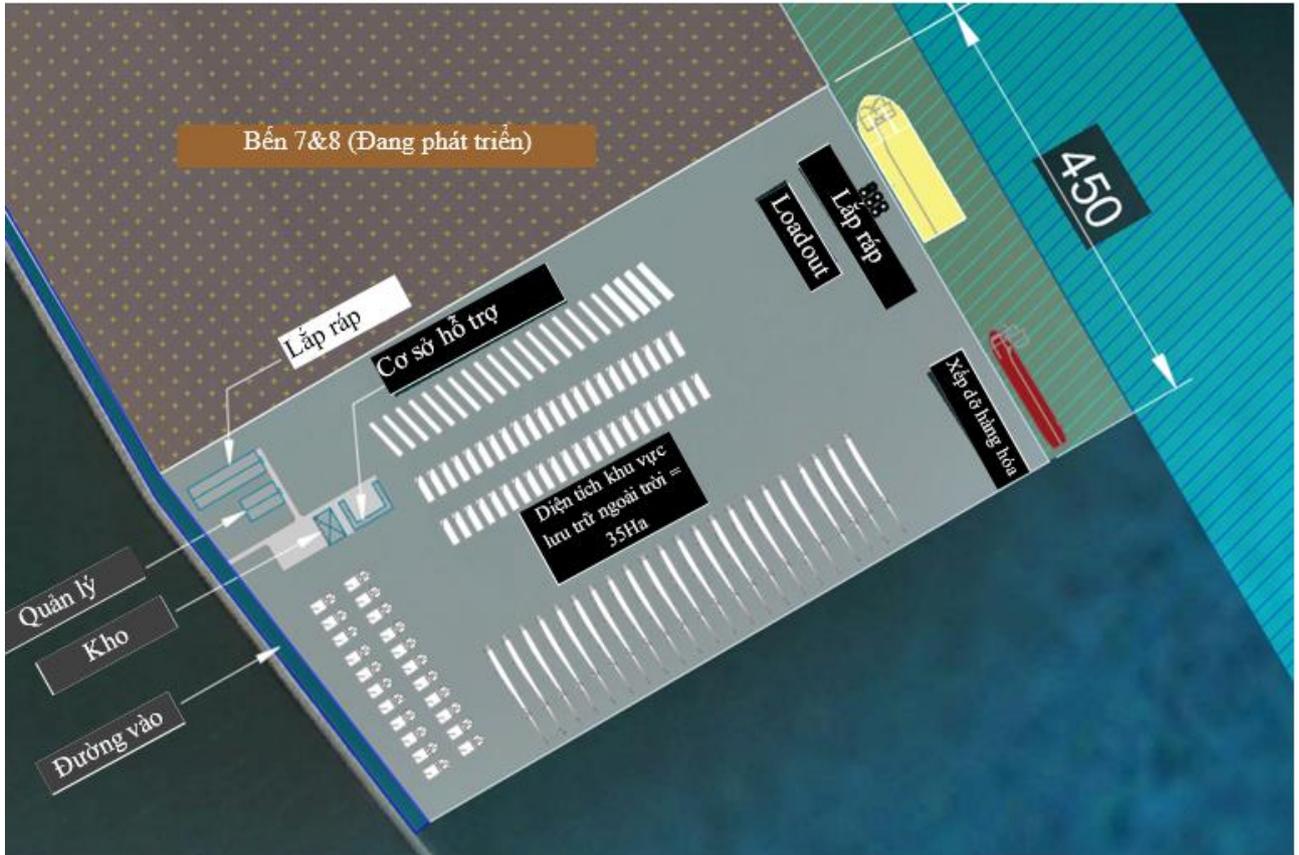
Hạ tầng cầu cảng và kho bãi:

Vì đây là địa điểm mới nên hiện tại không có hạ tầng cầu cảng. Tuy nhiên, ý tưởng đề xuất sẽ được phát triển để đáp ứng các yêu cầu của cảng điện gió ngoài khơi và cảng container.

7.7.5 Ý tưởng điện gió ngoài khơi và các yêu cầu nâng cấp

Bến cảng số 9 hoặc 10 của Cảng Quốc tế Hải Phòng sẽ được phát triển với mục tiêu chính là phục vụ điện gió ngoài khơi trong thời gian từ 5 đến 10 năm, sau đó chuyển đổi công năng thành cảng container khi nhu cầu của hoạt động xây dựng điện gió ngoài khơi giảm. Lưu ý rằng chỉ có một bến cảng duy nhất (9 hoặc 10) sẽ được phát triển, qua đó tiếp tục giải phóng không gian cho các cảng container truyền thống tại Cảng Quốc tế Hải Phòng.

Hình 7-33 thể hiện ý tưởng chung ban đầu về cảng xây dựng điện gió ngoài khơi tại Cảng Quốc tế Hải Phòng.



Hình 7-33: Ý tưởng cảng xây dựng điện gió ngoài khơi tại Cảng Quốc tế Hải Phòng (Bến cảng số 9)

Như đã đề cập ở trên, để đáp ứng hoạt động của bến cảng trong tương lai, cần đảm bảo hạ tầng có thể dễ dàng chuyển đổi công năng thành cảng container ở giai đoạn sau. Yêu cầu liên quan:

- > Thiết kế hạ tầng cầu cảng cho độ sâu khu bến là 16 m CD. Tàu container có yêu cầu mớn nước sâu hơn so với tàu lắp đặt tua-bin gió, và do đó cần nạo vét khu bến để đạt độ sâu sâu hơn trong giai đoạn sau nếu tiêu chí này không được thực hiện và duy trì ngay từ đầu;
- > Các dầm ray cần trục chuyên dụng được xây dựng trong hạ tầng cầu cảng để đáp ứng các cần trục STS lớn phục vụ hoạt động vận tải container.

Kho bãi sẽ có khả năng chịu tải đáp ứng yêu cầu và chỉ cần trải lại bề mặt bằng máy lát bê tông để đảm bảo bề mặt bền và bằng phẳng cho hoạt động xếp dỡ container.

Vì vậy, bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi như thể hiện trong Hình 7-33 sẽ có các đặc điểm chính sau:

- > Độ sâu nước tại bến: -12,0 m LAT (thiết kế cho -16 m CD – yêu cầu của cảng container)
- > Tổng diện tích kho bãi: 35 ha
- > Chiều dài và chiều rộng cầu cảng: 2x 225 m (tổng cộng 450 m)
- > Khả năng chịu tải của cầu cảng: 10 t/m²
- > Khả năng chịu tải của sân bãi: 20 t/m²

- › Cảng đầu tư mới phục vụ điện gió ngoài khơi bao gồm:
 - › 35 ha đất lấn biển và cải thiện đất liên quan
 - › Bảo vệ chống xói mòn
 - › Xây dựng cầu cảng (sàn treo, kè và gia cố đáy biển để lắp đặt chân trụ tự nâng. Ngoài ra, sàn sẽ được thi công với nền móng cho các góí trụ tua-bin lắp ráp ban đầu và dầm ray cần trục chuyên dụng để chuyển đổi thành cảng container sau này).
 - › Thiết bị cầu cảng, tòa nhà và các yêu cầu về điện (chiếu sáng, trạm biến áp, v.v...).

Để triển khai giải pháp đề xuất, cần có sự ủng hộ và tham gia của chính quyền địa phương và chủ cảng để thúc đẩy phát triển năng lượng tái tạo ở Việt Nam, cụ thể hơn là ở khu vực phía Bắc. Ngoài Nghi Sơn, không có cảng nào ở phía Bắc có đặc điểm thuận lợi và quy hoạch phát triển hạ tầng trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia có thể sử dụng để phục vụ điện gió ngoài khơi. Giải pháp này mang tính lâu dài, vượt ngoài các mục tiêu phát triển của QHĐ8; tuy nhiên, giải pháp có thể là yếu tố cốt lõi đảm bảo Việt Nam có thể đạt được các mục tiêu về điện gió ngoài khơi trong tương lai.

7.7.6 Dự toán chi phí và thời gian xây dựng dự kiến

Dựa trên yêu cầu phát triển của Cảng Quốc tế Hải Phòng (Bến cảng số 9), dự toán chi phí xây dựng và lộ trình phát triển dự kiến đã được xây dựng.

Dự toán chi phí được xây dựng dựa trên cơ sở dữ liệu dự án nội bộ của COWI và chỉ nên sử dụng làm hướng dẫn để phục vụ điều tra thêm và phát triển. Bảng 7-15 trình bày dự toán chi phí cho Cảng Quốc tế Hải Phòng.

Bảng 7-15: Dự toán chi phí – Cảng Quốc tế Hải Phòng (Bến cảng số 9)

STT	Xây dựng	Chi phí (triệu USD)
1	Nạo vét	7,7
2	Chống xói mòn, kè, đất lấn biển ⁽¹⁾	60,0
3	Cải tạo đất	26,8
4	Xây dựng cầu cảng	26,7
5	Thiết bị cầu cảng	1,1
6	Công trình điện và chiếu sáng	5,9
7	Các tòa nhà, bãi đậu xe và hàng rào	3,6
8	Chuyển giàn và dời giàn (8%)	10,5
TỔNG		142,3

(1) Bao gồm dự phòng chi phí gia cố đáy biển

Khung thời gian tổng quát đã được xây dựng dựa trên các hạng mục chính yếu dựa trên các công trình trình bày trong Bảng 7-15 - Xem Hình 7-34.



Hình 7-34: Thời gian xây dựng dự kiến

Khoảng thời gian từ đầu năm 2025 đến Quý 2 năm 2026 được bổ sung để thực hiện các công việc liên quan đến huy động vốn, xin cấp phép từ chính phủ, kế hoạch phát triển và công tác thiết kế liên quan.

7.7.7 Phân tích SWOT và Kết luận

Phân tích SWOT (Điểm mạnh, Điểm yếu, Cơ hội, Thách thức) tại Bảng 7-16 trình bày những nhận định chính về Cảng Quốc tế Hải Phòng và tiềm năng trở thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi trong tương lai.

Bảng 7-16: Phân tích SWOT – Cảng Quốc tế Hải Phòng (Bến cảng số 9)

ĐIỂM MẠNH	CƠ HỘI
<ul style="list-style-type: none"> > Địa điểm mới với điều kiện phát triển linh hoạt để phục vụ điện gió ngoài khơi trong ngắn hạn và vận tải container trong dài hạn. > Vị trí thuận lợi ở khu vực phía Bắc, có thể tiếp cận trực tiếp vùng nước sâu. > Đáp ứng tất cả các tiêu chí giao thông chính và có thể cung cấp khả năng tiếp cận không hạn chế cho tàu lắp đặt tua-bin gió. 	<ul style="list-style-type: none"> > Bến cảng số 9 và số 10 hiện chưa có chủ sở hữu và có cơ hội quy hoạch lại một trong hai bến cảng để phục vụ hàng hóa tổng hợp (điện gió ngoài khơi). > Có thể trở thành nhân tố xúc tác ở khu vực phía Bắc để thúc đẩy quá trình chuyển đổi sang năng lượng xanh và khởi động các dự án điện gió ngoài khơi ở Việt Nam. > Chuyển đổi công năng từ bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi thành cảng container khi nhu cầu về dịch vụ điện gió ngoài khơi giảm xuống. > Hỗ trợ phát triển trung tâm năng lượng ở khu vực phía Bắc.
ĐIỂM YẾU	NGUY CƠ
<ul style="list-style-type: none"> > Sẽ cần đầu tư đáng kể, khác biệt với mô hình kinh doanh cốt lõi ở khu vực Hải Phòng (kinh doanh container). > Nhu cầu kinh doanh container trong khu vực rất lớn và nội dung này đã được quy hoạch cho khu vực Hải Phòng trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. 	<ul style="list-style-type: none"> > Các đơn vị phát triển không quan tâm đến điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc mà muốn tiếp tục hoạt động kinh doanh container truyền thống. > Không thể quy hoạch lại bến cảng trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia cho mục đích hàng hóa tổng hợp (điện gió ngoài khơi).

Cảng Quốc tế Hải Phòng có đặc điểm điều hướng tốt nhất ở khu vực phía Bắc, có rất ít lựa chọn thay thế ngoài Cảng Quốc tế Nghi Sơn. Tuy nhiên, đây là khu vực chủ yếu tập trung vào ngành container, sẽ cần đầu tư đáng kể và hỗ trợ của địa phương để hiện thực hóa cơ hội này. Mặc dù bến số 9 và 10 được xác định là địa điểm mới, tuy nhiên địa điểm mới có thể chuyển tới các bến cảng tiếp theo (11 và 12), nếu không có phương án kinh doanh hấp dẫn các đơn vị phát triển.

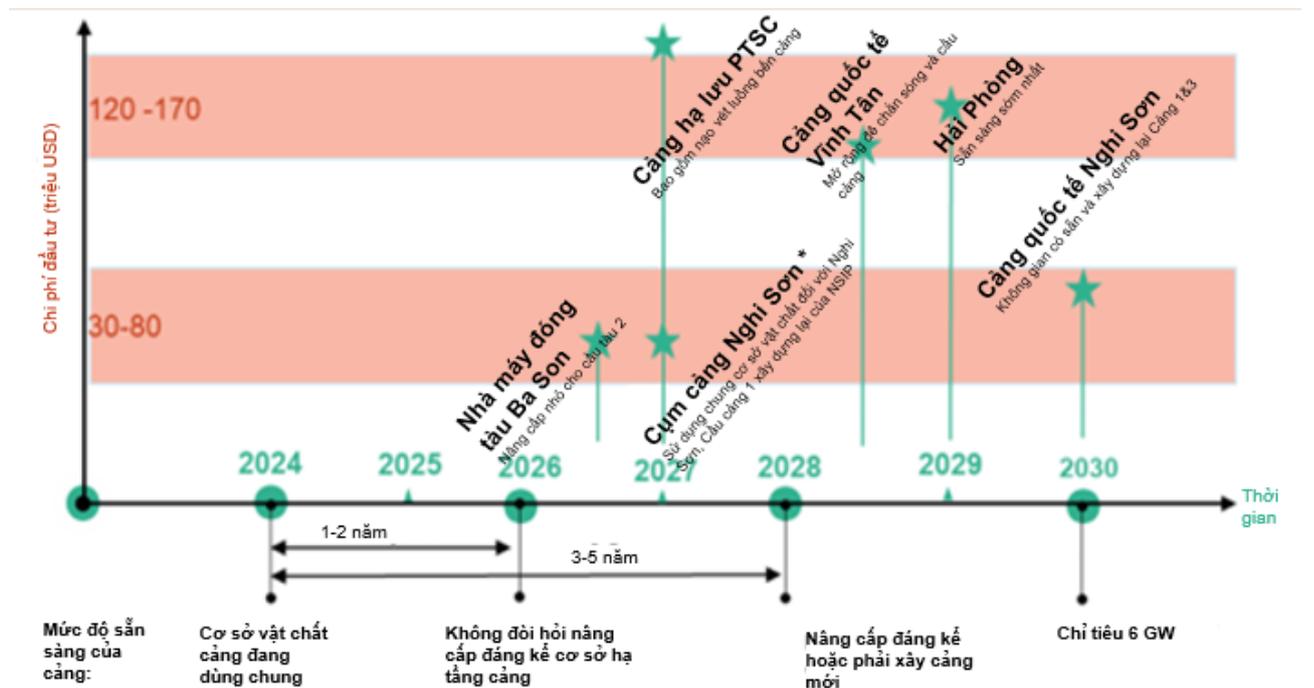
Như vậy, Cảng Quốc tế Hải Phòng khó có khả năng sẵn sàng để đáp ứng QHĐ8; tuy nhiên, địa điểm này cần được xem xét nghiêm túc như một yếu tố chính thúc đẩy mục tiêu phát triển điện gió ngoài khơi dài hạn của Việt Nam. Khu vực (bến số 9 và rộng hơn) có tiềm năng phát triển thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi trong tương lai (dỡ hàng, lưu trữ, lắp ráp ban đầu và loadout) phục vụ các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc. Ngoài ra, bến cảng có thể chuyển đổi lại thành cảng container khi có yêu cầu.

Kết luận chính:

- > Bến cảng số 9, 10 (và rộng hơn), cung cấp địa điểm mới hấp dẫn để phát triển cảng xây dựng điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc.
- > Quá trình phát triển bến cảng có thể hỗ trợ khởi động ngành điện gió ngoài khơi ở Việt Nam và phát triển một trung tâm năng lượng ở khu vực phía Bắc.
- > Kế hoạch phát triển dài hạn có thể sẽ không nằm trong QHĐ8. Cần có hỗ trợ dưới các hình thức sau:
 - > Hỗ trợ và tài trợ của chính phủ để thu hút các đơn vị phát triển tham gia thị trường.
 - > Quy hoạch lại bến cảng cho mục đích vận chuyển hàng hóa tổng hợp (điện gió ngoài khơi).
- > Dự kiến thời điểm cảng sẵn sàng phục vụ hoạt động xây dựng điện gió ngoài khơi: 2028 trở đi (giải pháp dài hạn).

7.8 Tóm tắt về mức độ sẵn sàng của các cảng

Dựa trên những nhận định trong phần 7.3 đến 7.7, Hình 7-35 tóm tắt mức độ sẵn sàng của năm cảng được đề cử cho Việt Nam. Mức độ sẵn sàng được đánh giá dựa trên yêu cầu nâng cấp, chi phí liên quan và thời gian xây dựng.



Hình 7-35: Mức độ sẵn sàng của các cảng được đề xuất

* Số liệu sơ bộ được cung cấp cho cụm Cảng Nghi Sơn, tập trung vào các hạng mục nâng cấp hạ tầng tạm thời tại Cảng Quốc tế Nghi Sơn. Ở giai đoạn này, chưa thể xác định yêu cầu nâng cấp tại Thanh Hóa và Long Sơn trong giải pháp này.

Từ Hình 7-35, có thể đưa ra một số nhận định chính như sau:

1. Hiện trạng của 5 cảng được đề xuất không thể đáp ứng các hoạt động xây dựng điện gió ngoài khơi và sẽ cần nâng cấp cảng.

2. Các cảng phía Nam đang dẫn đầu về điện gió ngoài khơi, trong đó Nhà máy đóng tàu Ba Son và Cảng Hạ lưu PTSC có khả năng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi từ đầu năm 2027, và Cảng Quốc tế Vĩnh Tân từ Quý 2 năm 2028.
3. Nhà máy đóng tàu Ba Son cần mức vốn đầu tư ban đầu thấp nhất; tuy nhiên, định hướng phát triển tại Ba Son chỉ tập trung vào hoạt động chế tạo và loadout móng, bổ sung cho địa điểm ở Cảng Hạ lưu PTSC.
4. Cảng Hạ lưu PTSC đã bắt đầu phát triển một địa điểm mới dành riêng cho điện gió ngoài khơi và có khả năng sẵn sàng vào đầu năm 2027. Vì vậy, Cảng Hạ lưu PTSC và Nhà máy đóng tàu Ba Son có tiềm năng phát triển chuỗi cung ứng điện gió ngoài khơi chuyên dụng ở khu vực phía Nam.
5. Các cảng phía Bắc đang tụt hậu, do không có kế hoạch rõ ràng để đáp ứng hoạt động phát triển điện gió ngoài khơi. Vì vậy, cụm cảng ở Nghi Sơn có thể được yêu cầu phục vụ các hoạt động xây dựng điện gió ngoài khơi để đáp ứng QHĐ8. Đây không phải là định hướng phát triển tối ưu vì sẽ phát sinh các mối tương tác mà đơn vị phát triển phải quản lý. Ngoài ra, định hướng này dựa trên tiền đề là cầu cảng số 1 (hoặc 3) của Cảng quốc tế Nghi Sơn được xây dựng lại, và cảng Long Sơn và Thanh Hóa đáp ứng yêu cầu tối thiểu để phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi.
6. Cảng Quốc tế Hải Phòng có khả năng cung cấp giải pháp dài hạn hơn cho khu vực phía Bắc; tuy nhiên, sẽ cần đầu tư lớn và hỗ trợ chính trị.

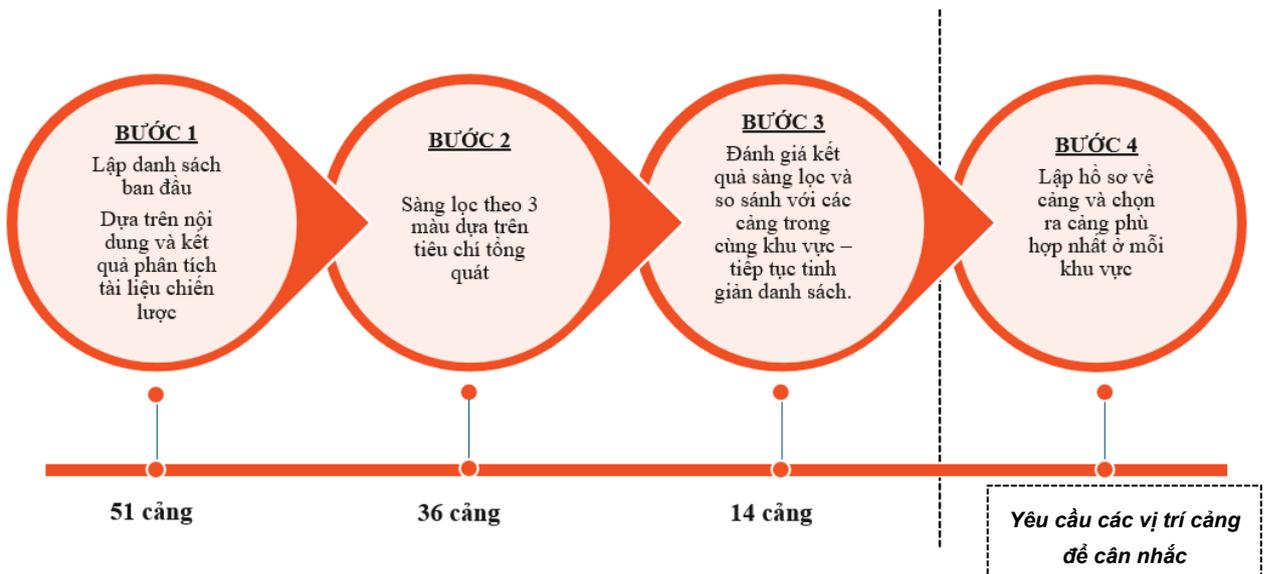
8 SÀNG LỌC TỔNG QUÁT CÁC CẢNG VẬN HÀNH VÀ BẢO TRÌ

8.1 Giới thiệu

Phần này trình bày quy trình lựa chọn các cảng phục vụ hoạt động vận hành và bảo trì. Trong quá trình sàng lọc, số liệu định tính và định lượng được sử dụng để đánh giá và chuẩn đối sánh các cảng ở khu vực Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ.

Do vị trí của các địa điểm phát triển điện gió ngoài khơi chưa được xác định ở giai đoạn này, tiêu chí lựa chọn điều hướng được thiết lập dựa trên các yêu cầu thận trọng hơn của tàu SOV. Yêu cầu đối với cảng phục vụ tàu CTV không quá khắt khe và nhiều cảng có thể đáp ứng nếu nằm đủ gần trang trại điện gió ngoài khơi.

Quy trình lựa chọn cảng được tóm tắt trong Hình 8-1.



Hình 8-1: Quy trình lựa chọn cảng vận hành và bảo trì

Bước 1: Lập danh sách cảng ban đầu dựa trên tài liệu sẵn có và đặc điểm vị trí. Lưu ý rằng danh sách này bao gồm các địa điểm mới tiềm năng đã được đề xuất trong các nghiên cứu trước đó hoặc bởi các bên liên quan. Đây chính là danh sách ban đầu được sử dụng để lựa chọn cảng xây dựng điện gió ngoài khơi.

Bước 2: Thực hiện đánh giá theo 3 màu đối với các cảng được xác định ở bước 1, sử dụng các tiêu chí tổng quát tập trung vào giao thông thủy, khả năng tiếp cận, diện tích sân bãi khả dụng, hiện trạng sử dụng và tỷ lệ lấp đầy của bến cảng. Các yêu cầu không khắt khe như yêu cầu đối với cảng xây dựng điện gió ngoài khơi và do đó có nhiều cảng được lựa chọn hơn ở Bước 2.

Bước 3: Tiếp tục hoàn thiện quá trình sàng lọc thực hiện ở Bước 2 để xác định các cảng vận hành và bảo trì tiềm năng dẫn đầu đáp ứng tốt nhất tất cả các thông số được đề xuất trong 3 khu vực chiến lược là Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Các cảng được chọn thể hiện những cơ hội tốt nhất để phục vụ hoạt động điện gió ngoài khơi ở giai đoạn này, dựa trên thông tin hiện có.

Lưu ý, quyết định không tiếp tục xác định danh sách rút gọn ở Bước 4 như mô tả trong Hình 8-1 là do vị trí của các trang trại điện gió ngoài khơi chưa được xác định. Đây là tiêu chí lựa chọn quan trọng và thường thúc đẩy quá trình ra quyết định do mức độ nhạy cảm của dự toán chi phí OPEX cuối cùng đối với số liệu này.

Do đó, thay vì chọn cảng vận hành và bảo trì ưu tiên cho một khu vực cụ thể, nhiều cảng vận hành và bảo trì được xác định dựa trên khả năng đáp ứng các tiêu chí chính được trình bày trong Bảng 8-1. Ngoài ra, danh sách các cảng được xác định sẽ trải rộng hợp lý dọc theo bờ biển để đảm bảo rằng cảng vận hành và bảo trì sẽ luôn nằm trong phạm vi 200 km tính từ các trang trại điện gió ngoài khơi.

Bảng 8-1: Tiêu chí cảng vận hành và bảo trì điện gió móng cố định cho tàu SOV (Yêu cầu tối thiểu để đáp ứng tàu CTV được đưa vào để tham khảo)

	Đặc điểm	Đơn vị	CTV ⁽²⁾	SOV	
			Yêu cầu tối thiểu	Yêu cầu tối thiểu	Yêu cầu đề xuất
Vị trí & bến cảng	Khoảng cách tới nhà máy điện gió ngoài khơi	[km]	<100	<200	<100
	Chiều rộng luồng vào cảng	[m]	>15	20-25	0,8-1 LOA (LOA = tổng chiều dài của tàu)
	Độ sâu luồng	[m LAT]	>4	6-7	> 9
	Độ rộng luồng ⁽¹⁾	[m]	-	55	>55
	Có khóa/cổng	[có/không]	chấp nhận được	Không được phép	
	Độ cao tính không	[m]	> 10	>40	>75 hoặc không hạn chế
	Đường kính vùng quay tàu	[m]	40	100-150	>200
Bến & bãi	Chiều dài bến	[m]	-	90-100	1,25-1,5LOA
	Độ sâu tại bến	[m LAT]	>4	6-7	>7
	Khu vực xây dựng	[m ²]	-	300	300
	Nhà xưởng	[m ²]	-	700	700
	Diện tích bãi	[ha]	0,75	0,75-1,5	1,5
Khác	Đất nội địa	[có/không]	có	có	có
	Lực lượng lao động có trình độ ở địa phương	[có/không]	có	có	có
	Chi phí xin giấy phép/cấp phép	[-]	-	-	-
	Khả năng cho thuê hạ tầng hoặc thiết bị hiện có	[có/không]	có	có	có

(1) Đánh giá theo từng trường hợp tùy vào các đặc điểm của luồng.

(2) Để tham khảo. Nếu các cảng vận hành và bảo trì sử dụng cả tàu SOV và CTV thì phải tuân thủ các yêu cầu tối thiểu của tàu CTV về khoảng cách đến trang trại điện gió ngoài khơi.

Phụ lục A (trang 3) cung cấp thông tin tổng quan về quy trình lựa chọn các cảng vận hành và bảo trì.

8.2 Bước 1 - Cơ sở dữ liệu danh sách cảng

Bước này được mô tả trong phần 6.2 trong đó danh sách cảng ban đầu được thiết lập. Danh sách này được sử dụng chung để sàng lọc cảng vận hành và bảo trì và cảng xây dựng.

Danh sách đầy đủ 51 cảng phân chia theo 3 khu vực chiến lược được trình bày tại Phụ lục A (trang 4-9). Ngoài ra, thông tin chi tiết về vị trí, quyền sở hữu cảng và loại cảng cũng được cung cấp.

8.3 Bước 2 – Sàng lọc theo 3 màu

Bước này sàng lọc sơ bộ các cảng bằng hệ thống 3 màu. Các tiêu chí sàng lọc thô xác định thông số giúp loại các cảng không đáp ứng yêu cầu, chủ yếu dựa trên khả năng tiếp cận của tàu và không gian sẵn có. Các tiêu chí mềm như hiện trạng sử dụng bến cảng, khả năng mở rộng và dự kiến nâng cấp cũng được xem xét trong quá trình sàng lọc. Tiêu chí sử dụng cho các cảng vận hành và bảo trì được trình bày trong Bảng 8-2.

Bảng 8-2: Mã màu sử dụng trong sàng lọc tổng quát ở Bước 2 cho các cảng vận hành và bảo trì

Mã màu	Giới hạn tính không [m]	Độ rộng luồng [m]	Độ sâu luồng [m LAT]	Mục đích /thời gian sử dụng	Không gian sẵn có
	Hạn chế đối với chiều cao tính không của tàu (dây cáp trên cao, cầu...) Chiều cao tính không của tàu <40m	<55	<7m	Thời gian hoạt động dày đặc, kinh doanh liên quan đến container, cảng vụ đã liên hệ và không quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Không có tiềm năng mở rộng, hoặc điều kiện bến cảng hiện tại ở dưới mức yêu cầu tối thiểu < 1,5ha
	Giới hạn chiều cao tính không của tàu >40m	≥55m	≥7m	Thời gian hoạt động dày đặc, kinh doanh liên quan đến container, cảng vụ đã liên hệ và quan tâm đến điện gió ngoài khơi	Có tiềm năng mở rộng, đủ diện tích sân bãi để phục vụ các hoạt động diễn ra đồng thời ~ 1,5 ha
	Không giới hạn	≥55m	≥7m	Thời gian sử dụng thấp	Có tiềm năng mở rộng hoặc có đủ diện tích sân bãi > 1,5 ha

Tổng số 36 cảng đã được lựa chọn cho hoạt động vận hành và bảo trì điện gió ngoài khơi. Mặc dù một số cảng được chọn có tỷ lệ lấp đầy cao, khả năng chuyển đổi hoạt động kinh doanh hiện tại sang điện gió ngoài khơi thấp và ít không gian để phát triển trong tương lai, các cảng này vẫn được đưa vào giai đoạn sàng lọc này. Quy trình lựa chọn được thực hiện dựa trên tiêu chí đã nêu trong Bảng 8-2, và nội dung nhận định được trình bày tại Phụ lục A.

8.4 Bước 3 – Xem xét sàng lọc tổng quát theo khu vực

36 cảng được chọn được nhóm theo khu vực, tiếp theo đánh giá được thực hiện để xác định các cảng đáp ứng tiêu chí tối thiểu cho hoạt động vận hành và bảo trì trình bày trong Bảng 8-1 dựa trên hạ tầng hiện có và kế hoạch phát triển dự kiến trong tương lai. Các cảng container hoạt động hiệu quả sẽ thấy việc phát triển hoặc dành không gian sân bãi cho các hoạt động vận hành và bảo trì mang lại ít giá trị do mô hình kinh doanh container sinh lợi hơn. Trừ khi có kế hoạch chuyển đổi một số bến cảng này thành bến cảng xây dựng điện gió ngoài khơi, các cảng này sẽ bị trừ điểm trong quá trình lựa chọn.

Từ quy trình sàng lọc ở Bước 3, danh sách ưu tiên các cảng vận hành và bảo trì được xác định cho từng khu vực dọc bờ biển Việt Nam. Danh sách này có thể được sử dụng làm cơ sở để lựa chọn cảng vận hành và bảo trì ưu tiên cho một trang trại điện gió ngoài khơi cụ thể sau khi đã xác định vị trí.

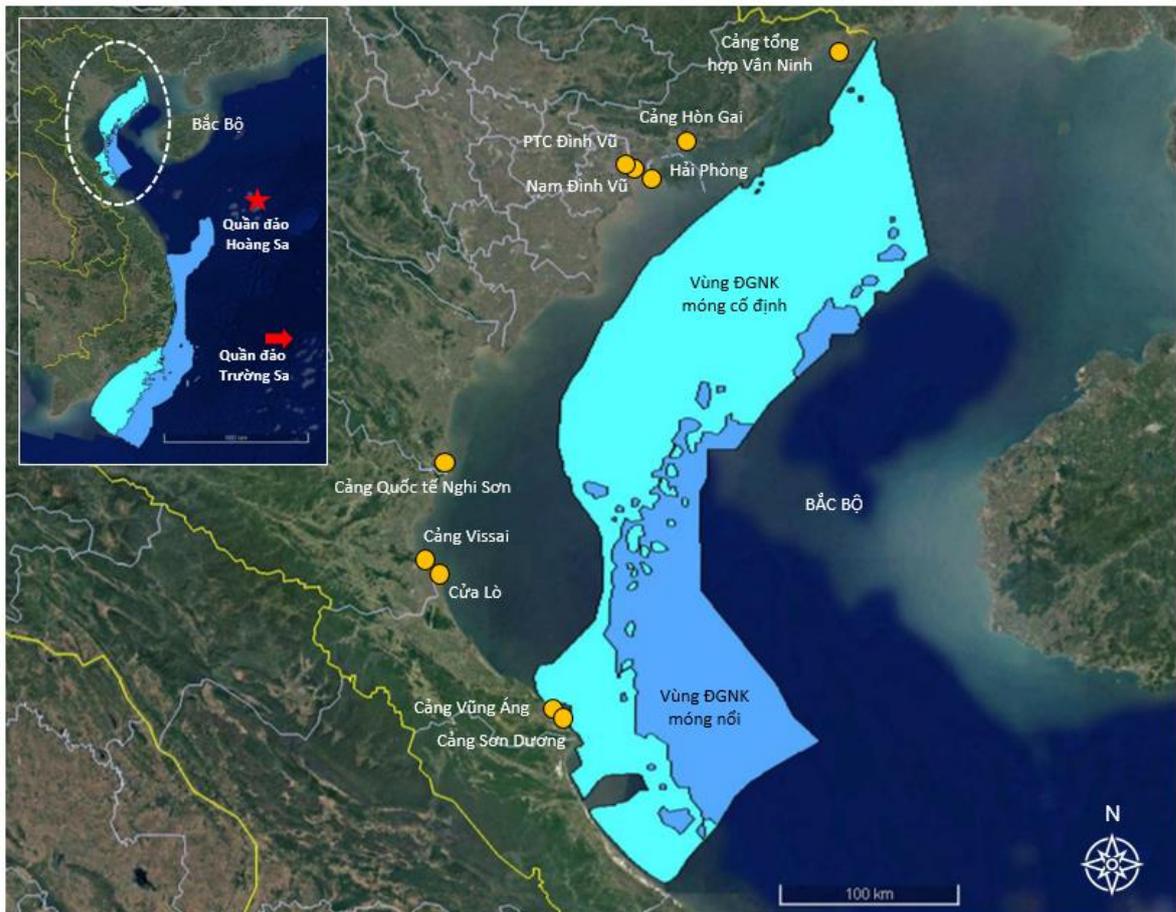
Đánh giá theo 3 màu cập nhật đã được sử dụng ở Bước 3, tập trung nhiều hơn vào các yêu cầu tối thiểu phù hợp với Bảng 8-1. Các tiêu chí đánh giá được trình bày trong Bảng 8-3 và được sử dụng trong suốt quy trình lựa chọn ở Bước 3. Ngoài ra, nhận định về mức độ phù hợp của các cảng cho hoạt động vận hành và bảo trì điện gió ngoài khơi dựa trên hiện trạng sử dụng và kế hoạch phát triển trong tương lai cũng được cung cấp.

Bảng 8-3: Mã màu sử dụng trong quy trình sàng lọc ở Bước 3 cho các cảng vận hành và bảo trì

Mã màu	Độ sâu luồng [m]	Độ rộng luồng [m]	Chiều cao tĩnh không	Đường kính vùng quay tàu	Độ sâu tại bến	Diện tích sân bãi khả dụng	Hiện trạng sử dụng/mức độ khả dụng của cảng
●	< 7	< 55	< 40	< 100	< 7	Không có diện tích sân bãi khả dụng	Tỷ lệ lấp đầy cao, không quan tâm đến ĐGNK
●	> 7, ≤ 9	≤ 55	> 40	> 100, ≤ 200	> 7, ≤ 8	Có, ~ 1,5 ha	Tỷ lệ lấp đầy cao, nhưng quan tâm đến OW
●	> 9	> 55	Không giới hạn	> 200	> 8	Có, > 1,5 ha	Thời gian sử dụng thấp

8.4.1 Cảng khu vực Bắc Bộ

Tổng cộng 10 cảng ở Bắc Bộ được đưa vào danh sách rút gọn cho Bước 3. Hình 8-2 cho thấy vị trí của các cảng đối với các vùng gió ngoài khơi.



Hình 8-2: Các cảng vận hành và bảo trì được xác định cho khu vực Bắc Bộ

Bảng 8-4 tóm tắt các kết luận rút ra trong quá trình sàng lọc ở Bước 3 dựa trên hoạt động cảng hiện tại, diện tích khả dụng và kế hoạch phát triển trong tương lai.

Bảng 8-4: Các cảng ở Bắc Bộ được lựa chọn để sàng lọc cho hoạt động vận hành và bảo trì

Tên cảng	Chủ sở hữu	Hiện trạng sử dụng	Kế hoạch phát triển trong tương lai
Cảng Quốc tế Nghi Sơn	Tập đoàn VAS	Cảng có điều kiện tốt để trở thành cơ sở vận hành và bảo trì, cần một phần diện tích 1,5ha của bến cảng hiện tại.	Có tiềm năng phát triển bến cảng chuyên dụng hoặc mở rộng sân bãi và các bến hiện có. Luồng đường như được mở rộng theo Quy hoạch cảng.
Hòn Gai	CICT: Liên doanh SSA Marine và VIMC Cảng Quảng Ninh: Tư nhân	Chiều cao tĩnh không 50-55m cần được nghiên cứu thêm. Đường như có đủ không gian để phát triển cảng vận hành và bảo trì	Chiều cao tĩnh không 50-55m cần được nghiên cứu thêm. Đường như có đủ không gian để phát triển cảng vận hành và bảo trì
Cảng Cửa Lò	Công ty cổ phần Nhật Việt	Tỷ lệ lấp đầy đường như ở mức thấp-trung bình dựa trên hình ảnh trên không. Độ sâu và độ rộng luồng bến cảng ở dưới mức yêu cầu tối thiểu. Có thể cần nạo vét tối thiểu để đạt độ sâu luồng tùy thuộc vào mớn nước của tàu SOV.	Theo kế hoạch mở rộng, sẽ có thêm diện tích sân bãi và bến ở phía đông của cảng. Đã nhận được phản hồi tích cực từ các bên liên quan về phương án kinh doanh điện gió ngoài khơi.
Cảng Vissai	Tập đoàn Vissai	Vị trí và không gian tốt. Sẽ phải gián đoạn và di dời các hoạt động. Cần xác nhận sự quan tâm của cảng vụ.	Các hạng mục mở rộng trong tương lai sẽ đảm bảo đủ diện tích sân bãi và chiều dài bến
Cảng Sơn Dương	Thép Formosa	Có tiềm năng sử dụng một phần diện tích sẵn có và các bến hiện có vì đường như cảng có tỷ lệ lấp đầy thấp. Cần xác nhận với cảng vụ.	Kế hoạch mở rộng cho thấy các bến cảng mới có thể được sử dụng; tuy nhiên, lộ trình đường như chủ yếu tập trung vào năm 2030 và sau đó – điều này vượt ngoài yêu cầu nghiên cứu của chúng tôi
Cảng Quốc tế Hải Phòng	Liên doanh: Tổng công ty Tân cảng Sài Gòn, hãng tàu MOL, hãng tàu Wanhai và tập đoàn Itochu	Ít nhất một trong các bến và một phần cảng container sẽ được sử dụng, gây gián đoạn các hoạt động. Bến phía Bắc có tàu kéo và có thể nâng cấp (nạo vét). Cần 1,5ha với khả năng tiếp cận trực tiếp tới cầu cảng.	Có khả năng phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi chuyên dụng trong kế hoạch phát triển tương lai. Có thể sử dụng Bến cảng số 9 và 10.
Cảng Vạn Ninh*	Liên doanh: Tập đoàn Dương Đông và Vinaconex	Chưa phát triển.	Có khả năng phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi chuyên dụng nhưng rủi ro về thời gian phát triển và khả năng tiếp cận.
Cảng Vũng Áng	CTCP VLP	Các hoạt động hiện tại sẽ bị gián đoạn vì cần sử dụng một bến. Có đủ diện tích sân bãi.	Không rõ khi nào kế hoạch phát triển trong tương lai và hạng mục phát triển sẽ được xác định nhưng có thể đáp ứng cơ sở vận hành và bảo trì.
Cảng Nam Định Vú	Công ty cổ phần Gemadept	Có cáp trên cao ở hạ lưu tại vị trí cần đánh giá giới hạn tĩnh không. Các hoạt động hiện tại sẽ bị gián đoạn do cần sử dụng một bến cùng với không gian rộng 1,5 ha (cảng container hiệu suất cao).	Quá trình phát triển có thể cho phép sử dụng một phần diện tích đất để thiết lập bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi. Có cáp trên cao ở hạ lưu tại vị trí cần đánh giá giới hạn tĩnh không.
PTSC Đinh Vú	PTSC	Đã liên hệ cảng vụ và họ quan tâm đến hoạt động điện gió ngoài khơi. Không rõ về lộ trình và mục tiêu (Vận hành và bảo trì / Lắp đặt). Cảng container hiệu suất cao; tuy nhiên, có thể chuyển đổi các bến cảng cũ thành cảng phục vụ điện gió ngoài khơi. Cảng nằm xa hơn về phía thượng nguồn của Cảng Nam Định Vú nên các hạn chế về điều hướng cũng tương tự.	

Sử dụng nội dung nhận định ở Bảng 8-4 quy trình sàng lọc sâu hơn đã được thực hiện để xem xét các chi tiết cụ thể liên quan đến tiêu chí của cảng vận hành và bảo trì. Kết quả của quy trình sàng lọc này được trình bày ở Bảng 8-5.

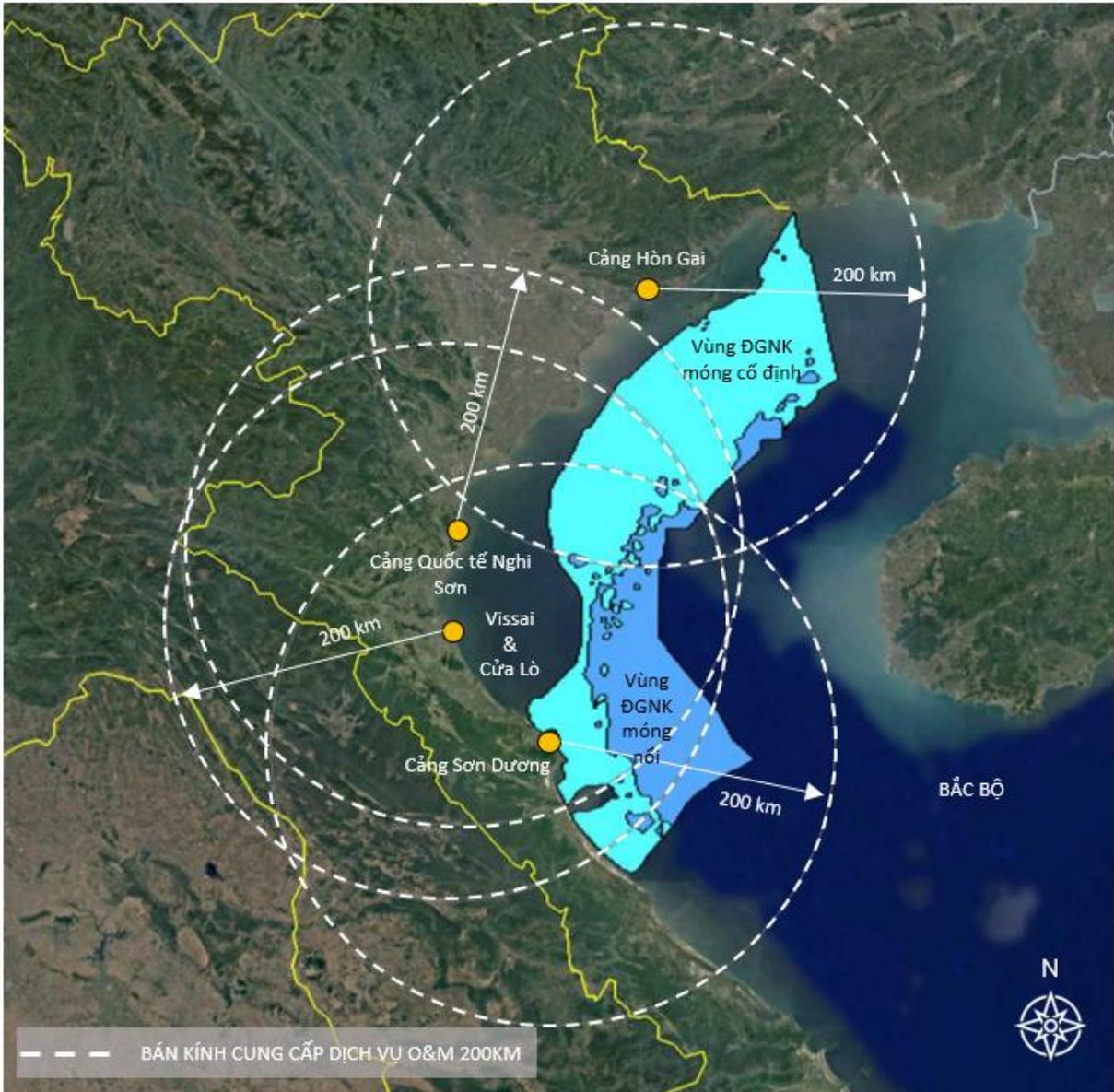
Bảng 8-5: Sàng lọc bổ sung bước 3 đối với các cảng vận hành và bảo trì ở Bắc Bộ

Cảng	Độ sâu luồng (m)	Độ rộng luồng (m)	Chiều cao tĩnh không (m)	Đường kính vùng quay tàu (m)	Độ sâu tại bến (m)	Diện tích sân bãi khả dụng (ha)	Hiện trạng sử dụng cảng
Cảng Quốc tế Nghi Sơn	10,3	120	N/A	335	9,5-13	> 1,5	Đa năng (Đất trống)
Hòn Gai	10	130	55 (cầu)	350	11,7	> 1,5	Đa năng (Đất trống)
Cảng Cửa Lò	6,8-7,2	100	N/A	220	7,5	> 1,5	Hàng hóa tổng hợp (Đất trống)
Cảng Vissai	11,5	100	N/A	280	11,5	> 1,5	Hàng rời dạng khô (Đất trống)
Cảng Sơn Dương	18,5	400	N/A	900	18,5	> 1,5	Đa năng (Đất trống)
PTSC Đình Vũ	7	80	Dây cáp trên cao (không rõ)	260	6-8	~1,5	Cảng container (tắc nghẽn)
Cảng Quốc tế Hải Phòng	13	160	N/A	660	16	> 1,5	Cảng container (tắc nghẽn)
Cảng Vạn Ninh*	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	Đa năng (không rõ)
Cảng Vũng Áng	Không rõ tác giả	Không rõ tác giả	Không rõ tác giả	Không rõ tác giả	9,6-12,5	Không rõ tác giả	Đa năng
Cảng Nam Đình Vũ	7	80	Dây cáp trên cao (không rõ)	300	8,5	> 1,5	Cảng container (tắc nghẽn)

Dựa trên dữ liệu hiện có, các cảng sau đã được lựa chọn là cảng vận hành và bảo trì ưu tiên cho khu vực phía Bắc.

- > Cảng Quốc tế Nghi Sơn
- > Cảng Hòn Gai (với điều kiện không bị giới hạn về chiều cao tĩnh không)
- > Cảng Cửa Lò
- > Cảng Vissai
- > Cảng Sơn Dương

Cảng Quốc tế Hải Phòng có thể phục vụ các hoạt động vận hành và bảo trì nhưng chỉ khi bến cảng số 9 & 10 được phát triển thành cảng xây dựng điện gió ngoài khơi như mô tả ở Phần 7. Vì đây là điều kiện tiên quyết nên Cảng Quốc tế Hải Phòng đã bị loại khỏi danh sách ưu tiên phát triển cảng vận hành và bảo trì ở Bắc Bộ. Hình 8-3 thể hiện các cảng vận hành và bảo trì được chọn và phạm vi bán kính hoạt động 200 km của các cảng này.

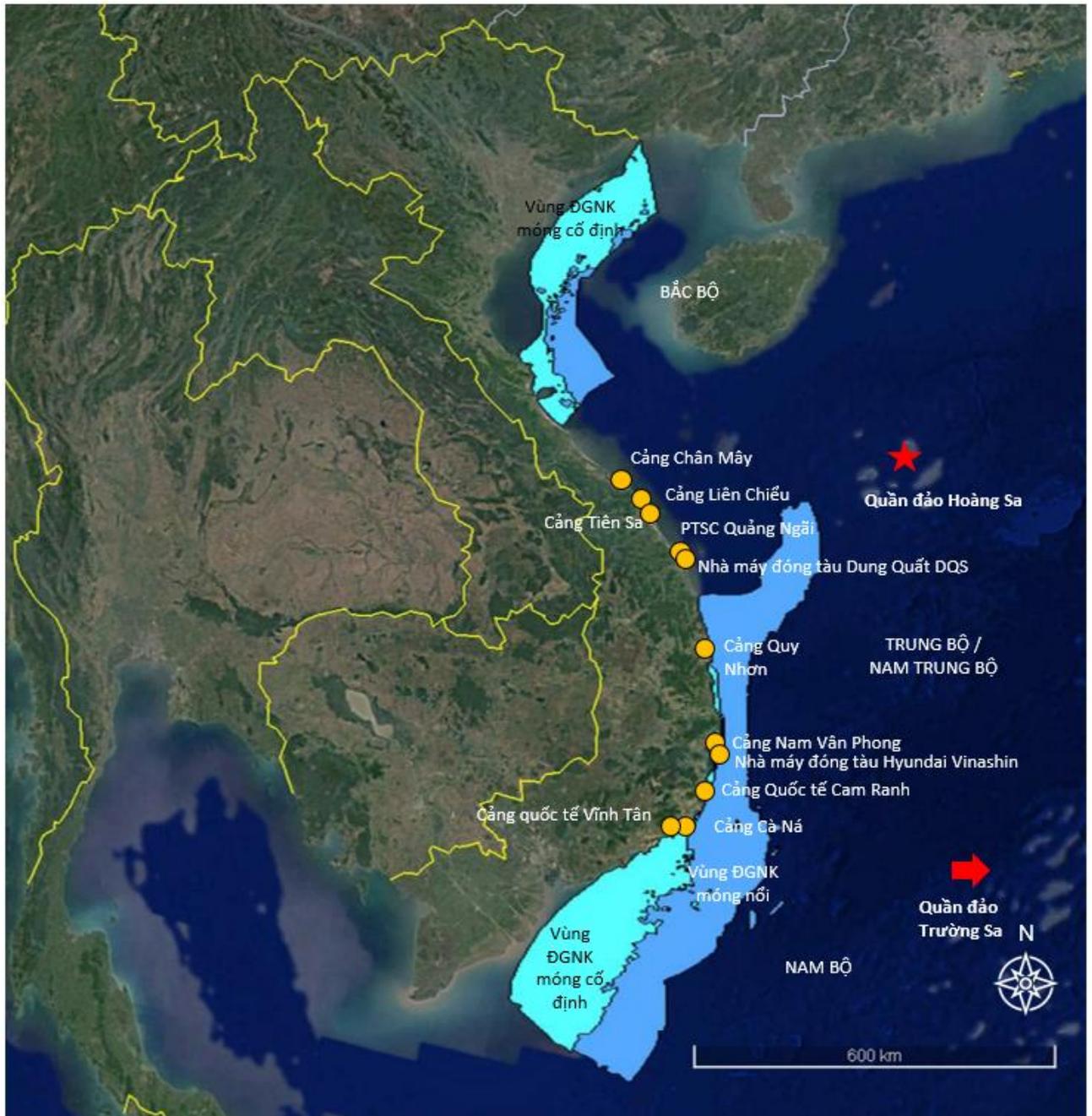


Hình 8-3: Các cảng vận hành và bảo trì khả thi ở Bắc Bộ (Vissai & Cửa Lò được thể hiện bằng một điểm đánh dấu do vị trí gần nhau)

8.4.2 Các cảng khu vực Nam Trung Bộ

Tổng cộng 11 cảng được đưa vào danh sách rút gọn cho khu vực miền Trung và Nam Trung Bộ. Mặc dù rất phù hợp với các vùng điện gió ngoài khơi móng nổi, các cảng này không có vị trí lý tưởng về khoảng cách đến các vùng điện gió ngoài khơi móng cố định.

Hình 8-4 thể hiện vị trí các cảng tương ứng ở khu vực Nam Trung Bộ.



Hình 8-4: Các cảng vận hành và bảo trì được xác định ở khu vực Nam Trung Bộ.

Bảng 8-6 tóm tắt các kết luận rút ra trong quá trình sàng lọc ở Bước 3 dựa trên hoạt động cảng hiện tại, diện tích khả dụng và kế hoạch phát triển trong tương lai.

Bảng 8-6: Các cảng lắp đặt/xây dựng được lựa chọn cho khu vực Trung Bộ và Nam Trung Bộ

Tên cảng	Chủ sở hữu	Hiện trạng sử dụng	Kế hoạch phát triển trong tương lai
Cảng quốc tế Cam Ranh	VIMC	Có thể phục vụ các hoạt động vận hành và bảo trì với điều kiện có lối tiếp cận trực tiếp từ cầu cảng đến cơ sở vận hành và bảo trì. Cần sử dụng một bến.	Có thể sử dụng các khu vực lân cận đã phát triển
Cảng Cà Ná	Trung Nam Group	Hiện đang trong quá trình phát triển giai đoạn 1A và 1B dự kiến hoàn thành vào tháng 6/2024.	Cơ hội tốt để phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi với điều kiện cơ hội này không thay thế các hoạt động đã quy hoạch khác. Cần có đề chắn sóng, từ đó gây rủi ro về mặt thời gian.
Cảng Chân Mây	CTCP: SBIC	Các hoạt động hiện tại không thành công và chủ sở hữu cảng sẵn sàng chuyển sang điện gió ngoài khơi.	Quá trình mở rộng mang lại cơ hội tốt để thiết lập bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi chuyên dụng. Có thể cần mở rộng đề chắn sóng. Do vị trí, có thể phục vụ một số địa điểm trang trại điện gió ngoài khơi ở khu vực phía Bắc.
Cảng Quốc tế Vinh Tân	Pacific Group	Bến cảng đường như đáp ứng yêu cầu của hàng hóa phục vụ điện gió trên bờ. Cơ sở vận hành và bảo trì sẽ làm gián đoạn một số hoạt động, nhưng diện tích sân bãi và chiều dài bến có vẻ đáp ứng yêu cầu.	Kế hoạch mở rộng mang lại cơ hội tốt để phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi. Có thể cần có đề chắn sóng, từ đó gây rủi ro về mặt thời gian.
Nhà máy đóng tàu DQS Dung Quất	PVN	Nhà máy đóng tàu có điều kiện phù hợp để thiết lập cơ sở vận hành và bảo trì, dự kiến có lực lượng lao động có trình độ.	Có vẻ có đủ diện tích sân bãi để thiết lập cơ sở vận hành và bảo trì.
Nhà máy đóng tàu Hyundai Vinashin	Liên doanh: Hyundai và SBIC	Có tiềm năng khai thác cơ sở vật chất hiện có. Cần sử dụng một bến, làm gián đoạn các hoạt động.	Kế hoạch mở rộng trong khu vực không ảnh hưởng đến Nhà máy đóng tàu nơi đặt cơ sở vận hành và bảo trì.
Cảng Tiên Sa	VIMC	Có vẻ tắc nghẽn, điều kiện giao thông tốt nhưng dường như không còn không gian để thiết lập cơ sở vận hành và bảo trì trừ khi tiến hành lấn biển ở khu vực phía sau cầu cảng hoặc giảm diện tích sân bãi container.	Không rõ kế hoạch mở rộng.
Quy Nhơn	VIMC hoặc Tân cảng Sài Gòn	Cầu cảng mới được xây dựng gần đây có thể được sử dụng cho hoạt động vận hành và bảo trì. Dường như có đủ diện tích sân bãi với khả năng tiếp cận cầu cảng. Có thể cần nạo vét tại cầu cảng tùy theo vị trí.	Luồng đường như đã được mở rộng tới 175m; khu vực lân cận đã phát triển (cầu cảng 642 m + sân bãi) Lên kế hoạch cho năm 2030 có thể muộn hơn nhiều so với mốc thời gian yêu cầu.
Cảng Quốc tế Nam Vân Phong	CTCP: SVP	Cấu hình bến hiện tại không phù hợp cho hoạt động điện gió ngoài khơi. Cảng chỉ có một cầu tàu với 2 bến. Kiểm tra kế hoạch phát triển trong tương lai để có giải pháp thay thế phù hợp.	Quá trình phát triển trong tương lai cung cấp diện tích sân bãi thuận lợi, cần sửa đổi phương án bố trí bến so với quy hoạch hiện tại (đất lấn biển) và có thể cần đề chắn sóng.
PTSC Quảng Ngãi	PTSC	Có thể cần nạo vét ở phía đông. Cần 1,5 ha cho hoạt động vận hành và bảo trì và khả năng tiếp cận trực tiếp cầu cảng nên một trong các bến cảng sẽ phải ngừng hoạt động hiện tại. Không có nhiều không gian để mở rộng,	Kế hoạch mở rộng xem xét thiết lập các bến cảng mới, tuy nhiên vẫn chưa rõ liệu có thể kịp phát triển đủ diện tích sân bãi hay không.
Cảng Liên Chiểu	CTCP: Không rõ	Chưa phát triển	Giảm mức độ ưu tiên vì cần phát triển để chắn sóng trước khi bến cảng được đưa vào sử dụng. Nguy cơ đề chắn sóng không được phát triển kịp tiến độ.

Sử dụng nội dung nhận định ở Bảng 8-6 quy trình sàng lọc sâu hơn đã được thực hiện để xem xét các chi tiết cụ thể liên quan đến tiêu chí của cảng vận hành và bảo trì. Kết quả của quy trình sàng lọc này được trình bày ở Bảng 8-7.

Bảng 8-7: Sàng lọc bước 3 các cảng vận hành và bảo trì ở Trung Bộ và Nam Trung Bộ

Cảng	Độ sâu luồng (m)	Độ rộng luồng (m)	Chiều cao tính không (m)	Đường kính vùng quay tàu (m)	Độ sâu tại bến (m)	Diện tích sân bãi khả dụng (ha)	Hiện trạng sử dụng cảng
Cảng Quốc tế Cam Ranh	9,5	125	N/A	330	6-13,3	> 1,5	Đa năng (Đất trống)
Cảng Cà Ná	Không có thông tin	Không có thông tin	N/A	Không có thông tin	16	> 1,5	Đa năng (Đang xây dựng)
Cảng Chân Mây	12	150	N/A	235	12	> 1,5	Đa năng (Đất trống)
Cảng quốc tế Vĩnh Tân:	9	140	N/A	360	10	> 1,5	Hàng hóa thuộc dự án (Đất trống)
Nhà máy đóng tàu DQS Dung Quất	12	150	N/A	360	10,9	> 1,5	Nhà máy đóng tàu (Đất trống)
Nhà máy đóng tàu Hyundai Vinashin	17	200	N/A	300	10,9	> 1,5	Nhà máy đóng tàu (tắc nghẽn)
Cảng Tiên Sa	11,7	160	N/A	200	10-12	~1,5	Container/Hàng hóa tổng hợp (tắc nghẽn - không rõ kế hoạch mở rộng)
Quy Nhơn	11	110	N/A	350	9-12,5	> 1,5	Đa năng (Đất trống)
Cảng Nam Vân Phong	15	Không có thông tin	N/A	Không có thông tin	15	> 1,5	Đa năng (Bến không phù hợp cho hoạt động vận hành và bảo trì)
PTSC Quảng Ngãi	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	Không có thông tin	không có sẵn	Đa năng (tắc nghẽn)
Cảng Liên Chiểu	14	160	N/A	Tối đa 800	14	> 1,5	Đang xây dựng (cần có đề chấn sóng)

Dựa trên dữ liệu hiện có, các cảng sau đã được lựa chọn làm cảng vận hành và bảo trì ưu tiên cho khu vực miền Trung và Nam Trung Bộ.

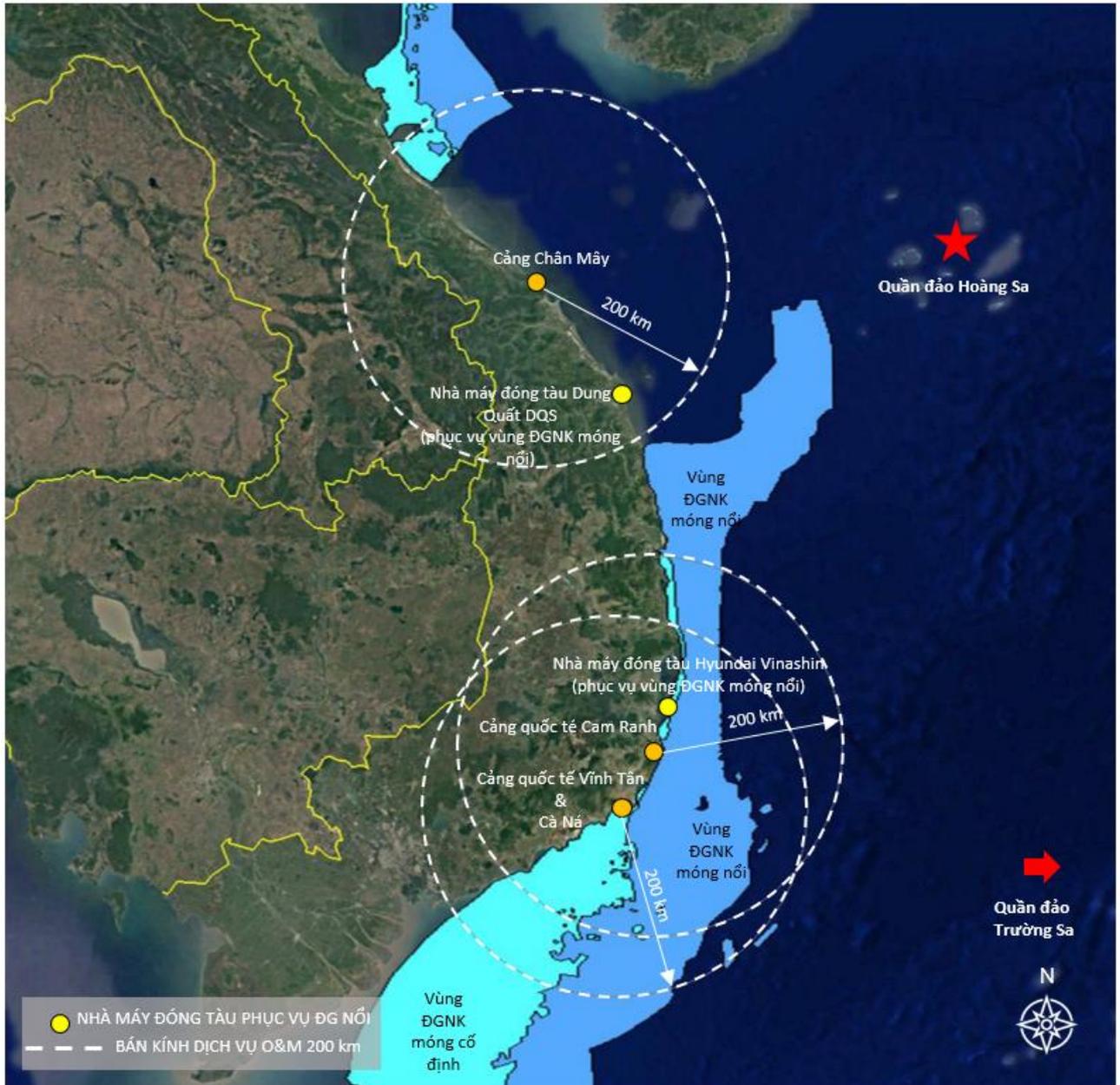
- > Cảng Quốc tế Cam Ranh
- > Cảng Cà Ná
- > Cảng Quốc tế Vĩnh Tân
- > Cảng Chân Mây (phục vụ khu vực trang trại điện gió ngoài khơi phía Bắc)

Lưu ý rằng hai nhà máy đóng tàu (DQS Dung Quất và Hyundai Vinashin) là những địa điểm thuận lợi để thiết lập cơ sở vận hành và bảo trì điện gió ngoài khơi nổi vì hai nhà máy này có khả năng cung cấp lực lượng lao động đủ trình độ, cơ sở chế tạo và khu vực nước sâu hoặc khu vực kho bãi ướt có mái che để lưu trữ phao nếu cần được kéo đến cơ sở. Do

đó, hai địa điểm này không được chọn ở vòng sàng lọc cảng vận hành và bảo trì, vốn chủ yếu tập trung vào các cảng vận hành và bảo trì cho các trang trại điện gió ngoài khơi móng cố định. Tuy nhiên, nếu trang trại điện gió ngoài khơi đề xuất nằm gần cả Nhà máy đóng tàu DQS Dung Quất và Hyundai Vinashin thì hai địa điểm này có thể là lựa chọn thay thế cho danh sách trên.

Mặc dù Quy Nhơn cũng là một ứng viên sáng giá, vị trí của cảng không lý tưởng cho vùng điện gió ngoài khơi móng cố định và nên bị loại khỏi danh sách xem xét.

Hình 8-5 thể hiện các cảng vận hành và bảo trì được chọn và phạm vi bán kính hoạt động 200 km của các cảng này.



Hình 8-5: Các cảng vận hành và bảo trì khả thi ở Trung Bộ (Vĩnh Tân & Cà Ná được thể hiện bằng một điểm đánh dấu do vị trí gần nhau)

8.4.3 Các cảng khu vực Nam Bộ

Có 15 cảng nằm ở khu vực phía Nam Việt Nam có đặc điểm rất phù hợp để phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi. Tuy nhiên, hầu hết các cảng đều nằm trên các tuyến sông, nên hạn chế hoặc chậm trễ về giao thông do có nhiều bến cảng trên cùng một luồng. Ở đây lưu lượng tàu có thể là vấn đề; do đó cảng càng gần cửa sông thì càng có lợi, với điều kiện có nơi trú ẩn thích hợp cho hoạt động của cảng.

Hình 8-6 trình bày tổng quan về các cảng được xem xét ở khu vực phía Nam.



Hình 8-6: Các cảng vận hành và bảo trì được xác định cho khu vực Nam Bộ

Bảng 8-8 tóm tắt các kết luận rút ra trong quá trình sàng lọc ở Bước 3 dựa trên hoạt động cảng hiện tại, diện tích khả dụng và kế hoạch phát triển trong tương lai.

Bảng 8-8: Các cảng lắp đặt/xây dựng được lựa chọn cho khu vực phía Nam

Tên cảng	Quyền sở hữu	Hiện trạng sử dụng	Kế hoạch phát triển trong tương lai
Nhà máy đóng tàu Ba Son	Bộ Quốc phòng	Có đủ diện tích kho bãi; tuy nhiên, có thể cần nâng cấp cầu cảng hoặc xây dựng cầu cảng mới ở khu vực lân cận. Cảng có kinh nghiệm xử lý hàng hóa thuộc dự án từ hoạt động điện gió trên bờ.	Các chủ cảng mong muốn thành lập doanh nghiệp kinh doanh năng lượng gió ngoài khơi. Quy hoạch xác định các khu vực mới sẽ được phát triển dọc theo khu đất liền kề. Khả năng chậm trễ do luồng một chiều và lưu lượng tàu
Cảng Vietsovpetro	VSP	Có thể cần nạo vét tùy theo mức nước của tàu. Có kinh nghiệm xử lý hàng hóa thuộc dự án là một điểm cộng.	Kế hoạch mở rộng trong khu vực mang lại cơ hội. Điện gió ngoài khơi là thị trường mục tiêu trong tương lai của cảng.
Cảng Hạ lưu PTSC	PTSC	Có thể cần nạo vét tùy theo mức nước của tàu. Có kinh nghiệm xử lý các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi.	Kế hoạch mở rộng mang lại cơ hội. Các chủ cảng mong muốn đưa điện gió ngoài khơi vào phương án kinh doanh.
Cảng Long An	CTCP Đồng Tâm	Cảng container với khu vực làm hàng hóa tổng hợp có đủ diện tích sân bãi. Có thể có chậm trễ do luồng giao thông.	Quy hoạch cho thấy một bến cảng đa năng chuyên dụng có thể được sử dụng.
CTCP Cảng Sài Gòn - Cảng Hiệp Phước	Cảng Sài Gòn	Bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi có thể sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Có thể có những hạn chế về giao thông như đã mô tả với Cảng container SPCT.	Các khu vực lân cận đã được phát triển. Có thể có những hạn chế về điều hướng như đã mô tả với Cảng container SPCT.
Cảng Cái Mép Hạ	Không rõ tác giả	Chưa phát triển.	Có khả năng phát triển bến cảng phục vụ điện gió ngoài khơi chuyên dụng nhưng rủi ro về thời gian phát triển và giấy phép môi trường.
Cảng Posco	Posco Group	Cần phải nâng cấp cầu cảng hoặc đầu tư xây dựng cầu cảng mới ở khu vực lân cận. Tuy nhiên, đây là cảng chuyên dụng phục vụ hoạt động kinh doanh thép.	Chủ cảng không quan tâm đến điện gió ngoài khơi
Cảng quốc tế Tân Cảng – Cái Mép (TCIT)	Tân Cảng Sài Gòn	Hiện là cảng container vì vậy cần xác nhận phương án kinh doanh điện gió ngoài khơi với cảng vụ.	
Cảng tổng hợp Thị Vải SP PSA	CTCP VIMC, PSA Singapore, CTCP Cảng Sài Gòn	Cảng phục vụ điện gió ngoài khơi sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Có thể thay đổi mục đích sử dụng của các bến phía bắc để phục vụ hoạt động vận hành và bảo trì nhưng sẽ cần chủ cảng chấp thuận. Thời gian chờ đợi tăng do vị trí ở thượng nguồn của cảng – nguy cơ chậm tiến độ.	
SITV (Phú Mỹ)	Công ty TNHH CK Hutchison Holdings	Cảng phục vụ điện gió ngoài khơi sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Có thể thay đổi mục đích sử dụng của các bến phía nam và khu vực sân bãi để phục vụ hoạt động vận hành và bảo trì nhưng sẽ cần chủ cảng chấp thuận. Thời gian chờ đợi tăng do vị trí ở thượng nguồn của cảng - nguy cơ chậm tiến độ.	
Cảng container SPCT	Liên doanh: DPW và VIMC	Giới hạn tĩnh không (dưới cáp điện) 55 m. Hạn chế lưu thông vào ban đêm 18:00 – 6:00.	Không rõ kế hoạch tương lai có xem xét di dời cáp trên cao hay không.
Cảng Gemalink Cái Mép	Liên doanh: Gemadept và CMA CGM	Cảng container mới xây dựng. Cần thay đổi mục đích sử dụng.	Có tiềm năng mở rộng. Không rõ mốc thời gian do hoạt động xây dựng Cảng Gemalink Cái Mép gần đây.
Cảng Container Quốc tế SP-SSA (SSIT)	Liên doanh: Cảng Sài Gòn và SSA Marine VIMC /Vinalines)	Cảng container cần thay đổi mục đích sử dụng dọc theo cầu cảng. Hoạt động điện gió ngoài khơi sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Khả năng chậm trễ do luồng một chiều và số lượng bến cảng trong khu vực.	Có tiềm năng mở rộng nhưng sẽ phải dành toàn bộ khu vực đó cho hoạt động điện gió ngoài khơi. Không rõ mốc thời gian.
Cảng Tân Cảng - Cái Mép Thị Vải (TCTT)	Tân Cảng Sài Gòn	Cảng container, cần thay đổi mục đích sử dụng dọc theo cầu cảng. Hoạt động điện gió ngoài khơi sẽ làm gián đoạn các hoạt động hiện tại. Khả năng chậm trễ do luồng một chiều và số lượng bến trong khu vực.	Không có tiềm năng mở rộng.
Cảng Quốc tế Cái Mép (CMIT)	Tân Cảng Sài Gòn	Không quan tâm đến điện gió ngoài khơi, dựa trên trao đổi với cảng	Không có quy hoạch riêng cho điện gió ngoài khơi, dựa trên trao đổi với cảng

Sử dụng nội dung nhận định ở Bảng 8-8 quy trình sàng lọc sâu hơn đã được thực hiện để xem xét các chi tiết cụ thể liên quan đến tiêu chí của cảng vận hành và bảo trì. Kết quả của quy trình sàng lọc này được trình bày ở Bảng 8-9

Bảng 8-9: Sàng lọc bước 3 các cảng vận hành và bảo trì ở khu vực phía Nam

Cảng	Độ sâu luồng (m)	Độ rộng luồng (m)	Chiều cao tĩnh không (m)	Đường kính vùng quay tàu (m)	Độ sâu tại bến (m)	Diện tích sân bãi khả dụng (ha)	Hiện trạng sử dụng cảng
Nhà máy đóng tàu Ba Sơn	12	220	N/A	> 300	8-12	> 1,5	Nhà máy đóng tàu / Hàng hóa dự án (Quan tâm đến ĐGNK)
Cảng Vietsovpetro	7 ⁽¹⁾	100	N/A	150	5,1-8,5	~1,5	Hàng hóa dự án / dầu khí (quan tâm đến ĐGNK)
Cảng Hạ lưu PTSC	7 ⁽¹⁾	100	N/A	200	9,0	> 1,5	Dầu khí / hàng hóa dự án / ĐGNK
Cảng Long An	9	160	N/A	> 300	7-9,5	> 1,5	Cảng container / đa năng
CTCP Cảng Sài Gòn - Cảng Hiệp Phước	8,5	120-160	N/A	> 300	9	> 1,5	Đa năng (có không gian)
Cảng Cái Mép Hạ	14	250	N/A	> 300	12-18	> 1,5	Đang trong giai đoạn quy hoạch (chưa sẵn sàng cho QHĐ8)
Cảng Posco	12	250	N/A	> 300	7-11	Không có sẵn	Không quan tâm đến ĐGNK
Cảng quốc tế Tân Cảng – Cái Mép (TCIT)	12	250	N/A	> 300	12	Không có sẵn	Cảng container (tắc nghẽn)
Cảng tổng hợp Thị Vải SP-PSA ⁽²⁾	12	250	N/A	> 300	12	~1,5	Cảng container / đa năng
Cảng quốc tế Sài Gòn Việt Nam (SITV - Phú Mỹ) ⁽²⁾	12	250	N/A	> 300	12	~1,5	Cảng container / đa năng
Cảng container SPCT	8,5	120-160	55 m	> 300	9	> 1,5	Cảng container (tắc nghẽn / hạn chế không gian bến)
Cảng Gemalink Cái Mép	14	250	N/A	> 300	16,5	Không có sẵn	Cảng container (tắc nghẽn)
Cảng Container Quốc tế SP-SSA (SSIT)	14	250	N/A	> 300	16,5	Không có sẵn	Cảng container (tắc nghẽn)
Cảng Tân Cảng - Cái Mép Thị Vải (TCTT)	14	250	N/A	> 300	16,5	Không có sẵn	Cảng container (tắc nghẽn)
Cảng Quốc tế Cái Mép (CMIT)	14	250	N/A	> 300	16,5	Không có sẵn	Cảng container (tắc nghẽn)

(1) Các cảng có thể cần nạo vét luồng bến cảng tùy thuộc vào loại tàu. Có kế hoạch nạo vét cả khu bến và luồng cảng; tuy nhiên, chưa rõ chi tiết cụ thể.

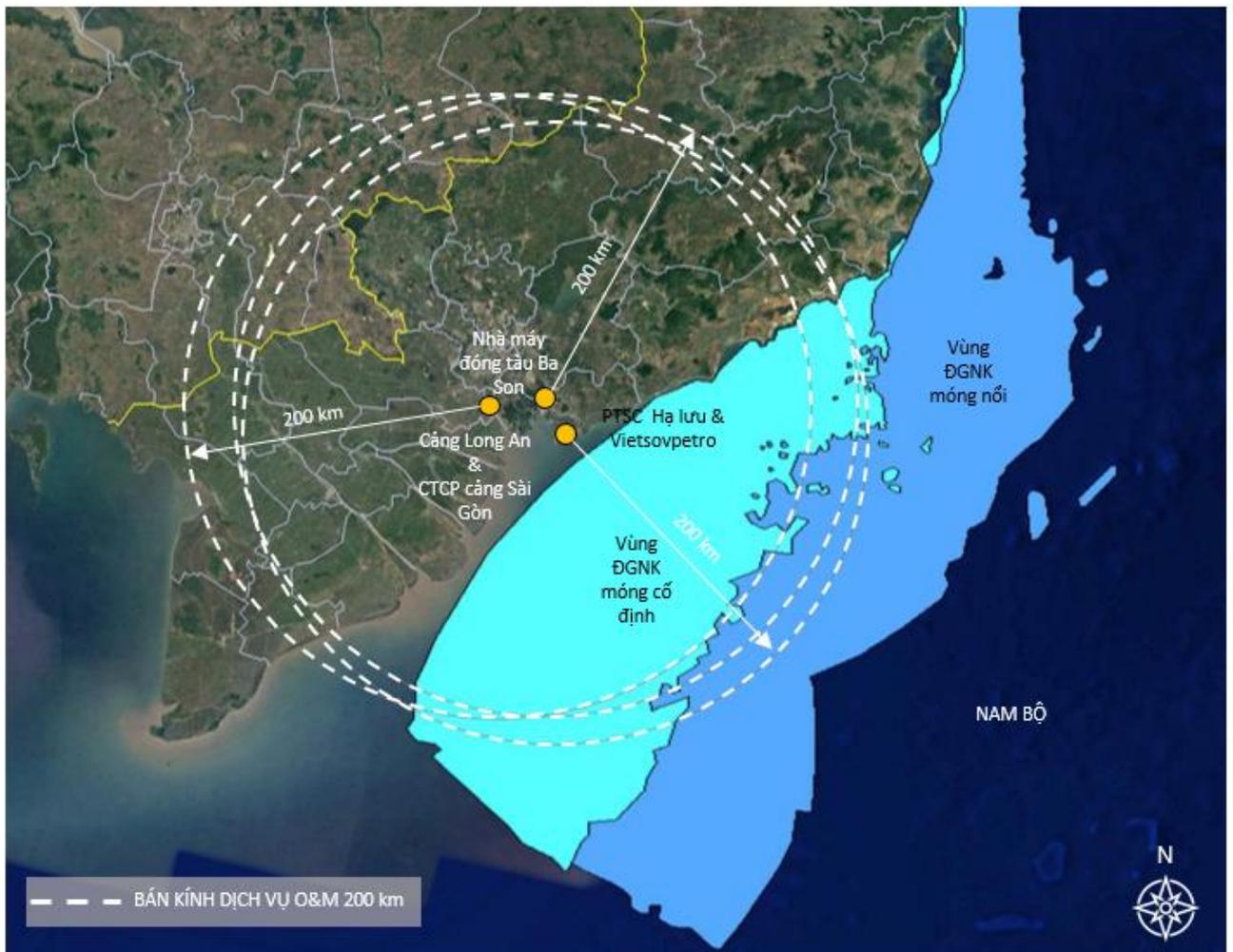
(2) Nằm xa về phía thượng nguồn sông Thị Vải nên sẽ gây ra chậm trễ đáng kể do luồng một chiều.

Dựa trên dữ liệu hiện có, các cảng sau đã được lựa chọn làm cảng vận hành và bảo trì ưu tiên cho khu vực Nam Bộ. Trao đổi với các chủ cảng trong cụm cho thấy Cảng hạ lưu PTSC quan tâm nhiều nhất đến điện gió ngoài khơi và từng có kinh nghiệm xử lý các bộ phận lắp đặt điện gió ngoài khơi.

- > Nhà máy đóng tàu Ba Son
- > Cảng Vietsovpetro
- > Cảng Hạ lưu PTSC
- > Cảng Long An
- > CTCP Cảng Sài Gòn

Cảng tổng hợp Thị Vải và SITV đáp ứng các yêu cầu chính của cảng vận hành và bảo trì; tuy nhiên, vị trí hẻo lánh ở thượng nguồn sông Thị Vải tập nập có thể khiến các hoạt động vận hành và bảo trì bị trì hoãn do tắc nghẽn tàu. Vì lý do này nên hai cảng này không được đưa vào danh sách ưu tiên nêu trên.

Hình 8-7 thể hiện các cảng vận hành và bảo trì được chọn và phạm vi bán kính hoạt động 200 km của các cảng này.

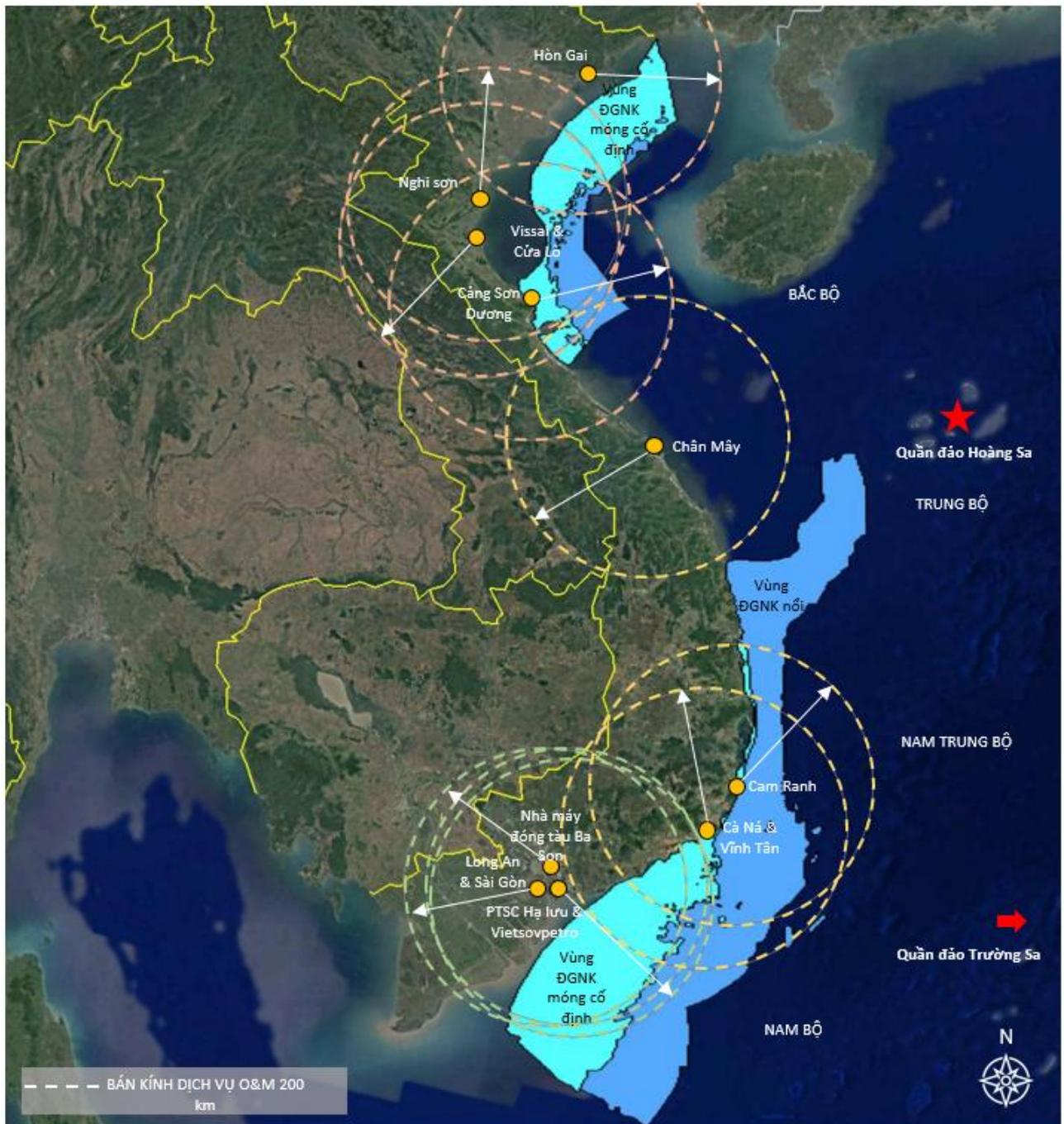


Hình 8-7: Các cảng vận hành và bảo trì khả thi ở khu vực miền Trung (Long An & Sài Gòn được thể hiện bằng một điểm đánh dấu do vị trí gần nhau)

8.4.4 Tóm tắt kết quả Bước 3

Từ quá trình sàng lọc ở Bước 3, 14 cảng dọc bờ biển Việt Nam đã được xác định đủ điều kiện làm cơ sở vận hành và bảo trì điện gió ngoài khơi. Các tiêu chí sàng lọc chủ yếu tập trung vào đặc điểm điều hướng, hạ tầng cầu cảng, diện tích kho bãi khả dụng và khoảng cách chung với các vùng điện gió ngoài khơi móng cố định đã xác định ở Bắc Bộ và Nam Bộ. Mặc dù Bắc Bộ có nhiều cảng dọc theo bờ biển và bao trùm toàn bộ vùng điện gió ngoài khơi, các cảng vận hành và bảo trì ở Nam Bộ đều tập trung quanh Thành phố Hồ Chí Minh. Điều này tạo ra một khu vực không thể cung cấp dịch vụ ở phần cực nam của vùng điện gió ngoài khơi đã xác định, dựa trên các yêu cầu tối thiểu của tàu SOV. Có thể khắc phục hạn chế này với đề xuất phát triển mới Cảng nước sâu Sóc Trăng ở sâu xuống phía Nam bờ biển Việt Nam.

Hình 8-8 tóm tắt vị trí của 14 cảng vận hành và bảo trì được lựa chọn cho Việt Nam.



Hình 8-8: Tổng hợp các cảng vận hành và bảo trì được lựa chọn.

Do khoảng cách đến các trang trại điện gió ngoài khơi cụ thể là tiêu chí chính khi lựa chọn các cảng vận hành và bảo trì ưu tiên để phát triển, không nên tiếp tục xác định danh sách rút gọn vì vị trí chính xác của các trang trại điện gió ngoài khơi cho QHĐ8 hiện chưa được xác định. Trong tương lai, 14 cảng này là cơ sở tốt để tiếp tục sàng lọc. Lưu ý, quá trình lựa chọn dựa trên tiêu chí đảm bảo tiếp nhận tàu SOV. Sử dụng yêu cầu của tàu CTV có thể đã làm tăng số lượng ứng viên cho vị trí cảng vận hành và bảo trì; tuy nhiên, bán kính phục vụ của các cảng sẽ giảm xuống còn 100 km. Điều này rất có thể sẽ dẫn đến việc giảm các Vùng điện gió ngoài khơi có thể phục vụ ở phía Nam, vì phần lớn các cảng nằm gần nhau.

14 cảng vận hành và bảo trì được lựa chọn bao gồm:

- › Khu vực Bắc Bộ
 - › Cảng Quốc tế Nghi Sơn
 - › Cảng Hòn Gai (với điều kiện không bị giới hạn về chiều cao tính không)
 - › Cảng Cửa Lò
 - › Cảng Vissai
 - › Cảng Sơn Dương
- › Trung Bộ / Nam Trung Bộ
 - › Cảng Quốc tế Cam Ranh
 - › Cảng Cà Ná
 - › Cảng Quốc tế Vĩnh Tân
 - › Cảng Chân Mây (phục vụ khu vực trang trại điện gió ngoài khơi phía Bắc)
- › Khu vực Nam Bộ (tất cả tập trung quanh Thành phố Hồ Chí Minh):
 - › Nhà máy đóng tàu Ba Son
 - › Cảng Hạ lưu PTSC
 - › Cảng Long An
 - › CTCP Cảng Sài Gòn
 - › Cảng Vietsovetro

8.5 Nhà máy đóng tàu ở Việt Nam

Ngoài các cảng xây dựng và cảng vận hành & bảo trì phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi ở Việt Nam được xác định trong các phần trước, nhiều nhà máy đóng tàu khác có thể đóng vai trò tích cực trong quá trình phát triển điện gió ngoài khơi. Các nhà máy đóng tàu chủ yếu được sử dụng để chế tạo và vận chuyển móng lên tàu do có lực lượng lao động đủ trình độ, cơ sở chế tạo và độ sâu nước hoặc khu vực kho bãi ướt có mái che - một ví dụ điển hình là Nhà máy đóng tàu Ba Son. Ngoài ra, các nhà máy đóng tàu có thể chế tạo các tàu phục vụ hoạt động vận hành và bảo trì (CTV và SOV), và thậm chí cả tàu lắp đặt tua-bin gió nếu có đủ năng lực và hạ tầng.

Hạ tầng của nhà máy đóng tàu cũng đáp ứng các yêu cầu của điện gió nổi ngoài khơi. Nhà máy đóng tàu có ụ cạn hoặc ụ nổi để chế tạo móng lớn và thả nổi ra biển khi hoàn thành.

Việt Nam có một số nhà máy đóng tàu gần vùng biển nước sâu có thể tham gia hỗ trợ phát triển điện gió ngoài khơi móng cố định và móng nổi. Bảng 8-10 trình bày danh sách các nhà máy đóng tàu được xác định dọc theo bờ biển Việt Nam.

Bảng 8-10: Các nhà máy đóng tàu được xác định ở Việt Nam

STT	Tên	Địa điểm	Khu vực
1	Công ty đóng tàu Hạ Long	Tỉnh Quảng Ninh	Bắc Bộ
2	Công ty đóng tàu Phà Rồng	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
3	Nhà máy đóng tàu Bạch Đằng	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
4	Nhà máy đóng tàu Sông Cấm	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
5	Nhà máy đóng tàu Thịnh Long	Tỉnh Nam Định	Bắc Bộ
6	CTCP công nghiệp tàu thủy Đông Bắc	Tỉnh Quảng Ninh	Bắc Bộ
7	Công ty đóng tàu Hồng Hà	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
8	Nhà máy đóng tàu Đại Tây Dương	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
9	Nhà máy đóng tàu Đại Dương	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
10	Nhà máy đóng tàu Lisemco	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
11	Nhà máy đóng tàu X46	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
12	Nhà máy đóng tàu Nam Triệu	Thành phố Hồ Chí Minh	Bắc Bộ
13	Nhà máy đóng tàu Bến Kiền	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
14	Damen Sông Cấm	Tỉnh Hải Phòng	Bắc Bộ
15	Nhà máy đóng tàu Cam Ranh	Tỉnh Khánh Hòa	Nam Trung Bộ
16	Nhà máy đóng tàu Hyundai – Vinashin	Tỉnh Khánh Hòa	Nam Trung Bộ
17	Nhà máy đóng tàu Sông Thu	Tỉnh Đà Nẵng	Nam Trung Bộ
18	Nhà máy đóng tàu Dung Quất	Tỉnh Quảng Ngãi	Nam Trung Bộ
19	Nhà máy đóng tàu SSIC	Thành phố Hồ Chí Minh	Nam Bộ
20	Nhà máy đóng tàu Sài Gòn Shipmarin	Thành phố Hồ Chí Minh	Nam Bộ
21	Nhà máy đóng tàu Vard (STX)	Tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu	Nam Bộ
22	Nhà máy đóng tàu SEAS	Thành phố Hồ Chí Minh	Nam Bộ
23	Strategic Marine	Bà Rịa - Vũng Tàu	Nam Bộ
24	Nhà máy đóng tàu Triyard	Bà Rịa - Vũng Tàu	Nam Bộ
25	Nhà máy đóng tàu Vượt Sóng	Thành phố Hồ Chí Minh	Nam Bộ
26	Nhà máy đóng tàu An Phú	Thành phố Hồ Chí Minh	Nam Bộ
27	Nhà máy đóng tàu PTSC	Bà Rịa - Vũng Tàu	Nam Bộ
28	Nhà máy đóng tàu Vũng Tàu	Bà Rịa - Vũng Tàu	Nam Bộ
29	Nhà máy đóng tàu PV	Bà Rịa - Vũng Tàu	Nam Bộ
30	Nhà máy đóng tàu Ba Son	Bà Rịa - Vũng Tàu	Nam Bộ

9 TẠO VIỆC LÀM VÀ HÀM LƯỢNG NỘI ĐỊA

9.1 Giới thiệu

Các dự án xây dựng như nâng cấp cảng hoặc xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi đòi hỏi đầu tư lớn và thường phải tuyển dụng lượng lớn lao động. Trong giai đoạn xây dựng, lao động phải sản xuất, vận chuyển thiết bị và nguyên liệu thô đến các cảng và trang trại điện gió ngoài khơi. Đây là tác động trực tiếp đến việc làm. Hoạt động đầu tư cũng sẽ mang tới những tác động đến việc làm liên quan đến khai thác nguyên liệu thô, sản xuất công cụ xây dựng, cung cấp dịch vụ hành chính, y tế và các dịch vụ hỗ trợ khác cho lực lượng lao động trực tiếp tham gia xây dựng. Đây là tác động gián tiếp đến việc làm. Phần dưới đây trình bày ước tính tác động đến việc làm cho các dự án nâng cấp cảng tiềm năng, cũng như tác động đến việc làm phát sinh từ ví dụ điển hình về trang trại điện gió ngoài khơi công suất 1 GW và hoạt động vận hành và bảo trì hàng năm của trang trại điện gió ngoài khơi. Quy mô phát triển ban đầu của trang trại điện gió ngoài khơi cho một cảng là khoảng 1 GW. Đối với Việt Nam, tác động đến việc làm tại địa phương có ý nghĩa quan trọng và được tính toán dựa trên kinh nghiệm từ các dự án tương tự.

9.2 Phương pháp và Giả định

Tác động đến việc làm được ước tính theo số nhân sự tương đương toàn thời gian (FTE), đo lường khối lượng công việc tương đương với khối lượng công việc của một lao động làm việc toàn thời gian trong một năm.

Quá trình tính toán tác động đến việc làm trong các mô hình đầu vào-đầu ra dựa trên hệ số nhân Leontief, tổng sản lượng và dữ liệu việc làm hàng năm theo hoạt động kinh tế (ADB Data Library, 2022) (General Statistics Office, 2021) (General Statistics Office, 2021). Các mô hình này được áp dụng để phân tích tác động trực tiếp và gián tiếp của hoạt động đầu tư. Luồng dữ liệu của quá trình tính toán được trình bày trong Hình 9-1.



Hình 9-1 Luồng dữ liệu trong tính toán tác động đến việc làm

Lưu ý: Tỷ trọng ngành được trình bày tại Bảng 9-1 và tỷ trọng nội địa được trình bày tại Bảng 9-2

Tác động trực tiếp thể hiện sự gia tăng hoạt động kinh tế bắt nguồn trực tiếp từ hoạt động đầu tư, bao gồm các công việc như phát triển, giám sát, lắp đặt và xây dựng. Ngược lại, tác động gián tiếp đến việc làm phát sinh từ quá trình gia tăng nhu cầu lao động diễn ra sau đó do hoạt động mua sắm hàng hóa và dịch vụ, tác động đến các nhà cung cấp trong chuỗi cung ứng.

Trong trường hợp cụ thể của nền kinh tế Việt Nam, hệ số nhân Leontief do ADB cung cấp chia nền kinh tế thành 35 ngành nghề. Để đánh giá tác động của hoạt động xây dựng hoặc nâng cấp cảng, cần có sự kết nối với các ngành liên quan (ADB Data Library, 2022). Vì các dự án cảng bao gồm nhiều hạng mục công việc khác nhau nên mỗi hạng mục dự án được liên kết với 3 ngành dựa trên kinh nghiệm quốc tế. Trọng số tương đối được gán cho các ngành trong mỗi dự án được trình bày tại Bảng 9-1.

Bảng 9-1 Giả định về các ngành chính cho mỗi dự án nâng cấp cảng và ví dụ điển hình

Dự án xây dựng	Ngành 1	Tỷ trọng ngành 1	Ngành 2	Tỷ trọng ngành 2	Ngành 3	Tỷ trọng ngành 3
Cảng Hạ lưu PTSC	Xây dựng	50%	Vận tải nội địa	20%	Chế biến chế tạo	30%
Nhà máy đóng tàu Ba Son	Xây dựng	70%	Vận tải nội địa	10%	Chế biến chế tạo	20%
Cảng quốc tế Vĩnh Tân	Xây dựng	60%	Vận tải nội địa	20%	Chế biến chế tạo	20%
Cảng Quốc tế Hải Phòng	Xây dựng	50%	Vận tải nội địa	20%	Chế biến chế tạo	30%
Cảng Nghi Sơn	Xây dựng	80%	Vận tải nội địa	10%	Chế biến chế tạo	10%
Ví dụ điển hình về TTDGNK 1GW - CAPEX	Xây dựng	60%	Vận tải đường thủy	10%	Chế biến chế tạo	30%
Ví dụ điển hình về TTDGNK 1GW - OPEX	Xây dựng	70%	Vận tải đường thủy	25%	Chế biến chế tạo	5%

Nguồn: Kinh nghiệm của COWI

Tác động đến GDP được chuyển đổi sang năm FTE bằng cách sử dụng số liệu việc làm cụ thể theo ngành của Tổng cục Thống kê (General Statistics Office, 2021) và giá trị sản xuất cụ thể theo ngành của Tổng cục Thống kê (General Statistics Office, 2021).

Việt Nam chưa xây dựng các dự án điện gió ngoài khơi quy mô lớn nên kinh nghiệm về xây dựng điện gió ngoài khơi còn hạn chế. Dựa trên kinh nghiệm của COWI từ các dự án tương tự, tỷ trọng nội địa trong GW đầu tiên của công trình điện gió ngoài khơi thường ở mức thấp. Tuy nhiên, do Việt Nam có kinh nghiệm trong sản xuất dây cáp và gia công thép (bao gồm chế tạo cọc đơn, vỏ bọc và OSS) và đang nỗ lực mở rộng năng lực sản xuất nền móng này, tỷ trọng nội địa có thể tăng. Điều này phụ thuộc vào việc các cơ sở sản xuất có được hoàn thành kịp tiến độ để phục vụ hoạt động xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi đầu tiên, liệu các điều kiện tối ưu cho địa điểm của trang trại điện gió ngoài khơi có phù hợp với năng lực sản xuất sẵn có của Việt Nam và lựa chọn của đơn vị phát triển trong quá trình thiết kế và mua sắm. Tỷ trọng nội địa dự kiến sẽ tăng khi Việt Nam tích lũy kinh nghiệm trong xây dựng điện gió ngoài khơi, tham khảo Bảng 9-2. Tỷ lệ việc làm nội địa cho hoạt động vận hành và bảo trì trang trại điện gió ngoài khơi dự kiến ở mức 90% và sẽ không thay đổi theo thời gian.

Bảng 9-2 Dự kiến thay đổi tỷ trọng nội địa trong quá trình phát triển điện gió ngoài khơi

Tổng công suất lắp đặt	Chi phí vốn (CAPEX)	Chi phí hoạt động (OPEX)	Các thành phần được bổ sung vào chuỗi cung ứng nội địa
1 GW	30%	90%	Phát triển, móng, dây cáp và thép thứ cấp
5 GW	35%	90%	Cấu kiện tháp tua-bin, móng XL
30 GW	40%	90%	Lắp đặt và cánh quạt

Nguồn: Kinh nghiệm của COWI từ các dự án ở Ấn Độ, được điều chỉnh theo hiểu biết về Việt Nam.

Căn cứ dự kiến chi phí đầu tư cho từng dự án cảng (Bảng 9-3), tác động đến việc làm được tính theo ngành. Mô hình tính toán cả tác động trực tiếp và gián tiếp, có thể tổng hợp thành tác động tổng thể.

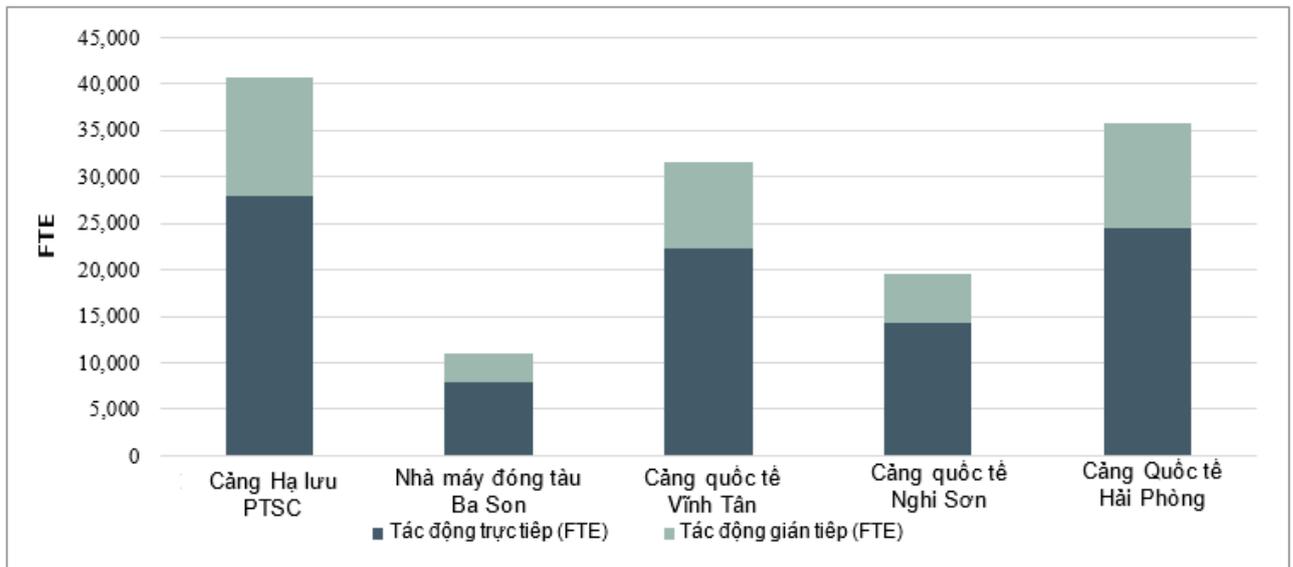
Bảng 9-3 Ước chi phí đầu tư (triệu USD)

Tên	Chi phí đầu tư (triệu USD)
Cảng Hạ lưu PTSC	162
Nhà máy đóng tàu Ba Son	41
Cảng quốc tế Vĩnh Tân	123
Cảng quốc tế Nghi Sơn	72
Cảng Quốc tế Hải Phòng	142
Ví dụ điển hình về TTĐGNK 1GW* - CAPEX	3.150
Ví dụ điển hình về TTĐGNK 1GW* - OPEX (đầu tư hàng năm)	70

Nguồn: các mục 7.3.6, 7.4.6, 7.5.6, 7.6.6 và 7.7.6, *) ví dụ điển hình dựa trên hiểu biết của COWI về các dự án điện gió ngoài khơi khác ở Việt Nam (EREA & DEA, 2021).

9.3 Ước tính số lượng việc làm

Dựa trên phân tích dự toán chi phí đầu tư nâng cấp cảng, theo tính toán hoạt động nâng cấp cảng có tiềm năng tạo ra khoảng 7.800-27.800 FTE đối với việc làm trực tiếp và 3.100-12.900 FTE đối với việc làm gián tiếp như trình bày trong Hình 9-2. Đây là tổng số FTE phát sinh trong thời gian nâng cấp cảng kéo dài 2-4 năm.



Hình 9-2 Tổng tác động đến việc làm nội địa từ hoạt động đầu tư nâng cấp cảng trong giai đoạn xây dựng (FTE)

Nguồn: Kết quả tính toán của COWI dựa trên mô hình việc làm

Do Việt Nam có nhiều kinh nghiệm về xây dựng và nâng cấp cảng, tỷ trọng nội địa trong tác động đến việc làm dự kiến đạt 95-100% tùy thuộc vào nhu cầu nhập khẩu thép và các nguyên liệu thô khác. Do đó, tác động đến việc làm được ước tính với giả định tỷ trọng nội địa là 100%. Tổng tác động dự kiến đến việc làm nội địa hàng năm (trực tiếp và gián tiếp) cho mỗi cảng dựa trên các mốc thời gian đã nêu trong phần 7.3.6, 7.4.6, 7.5.6, 7.6.6 và 7.7.6 được tóm tắt tại Bảng 9-4.

Tổng tác động đến việc làm nội địa hàng năm trong bảng Bảng 9-4 dao động trong khoảng 4.900-16.300 FTE/năm cho thời gian nâng cấp cảng ước tính kéo dài từ 2-4 năm. Tổng tác động đến việc làm nội địa hàng năm trong quá trình xây

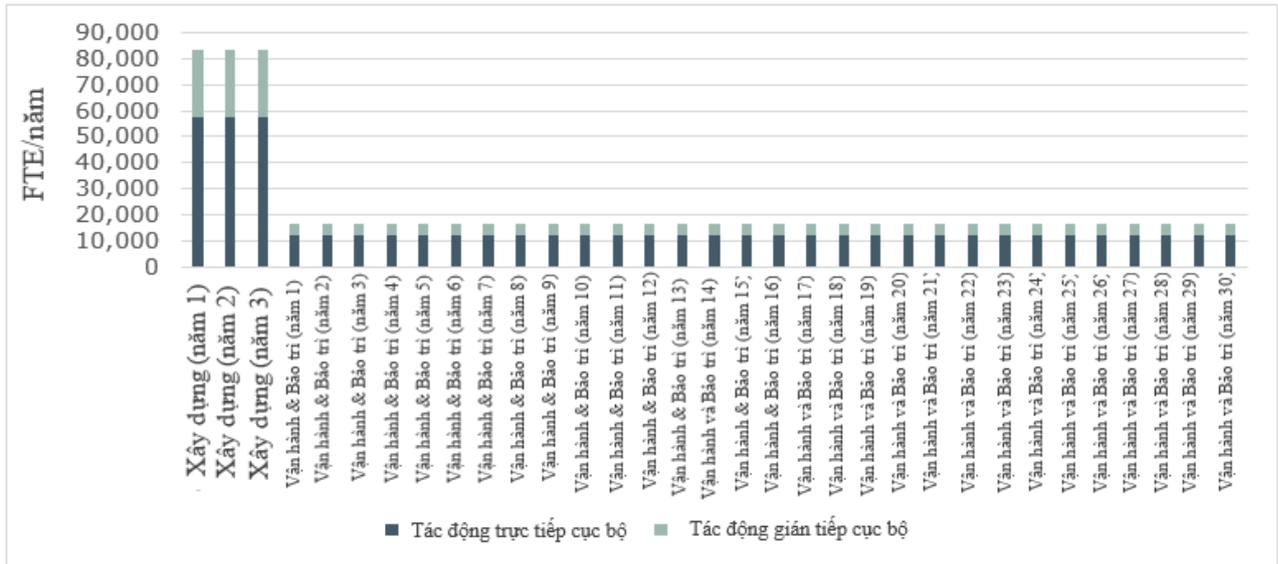
dựng trang trại điện gió ngoài khơi ước tính đạt 83.500 FTE/năm trong giai đoạn xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi và 16.600 FTE/năm trong giai đoạn vận hành kéo dài 30-35 năm.

Bảng 9-4 Tác động đến việc làm nội địa hàng năm (FTE/năm) giả định tỷ trọng việc làm nội địa đạt 100% trong hoạt động xây dựng cảng, 10% trong giai đoạn xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi và 90% trong giai đoạn vận hành & bảo trì trang trại điện gió ngoài khơi

Cảng	Thời hạn	Thời gian xây dựng (năm)	Tổng tác động đến việc làm nội địa dự kiến (FTE/năm)
Cảng Hạ lưu PTSC	Giữa năm 2024 – cuối năm 2026	2,5	16.300
Nhà máy đóng tàu Ba Son	Giữa năm 2024 – giữa năm 2026	2,0	5.500
Cảng quốc tế Vĩnh Tân	Đầu năm 2025 – giữa năm 2028	3,5	10.500
Cảng quốc tế Nghi Sơn	Giữa năm 2024 – giữa năm 2027, Giữa năm 2028 – cuối năm 2029	4,0	4.900
Cảng Quốc tế Hải Phòng	Giữa năm 2026 – cuối năm 2028	2,5	14.300
Trang trại điện gió ngoài khơi	Thời hạn	Thời gian xây dựng (năm)	Tổng tác động đến việc làm nội địa dự kiến (FTE/năm)
Ví dụ điển hình về CAPEX của nhà máy điện gió ngoài khơi 1 GW	Khi cảng đã sẵn sàng	3	83.500
Ví dụ điển hình về OPEX của nhà máy điện gió ngoài khơi 1 GW	Sau khi hoàn thành xây dựng	(1)	16.600

Nguồn: Kết quả tính toán của COWI dựa trên giả định về các mốc thời gian trong phần 7.3.6, 7.4.6, 7.5.6, 7.6.6 và 7.7.6.

Quá trình xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi công suất 1 GW dự kiến sẽ góp phần tạo ra khoảng 250.400 FTE, trong đó 171.900 FTE là việc làm trực tiếp và 78.500 FTE là việc làm gián tiếp trong giai đoạn xây dựng. Với giai đoạn xây dựng kéo dài ba năm, tác động tới việc làm đạt mức 57.300 FTE/năm đối với việc làm trực tiếp và 26.200 FTE/năm đối với việc làm gián tiếp, tham khảo Bảng 9-4 và Hình 9-3. Việc làm được tạo ra trong giai đoạn vận hành & bảo trì đạt 11.900 FTE/năm đối với việc làm trực tiếp và 4.700 FTE/năm đối với việc làm gián tiếp. Tổng tác động đến việc làm đạt 16.600 FTE/năm, qua đó liên tục tạo việc làm nội địa.



Hình 9-3 Tổng tác động đến việc làm nội địa hàng năm từ ví dụ điển hình: trang trại điện gió ngoài khơi công suất 1 GW trong giai đoạn xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi và tổng tác động hàng năm từ hoạt động vận hành & bảo trì (FTE/năm).

Nguồn: Kết quả tính toán của COWI dựa trên mô hình việc làm

Nhìn chung, tiềm năng tạo việc làm gắn với hoạt động nâng cấp cảng là rất lớn, không chỉ trong giai đoạn xây dựng ban đầu mà còn về lâu dài thông qua các hoạt động vận hành và bảo trì. Ngoài ra, quá trình xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi sau đó thậm chí có tác động lớn hơn đến việc làm, và hoạt động vận hành & bảo trì sẽ tiếp tục cung cấp nguồn việc làm ổn định trong 30 năm hoặc lâu hơn. Hệ sinh thái việc làm thịnh vượng này khiến nâng cấp cảng trở thành một khoản đầu tư đầy hứa hẹn, mang lại lợi ích cho nền kinh tế địa phương và cộng đồng. Mô hình này không tính đến việc có đủ lao động để lấp đầy các vị trí công việc hay không và việc tuyển dụng lao động có làm trì hoãn các dự án xây dựng khác hay không.

Tác động đến việc làm cao hơn ước tính trên mỗi MW trong các dự án ở Châu Âu. Khi đánh giá tác động tạo việc làm trong ngành điện gió ngoài khơi (ví dụ: FTE/MW), cần xem xét bối cảnh tương phản giữa Châu Âu và Việt Nam. Đầu tư xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi có thể tạo ra nhiều việc làm ở Việt Nam hơn ở Châu Âu. Trong bối cảnh Châu Âu, năng suất chịu ảnh hưởng của hạ tầng toàn diện, công nghệ tiên tiến và mức độ tự động hóa cao. Các quốc gia Châu Âu hưởng lợi từ tính kinh tế theo quy mô trong ngành điện gió ngoài khơi, với các quy trình sản xuất hiệu quả và mức năng suất cao hơn. Điều này ảnh hưởng đến số lượng việc làm được tạo ra.

9.4 Phân tích việc làm

Thông qua phỏng vấn và phân tích các dự án của Đan Mạch, nghiên cứu đã thu được những thông tin giá trị về phân tích việc làm theo bậc học cho các dự án xây dựng cảng và xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi. Nội dung này được tóm tắt trong Bảng 9-5. Phần dưới đây trình bày phân tích tác động trực tiếp đến việc làm theo bậc học trong các dự án xây dựng.

Công nghệ, xây dựng và vận tải: Nhóm này bao gồm lao động có kỹ năng thực hành trong các ngành nghề khác nhau liên quan đến xây dựng. Ví dụ: các vị trí công việc như thợ hàn, thợ điện, tài xế, thợ xây, thợ mộc, thợ gỗ, thợ sơn xây dựng và thợ cơ khí. Những lao động này có tay nghề cao trong ngành nghề tương ứng và đóng vai trò quan trọng trong ngành xây dựng.

Không qua đào tạo nghề: Những lao động này thường thực hiện các công việc không đòi hỏi kỹ năng chuyên môn như lao động phổ thông, đào đất, đúc bê tông, bảo trì cơ bản hoặc các công việc tương tự khác. Lao động không qua

đào tạo nghề hỗ trợ và trợ giúp trong các lĩnh vực khác nhau của ngành xây dựng và ngành điện gió ngoài khơi. Những lao động này không được đào tạo bài bản nhưng có thể đã tham gia các khóa học về an ninh để có thể vận hành máy móc hạng nặng hoặc thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn khác.

Khoa học kỹ thuật, GDĐH dài hạn: Nhóm này bao gồm lao động có trình độ giáo dục đại học về xây dựng, bao gồm kỹ năng quản lý. Những cá nhân này có kiến thức và chuyên môn sâu về khoa học kỹ thuật và chịu trách nhiệm lập kế hoạch, thiết kế và quản lý các dự án xây dựng.

Khoa học kỹ thuật, GDĐH trung hạn: Nhóm này bao gồm lao động có trình độ giáo dục đại học trung hạn, ví dụ như kỹ thuật viên xây dựng và kỹ sư được chứng nhận. Họ sở hữu kỹ năng và kiến thức kỹ thuật chuyên môn cao qua quá trình giáo dục và đóng vai trò quan trọng trong các khía cạnh kỹ thuật của dự án xây dựng và hạ tầng.

Khoa học kỹ thuật, GDĐH ngắn hạn: Lao động trong nhóm này đã được đào tạo kỹ thuật chuyên ngành nhưng mới hoàn thành chương trình giáo dục đại học ngắn hạn. Ví dụ như kỹ thuật viên xây dựng, chuyên viên về hệ thống bơm nước, sửa chữa và vệ sinh và những lao động có bằng cấp kỹ thuật từ một trường cao đẳng kỹ thuật.

GDĐH không phân ngành cụ thể: Nhóm này bao gồm lao động có trình độ giáo dục đại học và kiến thức trong nhiều lĩnh vực khác nhau có thể áp dụng trong ngành xây dựng hoặc trang trại điện gió ngoài khơi với vai trò là chuyên gia hoặc cán bộ quản lý.

Dịch vụ văn phòng, thương mại và kinh doanh: Lao động thuộc nhóm này tham gia các chức năng hành chính và hỗ trợ trong ngành xây dựng và điện gió ngoài khơi. Họ thường thực hiện các công việc văn thư, hoạt động kinh doanh và hoạt động thương mại.

Khác: các năng lực trong nhóm này cung cấp chức năng hỗ trợ về nhân văn học, khoa học xã hội, thực phẩm, nông nghiệp, y tế, dịch vụ hàng hải, khoa học tự nhiên, an ninh và quốc phòng. Những năng lực này cung cấp hỗ trợ liên quan đến quản trị, pháp lý, phát triển kinh doanh, thiết kế và các công việc tương tự.

Bảng 9-5 Phân tích tác động trực tiếp đến việc làm theo bậc học (%)

Bậc học	Xây dựng cảng (%)	Xây dựng phát triển điện gió ngoài khơi (%)
Công nghệ, xây dựng và vận tải	70%	29%
Không qua đào tạo nghề	22%	36%
Khoa học kỹ thuật, GDĐH dài hạn	3%	3%
Khoa học kỹ thuật, GDĐH trung hạn	0-1%	3%
Khoa học kỹ thuật, GDĐH ngắn hạn	2%	16%
GDĐH và không kèm yêu cầu cụ thể	2%	0%
Dịch vụ văn phòng, thương mại và kinh doanh	0-1%	6%
Khác*	0%	7%

Lưu ý: phân tích việc làm dựa trên kinh nghiệm từ các dự án của Tổng cục Đường bộ Đan Mạch và Ban Thư ký Giáo dục Công nghiệp (Educational Secretariat for Industry, 2023).

** Các kỹ năng trong mục "Khác" không được nêu cụ thể trong tài liệu xây dựng cảng nhưng được đưa vào các bậc học khác.*

Khác với tác động trực tiếp, không thể phân tích tác động gián tiếp đến việc làm theo trình độ học vấn. Tuy nhiên, với mỗi dự án xây dựng/nâng cấp liên quan đến ba ngành chính được nêu trong Bảng 9-5 có thể xác định ngành nào sẽ đóng góp lớn nhất vào tác động gián tiếp đến việc làm. Tác động này bao gồm hoạt động mua sắm thiết bị và nguồn lực cũng như sự hỗ trợ từ hầu hết các ngành khác trong nền kinh tế.

Phần lớn hỗ trợ cho ngành xây dựng đến từ ngành kim loại cơ bản và kim loại chế tạo, ngành trung gian tài chính, ngành bất động sản và ngành than cốc, dầu mỏ tinh chế và nhiên liệu hạt nhân. Ngành xây dựng cũng nhận hỗ trợ từ ngành cung cấp điện, khí đốt và nước, ngành thương mại bán buôn và thương mại nhận hoa hồng, ngành cho thuê máy móc, thiết bị và các ngành hoạt động kinh doanh khác. Cuối cùng, ngành xây dựng lấy hàng hóa và dịch vụ từ nội bộ ngành.

Ngành chính đóng góp cho ngành vận tải nội địa là ngành than cốc, dầu mỏ tinh chế và nhiên liệu hạt nhân với vai trò cung cấp nhiên liệu và hỗ trợ liên quan đến nhiên liệu. Ngành hỗ trợ vận tải cũng hỗ trợ rất nhiều với hoạt động vận tải phụ trợ và hoạt động đại lý du lịch. Cuối cùng, các ngành như ngành kim loại cơ bản và kim loại chế tạo, ngành máy móc, ngành thương mại bán buôn và thương mại nhận hoa hồng, ngành vận tải đường thủy, ngành trung gian tài chính, ngành cho thuê máy móc, thiết bị và các ngành hoạt động kinh doanh khác cũng cung cấp hỗ trợ với quy mô nhỏ hơn.

Tương tự như ngành vận tải nội địa, ngành vận tải đường thủy nhận được hỗ trợ chính về hàng hóa và dịch vụ từ ngành than cốc, dầu mỏ tinh chế và nhiên liệu hạt nhân và ngành hỗ trợ vận tải. Ngoài ra, ngành vận tải đường thủy nhận một số lượng nhỏ hàng hóa và dịch vụ từ ngành trung gian tài chính và ngành cho thuê máy móc, thiết bị.

Ngành chế biến chế tạo nhận hỗ trợ chính từ ngành cung cấp điện, khí đốt và nước cũng như ngành khai thác mỏ và khai thác đá. Các ngành như ngành than cốc, dầu mỏ tinh chế và nhiên liệu hạt nhân, ngành kim loại cơ bản và kim loại chế tạo, ngành thương mại bán buôn và thương mại nhận hoa hồng và ngành xây dựng cũng cung cấp hàng hóa và dịch vụ cho ngành chế biến chế tạo.

Tóm lại, các ngành chính là sản xuất, xây dựng, vận tải nội địa và đường thủy có tác động trực tiếp tới việc làm. Các ngành này sản xuất hàng hóa và dịch vụ từ các ngành khác, qua đó tạo tác động gián tiếp đến việc làm. Tác động gián tiếp đến việc làm phát sinh khi các ngành lấy nhiên liệu và điện để vận hành, lấy nguyên liệu thô để sản xuất và xây dựng và lấy máy móc để hỗ trợ trong cả bốn ngành chính. Ngành tài chính và bất động sản đóng vai trò quan trọng vì dự án cần được hỗ trợ về tài chính và bất động sản trong toàn bộ chuỗi cung ứng.

Bảng 9-6 và Bảng 9-7 trình bày ước tính phân tích tác động trực tiếp đến việc làm theo bậc học cho các cảng và cho dự án điện gió ngoài khơi công suất 1 GW.

Bảng 9-6 Phân tích tác động trực tiếp đến việc làm nội địa theo bậc học cho các dự án nâng cấp cảng trong giai đoạn xây dựng (FTE)

Cảng	Cảng Hạ lưu PTSC (FTE)	Nhà máy đóng tàu Ba Sơn (FTE)	Cảng quốc tế Vĩnh Tân (FTE)	Cảng quốc tế Nghi Sơn (FTE)	Cảng Quốc tế Hải Phòng (FTE)
Không qua đào tạo nghề	19.500	5.500	15.600	10.000	17.100
Công nghệ, xây dựng và vận tải	6.100	1.700	4.900	3.100	5.400
Khoa học kỹ thuật, GDDH trung hạn	800	200	700	400	700
Khoa học kỹ thuật, GDDH dài hạn	500	200	400	300	500
Khoa học kỹ thuật, GDDH ngắn hạn	500	100	400	300	500
Dịch vụ văn phòng, thương mại và kinh doanh	200	100	100	100	200

Cảng	Cảng Hạ lưu PTSC (FTE)	Nhà máy đóng tàu Ba Son (FTE)	Cảng quốc tế Vĩnh Tân (FTE)	Cảng quốc tế Nghi Sơn (FTE)	Cảng Quốc tế Hải Phòng (FTE)
GDDH và không kèm yêu cầu cụ thể	200	100	100	100	200
Tổng (FTE)	27.800	7.900	22.200	14.300	24.600

Nguồn: Kết quả tính toán của COWI dựa trên mô hình việc làm

Bảng 9-7 Phân tích tác động trực tiếp đến việc làm nội địa theo bậc học theo giai đoạn của dự án điện gió ngoài khơi trong giai đoạn xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi và một năm vận hành & bảo trì (FTE)

Trang trại điện gió ngoài khơi	Ví dụ điển hình về CAPEX của nhà máy điện gió ngoài khơi 1 GW (FTE/năm)	Ví dụ điển hình về OPEX của nhà máy điện gió ngoài khơi 1 GW (FTE/năm)
Không qua đào tạo nghề	16.700	3.500
Công nghệ, xây dựng và vận tải	20.400	4.200
Khoa học kỹ thuật, GDDH trung hạn	1.900	400
Khoa học kỹ thuật, GDDH dài hạn	8.900	1.800
Dịch vụ văn phòng, thương mại và kinh doanh	1.800	400
GDDH và không kèm yêu cầu cụ thể	3.500	700
Khác	4.100	800
Tổng	57.300	11.800

Nguồn: Kết quả tính toán của COWI dựa trên mô hình việc làm. Lưu ý: phân bổ kỹ năng nêu trên được xây dựng dựa trên giả định các kỹ năng phân bổ đồng đều trong giai đoạn xây dựng.

9.5 Tóm tắt

Các dự án xây dựng như nâng cấp cảng và xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi là những hạng mục đầu tư quan trọng có tác động đáng kể đến việc làm. Những dự án này tạo ra cơ hội việc làm trực tiếp và gián tiếp. Việc làm trực tiếp bao gồm các nhiệm vụ như phát triển, lắp đặt và xây dựng, trong khi việc làm gián tiếp phát sinh do nhu cầu lao động tăng lên trong chuỗi cung ứng do việc mua sắm hàng hóa và dịch vụ. Tác động đến việc làm cho 5 dự án nâng cấp cảng tiềm năng ở khu vực Bắc Bộ, Nam Trung Bộ và Nam Bộ Việt Nam và ví dụ điển hình về trang trại điện gió ngoài khơi công suất 1 GW được ước tính dựa trên mô hình đầu vào-đầu ra với hệ số nhân Leontief. Tác động được đo lường theo số nhân sự tương đương toàn thời gian (FTE).

Đối với các dự án nâng cấp cảng ở Việt Nam, tổng tác động đến việc làm dao động trong khoảng 7.800-27.800 FTE đối với việc làm trực tiếp và 3.100-12.900 FTE đối với việc làm gián tiếp trong giai đoạn xây dựng, trong đó 95%-100% là tác động nội địa dự kiến. Quy mô của dự án nâng cấp cảng càng lớn, tác động đến việc làm càng cao.

Đối với ví dụ điển hình về trang trại điện gió ngoài khơi công suất 1 GW, tỷ trọng nội địa phụ thuộc rất nhiều vào việc lựa chọn địa điểm cho trang trại điện gió ngoài khơi đầu tiên, sự phù hợp với năng lực sản xuất sẵn có ở Việt Nam và chiến lược cụ thể của đơn vị phát triển. Trong giai đoạn xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi công suất 1 GW, tổng tác động đến việc làm nội địa ước tính đạt khoảng 83.500 FTE/năm. Tổng tác động đến việc làm nội địa của hoạt động vận hành & bảo trì hàng năm ước tính đạt khoảng 16.600 FTE/năm. Vì vậy, tác động đến việc làm lớn nhất phát sinh khi các cảng đã được nâng cấp và công tác xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi bắt đầu được triển khai. Quy mô của tác động phụ

thuộc vào quy mô thực tế của trang trại điện gió ngoài khơi. Tác động tổng hợp khi nhu cầu lao động tăng trong giai đoạn xây dựng và vận hành rất đáng kể và về cơ bản sẽ kéo dài trong khoảng thời gian từ 30 đến 35 năm.

Tác động trực tiếp đến việc làm tiếp tục được phân tích theo bậc học, với các vị trí công việc từ lao động không qua đào tạo nghề đến các vị trí kỹ thuật chuyên môn cao. Tác động chính đối với việc nâng cấp cảng và xây dựng nhà máy điện gió ngoài khơi là về công nghệ, xây dựng, vận tải cũng như lao động không qua đào tạo nghề. Lao động không qua đào tạo nghề sẽ được tuyển dụng tại địa phương, qua đó tác động tích cực đến người dân và lợi ích kinh tế của vùng. Nên kịp thời đầu tư tìm nguồn và đào tạo lực lượng lao động.

Ngoài ra, tác động gián tiếp đến việc làm phát sinh khi có sự tương tác giữa các ngành chính tham gia vào các dự án nâng cấp cảng và xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi và các ngành khác như nhiên liệu, điện, nguyên liệu thô, máy móc, xây dựng, dịch vụ tài chính và dịch vụ bất động sản. Điều này cho thấy sự liên kết của các hoạt động kinh tế trong phạm vi dự án và tác động rộng hơn tới nền kinh tế.

10 MÔ HÌNH SỞ HỮU VÀ CƠ CẤU KHUYẾN KHÍCH CHO CÁC CẢNG PHỤC VỤ ĐIỆN GIÓ NGOÀI KHƠI

10.1 Giới thiệu

10.1.1 Bối cảnh

Việt Nam đã xác định mục tiêu đạt 6 GW công suất lắp đặt điện gió ngoài khơi tại Việt Nam vào năm 2030 và dự kiến đến năm 2050 công suất sẽ tăng tối thiểu 10 lần.

Mục tiêu phát triển này đặt ra nhu cầu lớn về hạ tầng, ví dụ như các cảng ở Việt Nam và hạ tầng trên đất liền khác có thể hỗ trợ quá trình phát triển năng lượng gió ngoài khơi. Để phát triển các cảng và trang trại điện gió ngoài khơi, cần có quy hoạch, sự tham gia của các cơ quan chức năng, đảm bảo nguồn tài chính, v.v... Quá trình này thường kéo dài nhiều năm. Vì vậy, cần có sự tham gia kịp thời của các bên liên quan và đưa ra quyết định đầu tư để đảm bảo phát triển hạ tầng.

Việt Nam có ngành cảng đang phát triển với trọng tâm là vận tải hàng hóa, chủ yếu là vận tải container. Việt Nam có nhiều kinh nghiệm trong công tác phát triển hạ tầng cảng. Vì vậy, cần đưa điện gió ngoài khơi vào hoạt động phát triển công suất cảng ở Việt Nam trong những năm tới, đặc biệt tại những khu vực có vị trí liên quan đến các trang trại điện gió ngoài khơi.

Như đã phân tích trong báo cáo, các cảng phải ưu tiên sử dụng công suất hiện tại cho thị trường điện gió ngoài khơi hoặc phát triển công suất mới thông qua đầu tư vào hạ tầng cầu cảng, trang thiết bị và các khu vực phục vụ kho bãi, lắp ráp ban đầu và xếp dỡ các bộ phận phục vụ lắp ráp điện gió ngoài khơi. Để phát triển công suất lớn phục vụ điện gió ngoài khơi, cần có mô hình phát triển và vận hành các cảng phục vụ điện gió ngoài khơi với khả năng thúc đẩy chủ cảng tham gia vào thị trường điện gió ngoài khơi. Các mô hình cần đáp ứng công suất dự kiến và phải thực tế, đồng thời bao gồm cách thức thiết thực để tài trợ kinh phí cho hoạt động phát triển công suất mới.

Trong phần này, các mô hình phát triển cảng phục vụ điện gió ngoài khơi cùng ưu nhược điểm của từng mô hình sẽ được trình bày. Ngoài ra, các quy định của ngành cảng, bao gồm quy trình quy hoạch đã được thiết lập để phát triển cảng cũng sẽ được đề cập.

10.1.2 Mục tiêu

Mục tiêu tổng thể của nghiên cứu này là nhằm hỗ trợ Cục Điện lực và Năng lượng tái tạo và Bộ Công Thương lập kế hoạch thực hiện QHĐ8 thông qua xác định các mô hình phát triển cảng, bao gồm hạ tầng cảng cần thiết để phát triển và vận hành các trang trại điện gió ngoài khơi.

Trong phần này, các mục tiêu cụ thể bao gồm:

- Xác định các phương thức tiếp cận nhằm khuyến khích chủ cảng tham gia vào thị trường điện gió ngoài khơi.
- Xác định triển vọng và hạn chế trong các quy định của Việt Nam về phát triển cảng.
- Xác định các mô hình kinh doanh khác nhau cho các cảng phục vụ điện gió ngoài khơi, mô tả ưu điểm và nhược điểm của từng mô hình.

Phạm vi nghiên cứu bao gồm các cảng được sử dụng để lắp ráp tua-bin gió và các cảng vận hành & bảo trì (cảng được sử dụng cho hoạt động vận hành & bảo trì).

10.1.3 Phạm vi nghiên cứu

Nhiệm vụ này dựa trên nghiên cứu điển hình từ các ví dụ quốc tế về cảng phục vụ điện gió ngoài khơi, nghiên cứu thứ cấp các quy định của Việt Nam đối với cảng và quy trình quy hoạch phát triển cảng, phỏng vấn chủ cảng và các bên liên quan khác trong chuỗi hội thảo với các cảng Việt Nam được lựa chọn vào tháng 4/2024.

10.2 Nghiên cứu điển hình về cảng phục vụ điện gió ngoài khơi

10.2.1 Giới thiệu

Các nghiên cứu điển hình trong phần này bao gồm nghiên cứu về các mô hình phát triển và vận hành cảng khác nhau, được sử dụng trong giai đoạn xây dựng hoặc giai đoạn vận hành trang trại điện gió ngoài khơi. Các nghiên cứu điển hình được thực hiện dựa trên nghiên cứu thứ cấp từng dự án. Trong một số trường hợp, nghiên cứu được thực hiện bằng phương pháp đối thoại trực tiếp với từng cảng liên quan đến phân tích trước đó của COWI.

Nghiên cứu điển hình trình bày ví dụ về các cảng ở Châu Âu đã phát triển công suất để đáp ứng các tua-bin điện gió ngoài khơi và đã thiết lập vị thế trên thị trường điện gió ngoài khơi. Đặc biệt ở Bắc Âu, ngành điện gió ngoài khơi rất phát triển.

10.2.2 Nghiên cứu điển hình về lắp đặt và xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi.

Cảng Cuxhaven, Đức.



Hình 10-1: Cảng Cuxhaven, Đức.

Cơ cấu sở hữu và kinh tế

Cảng Cuxhaven trực thuộc công ty cảng 'Niedersachsen Ports' ở Tây Bắc nước Đức. Niedersachsen Ports thuộc sở hữu của Bang Niedersachsen và vận hành tổng cộng 6 cảng.

Cảng Cuxhaven là cảng hàng hóa và điện gió ngoài khơi là một trong các lĩnh vực kinh doanh của cảng. Cảng được chia làm nhiều bến và xử lý 2,5 triệu tấn hàng hóa (năm 2022). Hàng hóa qua cảng bao gồm phương tiện đi lại (ô tô xuất khẩu)

đến hàng hóa rắn (cát, vật liệu xây dựng, v.v...) và xe kéo chở hàng. Ngoài ra, có một số tuyến phà được vận hành từ cảng.

Cảng Cuxhaven – Phát triển ngành điện gió

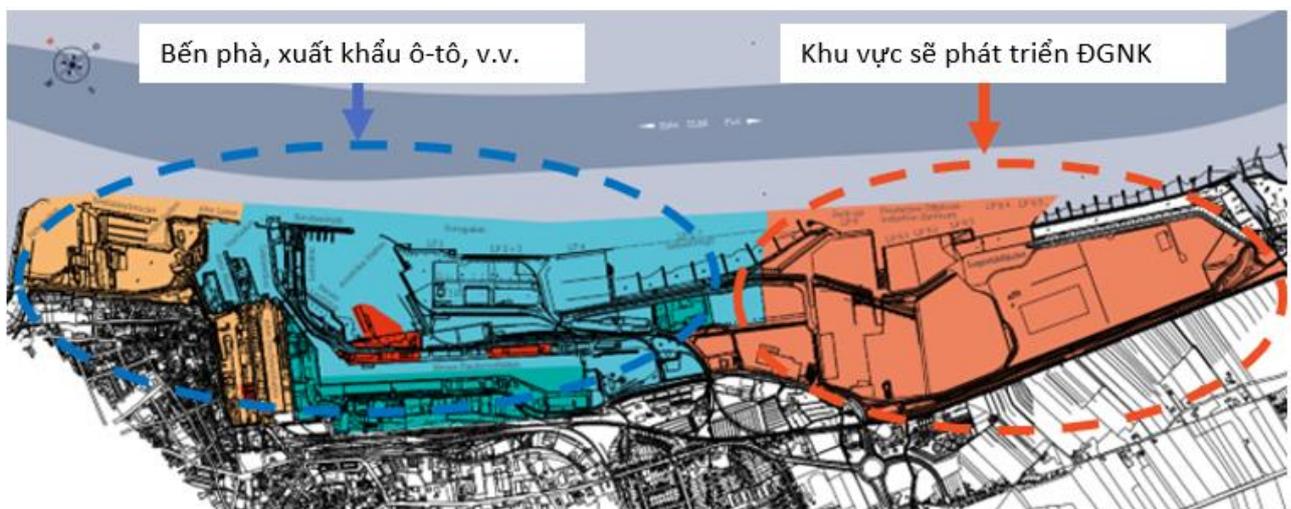
Cho đến những năm 1980, Cảng Cuxhaven chủ yếu đóng vai trò là cảng cá và bến phà phục vụ giao thông địa phương. Trong những thập kỷ qua, cảng Cuxhaven chứng kiến sự tăng trưởng về lưu lượng RORO, hàng rời và đặc biệt trong những năm gần đây là hàng hóa thuộc dự án, chủ yếu là tua-bin gió cho các trang trại điện gió ngoài khơi.

Cuxhaven có vị trí lý tưởng cho các trang trại điện gió ngoài khơi ở phía nam Biển Bắc. Năm 2015, Siemens Gamesa khởi công xây dựng nhà máy sản xuất tua-bin điện gió ngoài khơi. Nhà máy nằm sau cầu cảng khoảng 300 mét. Nhà máy sản xuất vỏ cho tua-bin gió ngoài khơi công suất 14MW. Từ năm 2020, Titan Wind Energy đã vận hành nhà máy sản xuất tháp tuabin gió ở Cuxhaven.

Từ khi Siemens Gamesa đặt cơ sở chế tạo ở Cuxhaven, hoạt động vận chuyển tua-bin gió cho các trang trại ngoài khơi ở Biển Bắc diễn ra tương đối thường xuyên. Trang trại điện gió ngoài khơi 'Hollandse Kust Zuid' ở Hà Lan cho đơn vị phát triển điện gió ngoài khơi Vattenfall là một ví dụ. Dự án được triển khai năm 2022, bao gồm 140 tua-bin gió với công suất 11MW mỗi tua-bin. Năm 2024, 60 tua-bin gió công suất 14MW sẽ được vận chuyển từ Cuxhaven đến trang trại điện gió ngoài khơi 'Moray West' gần Scotland.

Kế hoạch phát triển

Cảng Cuxhaven dự kiến lưu lượng hàng hóa sẽ tăng trưởng đáng kể với mức tăng gấp đôi vào năm 2040. Phương tiện đi lại, xe kéo, tua-bin gió và vật liệu xây dựng có tiềm năng tăng trưởng mạnh nhất⁵. Điều này có nghĩa là Niedersachsen Ports sẽ phát triển thêm nhiều khu vực cảng trong tương lai, bao gồm bến đỗ và vùng nội địa để phục vụ các hoạt động điện gió ngoài khơi.



Hình 10-2: Khu cảng tương lai phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi Nguồn: Cảng Cuxhaven, Báo cáo Triển vọng.

Nguồn tài chính và đầu tư

Hoạt động phát triển công suất cảng ở Niedersachsen diễn ra với sự hợp tác chặt chẽ giữa công ty cảng và chính phủ bang. Các dự án mở rộng cảng thường nằm trong kế hoạch đầu tư của Bang Niedersachsen trong vài năm trước khi có quyết định đầu tư cuối cùng. Nguồn tài chính cho dự án do Bang Niedersachsen và công ty cảng cùng đảm nhận, tuy

⁵ Báo cáo Triển vọng, Cảng Cuxhaven, 2020.

nhiên tùy theo tính chất của từng dự án, tỷ lệ phân bổ chính xác có thể thay đổi. Cảng sẽ có nguồn thu từ hoạt động cho thuê đất và phí cảng.

Tháng 3/2024, có thông tin cho biết Cảng Cuxhaven sẽ bắt đầu xây dựng khu mở rộng cảng lớn. Dự án bao gồm 1.250 mét cầu cảng mới và vùng nội địa liên quan, đồng thời hạ tầng khu mở rộng sẽ có thông số kỹ thuật phù hợp để xử lý các tua-bin điện gió ngoài khơi có kích thước lớn nhất trên thị trường. Tổng chi phí của dự án là 300 triệu EUR. Bang Niedersachsen sẽ đóng góp 100 triệu EUR, cảng và các đối tác tư nhân sẽ đóng góp 200 triệu EUR. Tổng chi phí 300 triệu EUR cũng bao gồm các hạng mục đầu tư vào hạ tầng kho bãi và sản xuất để ngành sản xuất chế tạo tua-bin gió sử dụng. Phần đầu tư tư nhân sẽ trang trải chi phí của các hạng mục này.

Bài học kinh nghiệm từ Cảng Cuxhaven

Cảng Cuxhaven là ví dụ về một cảng đã thiết lập vị thế trên thị trường điện gió ngoài khơi trong khoảng thời gian 10 năm. Cảng Cuxhaven trực thuộc công ty cảng thuộc sở hữu công 'Niedersachsen Ports'.

Cảng vẫn vận hành các lĩnh vực thị trường khác như phà, hàng rời, xuất khẩu ô tô, v.v... và các lĩnh vực kinh doanh này tiếp tục được phát triển. Qua nhiều giai đoạn, cảng đã phát triển từ cảng xây dựng thành cảng xây dựng/chế tạo kết hợp, bao gồm hai nhà máy sản xuất tua-bin gió.

Công ty cảng sở hữu tất cả hạ tầng cảng và thực hiện các khoản đầu tư, với một số nguồn đồng tài trợ của chính phủ.

Cảng Hull, Vương quốc Anh



Hình 10-3: Cảng Hull, Anh

Cơ cấu sở hữu và kinh tế

Cảng Hull nằm trên sông Humber, gần Biển Bắc. Kể từ năm 2020, cảng Hull thuộc quyền sở hữu của đơn vị điều hành cảng lớn nhất Vương quốc Anh, Associated British Ports (ABP). ABP là công ty cổ phần sở hữu tổng cộng 23 cảng ở Vương quốc Anh. ABP thuộc quyền sở hữu của năm quỹ đầu tư hưu trí. Cảng Hull xử lý khoảng 10 triệu tấn hàng hóa mỗi năm. Cảng xử lý gỗ và các sản phẩm rời dạng khô khác, container, v.v... và vận hành một số tuyến phà.

Cảng Hull – Phát triển ngành điện gió

Tại Cảng Hull, lưu lượng hàng hóa truyền thống (thép, than đá, v.v...) đã sụt giảm kể từ những năm 1980, do sự suy giảm của hoạt động sản xuất công nghiệp truyền thống (ngành thép, v.v...) ở Vương quốc Anh. Cảng Hull đã trở thành một trong những khu vực phát triển kinh doanh lớn nhất ở Vương quốc Anh nhờ kế hoạch phục hồi dài hạn cho Hull. Kế hoạch phục hồi tạo điều kiện thuận lợi để chuyển đổi sang các ngành công nghiệp mới, bao gồm ngành điện gió ngoài khơi. Cảng Hull đã trở thành một trung tâm phục vụ điện gió ngoài khơi quan trọng do nằm gần các trang trại điện gió ngoài khơi lớn nhất ở Biển Bắc. Từ năm 2010, Siemens Gamesa đã vận hành nhà máy sản xuất chế tạo tua-bin gió tại cảng. Quy mô sản xuất đã nhiều lần được mở rộng và vào năm 2021, Siemens Gamesa đã triển khai mở rộng quy mô lớn đối với hoạt động sản xuất chế tạo cánh quạt tua-bin gió ở Hull. Cơ sở sản xuất này nằm ngay cạnh một trong các cầu cảng trong khu vực cảng.



Hình 10-4: Nhà máy của Siemens Gamesa. Cảng Hull, Anh. Nguồn: Green Port Hull.

Từ khi Siemens Gamesa đặt cơ sở sản xuất ở Hull, cảng đã tham gia một số dự án điện gió ngoài khơi, ví dụ như dự án Hornsea Two với công suất 1,32GW ở Biển Bắc cho đơn vị phát triển gió ngoài khơi Đan Mạch Orsted. Dự án được triển khai năm 2022, bao gồm 165 tua-bin gió với công suất 8,4MW mỗi tua-bin. Cánh quạt cho trang trại điện gió ngoài khơi 'Moray West' gần Scotland cũng do nhà máy của Siemens Gamesa ở Hull cung cấp.

Kế hoạch phát triển

Do Cảng Hull thuộc sở hữu tư nhân nên quá trình phát triển hoạt động điện gió ngoài khơi của cảng gắn liền với quá trình phát triển của thị trường này. Không có kế hoạch phát triển công chính thức cho các hoạt động điện gió ngoài khơi ở Cảng Hull, tuy nhiên Associated British Ports đã công bố 'Chiến lược bền vững của ABP cho năm 2023'⁶, trong đó dự báo các khoản đầu tư lớn cho công suất phục vụ điện gió ngoài khơi trong những thập kỷ tới.

Nguồn tài chính và đầu tư

Trong những năm gần đây, Associated British Ports đã thành công thu hút lượng lớn đầu tư tư nhân vào Hull và những vùng khác thuộc khu vực Humber. Như đã đề cập, Siemens Gamesa đã đầu tư xây dựng cơ sở sản xuất trong nhiều trường hợp. Tiếp theo khoản đầu tư năm 2021 là chương trình hỗ trợ công "Chương trình hỗ trợ đầu tư sản xuất điện gió ngoài khơi". Chương trình này được Bộ Chiến lược Kinh doanh, Năng lượng & Công nghiệp của chính phủ phát động năm 2021. Cảng Hull cũng đã nhận được hỗ trợ kinh tế công từ các nguồn địa phương và khu vực; tuy nhiên, đây là số tiền nhỏ cho các dự án phát triển.

⁶ Chiến lược bền vững của ABP cho năm 2023, tháng 2/2023.

Quá trình chuyển đổi Cảng Hull từ cảng công nghiệp truyền thống sang cảng phục vụ điện gió ngoài khơi bao gồm các hoạt động xây dựng cảng thực tế với quy mô nhỏ. Các khoản đầu tư chủ yếu liên quan đến các cơ sở sản xuất, một phần được hỗ trợ bởi ngân sách công, với mục tiêu là ngành điện gió ngoài khơi.

Bài học kinh nghiệm từ Cảng Hull

Cảng Hull là ví dụ về một cảng đã thiết lập vị thế trên thị trường điện gió ngoài khơi từ năm 2010. Cảng Hull thuộc sở hữu của công ty tư nhân British Ports.

Bên cạnh điện gió ngoài khơi, Cảng Hull còn hoạt động trong lĩnh vực vận tải container, hàng rời dạng khô và hàng rời dạng lỏng, RORO và phà, v.v... và những hoạt động này vẫn rất quan trọng đối với cảng.

Siemens Gamesa đặt một nhà máy lớn ở cảng chuyên sản xuất cánh quạt tua-bin. Nhà máy nằm ngay sau cầu cảng. Điều này có nghĩa là cảng Hull hiện là cảng chế tạo điện gió ngoài khơi, với trọng tâm là các trang trại điện gió ngoài khơi ở Biển Bắc và phần còn lại của Bắc Âu.

Công ty cảng sở hữu tất cả hạ tầng cảng và thực hiện các khoản đầu tư, với đóng góp của chính phủ từ các chương trình đặc biệt.

Cảng Rønne, Đan Mạch



Hình 10-5: Cảng Rønne, Đan Mạch

Cảng Rønne là một cảng nhỏ trên đảo 'Bornholm' với diện tích tương đối nhỏ của Đan Mạch ở Biển Baltic. Cảng Rønne là một công ty TNHH, tuy nhiên phần lớn cổ phần thuộc sở hữu của chính quyền địa phương. Hai tổ chức thương mại địa phương sở hữu số cổ phần còn lại. Các hoạt động trong cảng bao gồm phà, hàng hóa rắn (cát, vật liệu xây dựng, v.v...), xe kéo chở hàng, v.v... Cảng xử lý khoảng 1,3 triệu tấn hàng hóa mỗi năm. Cách đây 10 – 20 năm, đánh bắt thủy sản là ngành nghề chính ở cảng, tuy nhiên trong những năm gần đây hầu như đã biết mất hoàn toàn.

Phát triển ngành điện gió

Điện gió ngoài khơi là lĩnh vực kinh doanh tương đối mới ở Cảng Rønne. Cảng Rønne và đảo Bornholm không có ngành chế tạo tua-bin gió, diện tích đảo cũng quá nhỏ để triển khai ngành này. Vì vậy, cảng Rønne đóng vai trò là cảng lắp ráp

ban đầu - tất cả các bộ phận được vận chuyển đến đảo và lắp ráp tại đó. Vai trò chủ yếu của cảng là trung tâm hậu cần và dịch vụ trong suốt giai đoạn xây dựng trang trại điện gió.

Các trang trại điện gió ngoài khơi đang phát triển mạnh ở Biển Baltic trong những năm gần đây và đã có kế hoạch xây dựng các trang trại điện gió ngoài khơi ở Ba Lan, Đức và các quốc gia khác ở vùng Baltic. Năm 2021, Cảng Rønne tham gia dự án điện gió ngoài khơi đầu tiên vì cảng được chọn để xây dựng trang trại điện gió ngoài khơi 'Kriegers Flak' với công suất 605 MW ở Đan Mạch. Kể từ đó, 'Arcadis Ost1' (công suất 257 MW) và 'Baltic Eagle' (công suất 457 MW) ở Đức cũng đã được xây dựng, trong đó Cảng Rønne đóng vai trò là cảng lắp ráp ban đầu.

Kế hoạch phát triển

Mặc dù Rønne là một cảng nhỏ nhưng đã có những thay đổi đáng kể trong 10 năm qua.

Cảng đã mở rộng và tối ưu hóa diện tích theo các giai đoạn với quy mô nhỏ hơn, để có thể liên tục tài trợ cho dự án và duy trì hoạt động bình thường trong quá trình xây dựng. Giai đoạn mở rộng cuối cùng dự kiến sẽ hoàn thành vào năm 2025. Tuy nhiên, cảng sẽ vẫn là cảng nhỏ nhưng có các cầu cảng mới và khu vực cảng chuyên biệt phục vụ điện gió ngoài khơi.

Một số trang trại điện gió ngoài khơi đang được triển khai tại khu vực Biển Baltic nên Cảng Rønne cũng có thể đóng vai trò là cảng vận hành và bảo trì trong tương lai. Tuy nhiên, khả năng mở rộng cảng hơn nữa bị hạn chế bởi thành phố xung quanh và những giới hạn về môi trường. Vì vậy, dự kiến cảng sẽ đạt quy mô tối đa trong thời gian ngắn. Đồng thời, dự kiến một số cảng ở Biển Baltic sẽ là đối thủ cạnh tranh cho vai trò là cảng xây dựng trên thị trường điện gió ngoài khơi trong tương lai gần.



Hình 10-6: Cảng Rønne, khu cảng mới phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi Nguồn: Cảng Rønne

Nguồn tài chính và đầu tư

Các cảng ở Đan Mạch tự tài trợ cho hoạt động phát triển, thường thông qua các khoản vay được chính quyền địa phương bảo lãnh. Ở Rønne, không có nhà đầu tư tư nhân tham gia đầu tư. Mô hình kinh doanh cảng là các công ty năng lượng

và nhà sản xuất tua-bin gió thuê đất cảng trên cơ sở dự án và trả phí cảng thông thường, trong khi cảng vẫn nắm quyền sở hữu hạ tầng.

Cảng Rønne đã đầu tư hơn 130 triệu EUR cho hạ tầng cảng mới từ năm 2019. Các hạng mục đầu tư bao gồm đê chắn sóng mới, kênh tiếp cận với độ sâu mực nước 11 mét, khoảng 1.000 mét cầu cảng mới được thiết kế để đáp ứng tải trọng lớn và khoảng 20 ha vùng nội địa.

Bài học kinh nghiệm từ Cảng Rønne

Cảng Rønne là ví dụ về một cảng nhỏ mới thiết lập vị thế trên thị trường điện gió ngoài khơi từ năm 2020.

Cảng Rønne cung cấp dịch vụ cho phà, hàng rời dạng khô và hàng rời dạng lỏng, tàu du lịch, v.v...

Không có nhà máy sản xuất tua-bin gió tại cảng. Cảng Rønne chủ yếu đóng vai trò là cảng xây dựng điện gió ngoài khơi, với trọng tâm là các trang trại điện gió ngoài khơi ở Biển Baltic. Cảng đã tham gia ba dự án điện gió ngoài khơi có công suất lên tới 605 GW.

Cảng Rønne là công ty TNHH thuộc sở hữu của chính quyền địa phương. Cảng tự thực hiện tất cả các khoản đầu tư.

10.2.3 Nghiên cứu điển hình về các cảng, sử dụng trong giai đoạn vận hành & bảo trì

Cảng Łeba, Ba Lan

Cảng Łeba là một cảng nhỏ trên bờ biển Baltic ở Ba Lan, gần Gdynia và Gdansk. Cảng thuộc sở hữu của chính quyền địa phương và chủ yếu hoạt động như một cảng du thuyền cho đến nay.

Hai công ty năng lượng ORLEN Group và Northland Power đã mua lại một địa điểm tại cảng. Kế hoạch là phát triển cơ sở vận hành & bảo trì cho một hoặc nhiều trang trại điện gió ngoài khơi lớn ở Biển Baltic. Ban đầu, tại địa điểm này sẽ xây dựng cơ sở vận hành & bảo trì cho trang trại điện gió ngoài khơi Baltic Power với công suất 1,2 GW ở Biển Baltic. 70 tua-bin gió sẽ do Vestas cung cấp.

Dự kiến cơ sở này sẽ tuyển dụng khoảng 60 người và sẽ phục vụ toàn bộ vòng đời của trang trại điện gió ngoài khơi, tức là tối thiểu 25 năm. Nhà kho phụ tùng và nhà xưởng sẽ được xây dựng trên diện tích khoảng 1,1 ha. Hạ tầng cảng sẽ có thể tiếp nhận các tàu có chiều dài tối đa 35 mét. Cơ sở vận hành & bảo trì sẽ được phục vụ thường xuyên bởi 3-4 tàu chuyên dụng (CTV), được thiết kế để vận chuyển thiết bị và nhân viên phục vụ.

Dự án phát triển cảng, kho bãi, v.v... do ORLEN Group và Northland Power tài trợ.



Hình 10-7: Cảng Leba, Ba Lan. Nguồn: Baltic Power

Cảng Thorsminde, Đan Mạch

Cảng Thorsminde là một cảng cá nhỏ trên bờ Biển Bắc của Đan Mạch. Đây là một cảng độc lập, thuộc sở hữu của chính quyền địa phương.

Năm 2022, đơn vị phát triển điện gió ngoài khơi RWE của Đức đã quyết định phát triển Cảng Thorsminde trở thành cảng vận hành & bảo trì cho trang trại điện gió ngoài khơi Thor mới. Dự án Thor sẽ bao gồm 72 tua-bin gió (với công suất 14 MW mỗi tua-bin) do Siemens Gamesa cung cấp. Dự kiến công tác xây dựng sẽ bắt đầu vào cuối năm 2024, cơ sở vận hành & bảo trì sẽ bắt đầu vận hành trong năm 2026 và trang trại điện gió ngoài khơi sẽ đi vào hoạt động trong năm 2027. Hiện tại, RWE đang tự đầu tư xây dựng hạ tầng tại cảng và sẽ thuê đất từ cảng để xây dựng cơ sở vận hành & bảo trì. Cảng đã bỏ kinh phí thực hiện nạo vét trong lưu vực cảng và kênh tiếp nhận, và nhận phí cảng thông thường từ các tàu phục vụ trang trại điện gió ngoài khơi. Cảng sẽ là nơi neo đậu cho 2-4 thuyền chuyên dụng (CTV) trong giai đoạn vận hành. Liên quan đến hoạt động này, RWE dự kiến sẽ tạo ra 50-60 việc làm lâu dài tại địa phương, bao gồm các vị trí kỹ thuật viên, kỹ sư và thủy thủ cho các tàu dịch vụ.



Hình 10-8: Cảng Thorsminde, Đan Mạch. Nguồn: Cảng Thorsminde

Bài học rút ra từ Cảng Leba và Cảng Thorsminde

Cảng Łeba và Cảng Thorsminde là ví dụ tiêu biểu cho các cảng rất nhỏ được chọn làm cảng O&M do vị trí gần các trang trại gió ngoài khơi có liên quan.

Các hoạt động O&M không có yêu cầu cao về công suất của cảng.

Tại Cảng Łeba, nhà đầu tư điện gió ngoài khơi đã mua lại một khu vực nhỏ để xây dựng các cơ sở lưu trữ và một bến cảng nhỏ cho CTW, v.v. Tại Thorsminde, nhà đầu tư điện gió ngoài khơi đang xây dựng các cơ sở hạ tầng trên đất liền được thuê từ cảng.

10.3 Quy định về cảng và quy trình quy hoạch phát triển cảng

Cảng và phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam được điều chỉnh bởi Luật Hàng hải (Luật số 95/2015/QH13) và Luật Quy hoạch (Luật số 21/2017/QH14) cùng với các mục sửa đổi, bổ sung.

Bộ Luật Hàng hải quy định các hoạt động liên quan đến hàng hải, vận tải biển và vận tải trên biển. Bộ Luật cũng quy định cảng biển, các hoạt động liên quan đến cảng biển và vai trò, chức năng của cảng biển. Một điều khoản quan trọng trong Luật Hàng hải nêu rõ Nhà nước phải đảm bảo phát triển cơ sở hạ tầng hàng hải bằng cách thông qua quy hoạch quốc gia về cơ sở hạ tầng hàng hải trong đó có các cảng biển (Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia (SMP)).

Luật Quy hoạch quy định trách nhiệm thực hiện quy hoạch thuộc cơ quan nào và những yêu cầu nào được đặt ra cho quy hoạch cụ thể. Quy hoạch cụ thể về cơ sở hạ tầng cảng (ví dụ: quy hoạch không gian, quy hoạch kết nối đường bộ,...) thuộc cấp tỉnh, nhưng nằm trong khuôn khổ quy hoạch tổng thể quốc gia. Việc phát triển cơ sở hạ tầng cảng mới phải nằm trong khuôn khổ quy hoạch, tức là Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển Việt Nam (Quy hoạch tổng thể cảng biển quốc gia). Do đó, Luật Quy hoạch đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển cơ sở hạ tầng cảng.

10.3.1 Quy định thông qua Luật Hàng hải và Luật Quy hoạch

Luật Hàng hải quy định việc xây dựng cảng mới phải dựa trên Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia, căn cứ vào tình hình phát triển kinh tế - xã hội của đất nước, trong đó có phát triển sản xuất công nghiệp, nhu cầu vận chuyển hàng hóa...

Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia bao gồm các quy hoạch phát triển cụm cảng, bến cảng, cầu tàu,... Các bộ và các tỉnh chịu trách nhiệm triển khai cụ thể quy hoạch tổng thể, bao gồm diện tích đất được dành cho công trình cảng,... Quy hoạch cảng là công cụ quan trọng trong việc nâng cấp công suất cảng ở Việt Nam và do đó việc xây dựng cảng mới hoặc bến cảng mới và cơ sở hạ tầng cảng phải được hoàn thành trong khuôn khổ quy hoạch tổng thể. Do đó, cần lập kế hoạch dài hạn nếu mở rộng công suất cảng biển để có thể đáp ứng nhu cầu của ngành công nghiệp gió ngoài khơi.

Các mục sửa đổi, bổ sung thuộc Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia đang được dự thảo trong năm 2024, và quy hoạch đã được phê duyệt vào tháng 3 năm 2024.

Luật Hàng hải quy định khung tổ chức cho cảng về quyền sở hữu, quản lý và thực hiện đầu tư.

10.3.2 Đầu tư, khai thác hoạt động và quyền sở hữu cảng biển

Đầu tư vào cảng biển và luồng hàng hải cần phải phù hợp với Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. Các tổ chức nước ngoài (ví dụ: công ty hoặc nhà đầu tư nước ngoài) được phép đầu tư vào cảng biển, bến cảng..., theo luật pháp hiện hành trong lĩnh vực hàng hải.

Một số ví dụ tiêu biểu về các công ty quốc tế đầu tư và vận hành cảng hoặc bến cảng tại Việt Nam: DP World (thuộc Các Tiểu vương quốc Ả Rập Thống nhất) tham gia đầu tư và vận hành Cảng SPCT ở Thành phố Hồ Chí Minh, SSA Marine (Mỹ) tham gia vào cảng SSIT ở Bà Rịa- tỉnh Vũng Tàu, hay APM Terminals (Đan Mạch) đầu tư vận hành Cảng CMIT tại tỉnh Bà Rịa-Vũng Tàu.

Các cảng hoặc bến cảng do các công ty quốc tế sở hữu và/hoặc vận hành phải tuân theo bộ luật chung quản lý hoạt động của cảng cũng như xây dựng hoặc mở rộng cảng. Như vậy, trước khi đầu tư vào dự án, doanh nghiệp phải được sự đồng ý bằng văn bản của Bộ Giao thông Vận tải.

Kể từ năm 2023, Chính phủ xác định quan điểm, mục tiêu chính là thu hút vốn nước ngoài để phát triển cơ sở hạ tầng các cảng biển. Chính sách thu hút nguồn vốn bên ngoài bắt nguồn từ năm 2015, khi Chính phủ ra quyết định chuyển hướng nguồn vốn nhà nước cho đầu tư hàng hải vào các cơ sở hạ tầng hàng hải tổng thể hơn, như hệ thống luồng hàng hải, hải đăng, khu neo đậu, nơi trú ẩn,... Mặt khác, nhà nước cũng đóng góp ở mức độ thấp hơn qua nguồn vốn hỗ trợ xây dựng cảng.

Tuy nhiên, nhà nước và doanh nghiệp tư nhân có thể tiếp tục tham gia đầu tư vào các dự án liên quan đến cảng. Và về mặt pháp lý, Luật Đầu tư theo phương thức đối tác công tư (PPP) ở Việt Nam là lựa chọn phù hợp.

10.4 Quyền sở hữu và mô hình kinh doanh của các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi

10.4.1 Giới thiệu

Mục này trình bày các mô hình xây dựng và vận hành các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi. Các mô hình phát triển cảng được mô tả ở đây một phần dựa trên các nghiên cứu trên thế giới về cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi, và một phần dựa trên các quy định pháp lý của lĩnh vực cảng biển áp dụng tại Việt Nam.

Hiện nay nhiều cảng ở Việt Nam nhận thấy sự tăng trưởng về khối lượng hàng hóa tiếp nhận, nhiều cảng có công suất sử dụng rất cao. Do vậy các lĩnh vực kinh doanh mới thuộc điện gió ngoài khơi phải cạnh tranh với các lĩnh vực kinh doanh đã có tại các cảng. Hơn nữa, các lĩnh vực thị trường khác như vận tải hàng hóa, cũng đang có sự tăng trưởng đáng kể. Do vậy, đối với mô hình phát triển cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi, cần cân nhắc về cách phát triển công suất cảng cho mục đích nêu trên.

10.4.2 Các mô hình phát triển cảng

Qua phân tích các trường hợp quốc tế, có thể quan sát ít nhất hai mô hình tổng quan về phát triển cảng cho thị trường điện gió ngoài khơi.

Dưới đây là các biến thể của hai mô hình tổng thể dựa trên điều kiện của địa phương. Các cảng cũng có thể thay đổi mục đích sử dụng trong một khoảng thời gian, ví dụ từ cảng xây dựng và các dự án nhỏ hơn, sang đảm nhận các dự án ngày càng lớn hơn và có thể chuyển thành cảng chế tạo.

Qua các đánh giá liên quan đến việc lựa chọn các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi phù hợp ở Việt Nam, có thể thấy rằng tất cả các cảng trong danh sách rút gọn đều có thể hoạt động như các cảng xây dựng ban đầu. Và trong nhiều trường hợp, các cảng được chọn đều có tiềm năng phát triển thành cảng chế tạo, nắm giữ vai trò chủ đạo trong ngành điện gió ngoài khơi. Quan trọng hơn nữa là các cảng có cơ hội nâng thêm công suất để các nhà sản xuất tuabin gió có thể thiết lập hoạt động sản xuất tại các khu vực gần bến cảng trong cảng.

Cảng xây dựng

Cảng xây dựng là một mô hình trong đó một cảng hiện tại cho nhà đầu tư điện gió ngoài khơi hoặc nhà sản xuất tua-bin gió thuê đất, cơ sở bến cảng,... trong quá trình xây dựng một hoặc nhiều trang trại gió ngoài khơi. Mô hình này đặc biệt phù hợp đối với nhu cầu công suất cảng tạm thời, tức là tháo các bộ phận tuabin lắp ráp sẵn (cánh quạt, vỏ bọc, tháp) tại cảng, lưu trữ các bộ phận trong thời gian ngắn, các hoạt động chuẩn bị trước khi lắp ráp và tải các bộ phận khi lắp đặt tua bin gió ở trang trại gió ngoài khơi.

Nếu các công ty năng lượng và nhà sản xuất tuabin gió có kế hoạch sử dụng cảng cho một số trang trại gió ngoài khơi trong thời gian dài thì trên thực tế, cảng sẽ được tính là cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi lâu dài. Tuy nhiên cảng vẫn có thể có thời gian nghỉ giữa các dự án, có thể sử dụng dung lượng lưu trữ, bến cảng,... cho các mục đích khác.

Trong mô hình này, cảng còn có các mục đích khác (lĩnh vực kinh doanh), ví dụ như cảng container, cảng hàng hóa thông thường, bến phà... và các hoạt động gió ngoài khơi diễn ra song song với các hoạt động cảng khác, thường ở các bến riêng biệt.

Trong trường hợp này, chủ sở hữu cảng hiện tại sẽ là người đầu tư cơ sở vật chất và chịu trách nhiệm vận hành, bảo trì. Sau đó, nhà đầu tư điện gió ngoài khơi hoặc nhà sản xuất tuabin gió sẽ thuê đất, dịch vụ (dịch vụ cần cầu, kho chứa,...) của chủ sở hữu cảng.

Cảng chế tạo (cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi cố định và chuyên dụng)

Cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi cố định và chuyên dụng là mô hình cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi chuyên dụng, tức là công trình cảng được thiết kế với chức năng là cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi. Mô hình này đặc biệt phù hợp nếu có hoạt động sản xuất tua bin gió ngoài khơi gần cảng, có thể trực tiếp trên vùng nội địa của cảng, và do đó dự kiến sẽ sản xuất và vận chuyển tua bin gió liên tục từ cảng.

Cảng có thể thuộc sở hữu của một công ty cảng, hoặc cơ sở cũng có thể thuộc sở hữu của một nhà điều hành tư nhân, ví dụ một nhà sản xuất tuabin gió. Và như vậy cơ sở đó sẽ thuộc một phần của hệ thống cảng lớn hơn như trong trường hợp các cảng container tư nhân ở Việt Nam.

Trên thực tế một cảng sản xuất điện gió ngoài khơi là một phần của một cảng có các khu vực phục vụ cho hoạt động vận chuyển container, phà,... Do đó, các hoạt động điện gió ngoài khơi sẽ được chỉ định một bến cảng riêng. Các nghiên cứu điển hình cho thấy ví dụ thực tế ở Esbjerg (Đan Mạch), Cuxhaven (Đức) và Hull (Anh).

10.4.3 Đặc điểm của hai mô hình

Các ưu điểm và nhược điểm của hai mô hình được mô tả sau đây dưới dạng sơ đồ.

Cần lưu ý rằng trên thực tế có thể thấy sự chuyển đổi sườn sẽ giữa hai loại. Có những cảng xây dựng được đầu tư cơ sở vật chất điện gió ngoài khơi do lĩnh vực này được quan tâm trên thị trường.

Bảng 10-1: Đặc điểm của các mô hình cảng

Tham số	Cảng xây dựng (Thuộc sở hữu của một công ty cảng)	Cảng chế tạo Cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi trong dài hạn và chuyên dụng (Thuộc sở hữu của một công ty cảng hoặc một nhà điều hành tư nhân)
Các ví dụ trên thế giới	Cảng Rønne, Đan Mạch Cảng Grenaa, Đan Mạch	Cảng Esbjerg, Đan Mạch Cảng Hull, Anh

		Cảng Cuxhaven, Đức.
Quyền sở hữu	<p>Cảng cùng với cơ sở hạ tầng phục vụ điện gió ngoài khơi thuộc sở hữu của công ty cảng (thường là công ty nhà nước).</p> <p>Nhà sản xuất tua-bin gió và/hoặc nhà đầu tư trang trại gió ngoài khơi cho thuê đất và cơ sở hạ tầng cảng trong thời gian ngắn.</p>	<p>Nhà sản xuất và/hoặc nhà đầu tư tuabin gió có thể đầu tư vào cơ sở sản xuất và các cơ sở cảng chuyên dụng khác để vận chuyển các bộ phận của tuabin gió,...</p> <p>Tuy nhiên, nhiều nhà sản xuất và công ty năng lượng không đầu tư vốn vào cơ sở hạ tầng cảng, thay vào đó họ lựa chọn thuê cơ sở vật chất. Do vậy trong nhiều trường hợp, cơ sở hạ tầng cảng (đất, bến cảng,...) vẫn thuộc quyền sở hữu của công ty cảng.</p>
Nhu cầu đầu tư	<p>Cơ sở vật chất của cảng phục vụ đa chức năng và không được thiết kế như một cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi chuyên dụng, do vậy nhu cầu đầu tư vẫn còn hạn chế.</p> <p>Tuy nhiên, các tuabin gió được thiết kế ngày càng lớn hơn đòi hỏi phải có cơ sở hạ tầng như: các kênh dẫn đường sâu hơn và rộng hơn, các cầu cảng được thiết kế có tải trọng lớn,...</p>	<p>Cảng và cơ sở hạ tầng cảng dành riêng cho hoạt động điện gió ngoài khơi đòi hỏi đầu tư lớn do toàn bộ cơ sở hạ tầng phải được xây dựng phục vụ mục đích này, trong đó có cầu cảng, khu vực nội địa, đường vào, v.v.</p>
Theo quy định của Luật Hàng hải	<p>Không có trở ngại nào trong luật về việc phát triển công suất cảng hoặc chuyển đổi cảng sang mục đích gió ngoài khơi và sẵn sàng xây dựng các trang trại gió ngoài khơi.</p>	<p>Việc phát triển công suất cảng và sẵn sàng xây dựng các trang trại gió ngoài khơi đòi hỏi dự án phải nằm trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia.</p>
Tính khả thi theo Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia	<p>Theo Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia, nếu các hoạt động liên quan đến gió ngoài khơi có thể tích hợp vào các cơ sở hiện có mà không ảnh hưởng đến hoạt động vận tải thông thường,..., không yêu cầu giấy phép đặc biệt cho các hoạt động gió ngoài khơi.</p>	<p>Cần phải đầu tư phát triển cơ sở hạ tầng cảng mới theo Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. Như vậy phải thực hiện công tác quy hoạch lớn mới có thể xây dựng một cảng mới.</p>

10.4.4 Ưu điểm và nhược điểm của từng mô hình

Căn cứ vào những đặc điểm nêu trên của hai mô hình, có thể rút ra những ưu, nhược điểm sau đối với cảng xây dựng (Bảng 10-2) và cảng chế tạo (Bảng 10-3).

Bảng 10-2: Ưu điểm và nhược điểm của cảng xây dựng

Ưu điểm	Nhược điểm
<ul style="list-style-type: none"> > Nhu cầu về vốn đầu tư ít hơn, tận dụng được cơ sở hạ tầng hiện có. > Thời gian lập kế hoạch ngắn hơn nếu các cảng có đủ công suất. > Công suất cảng có thể sẵn sàng phục vụ mà không cần thay đổi Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. > Các cảng có công suất sẵn có và các cảng ở thị trường đang suy giảm có thể nắm bắt những cơ hội mới trên thị trường điện gió ngoài khơi. 	<ul style="list-style-type: none"> > Hoạt động điện gió ngoài khơi phải cạnh tranh với các lĩnh vực thị trường khác như vận tải hàng hóa đang phát triển ở một số cảng tại Việt Nam. > Do vậy, các hoạt động gió ngoài khơi có thể bị hạn chế. > Kích thước tuabin gió ngày càng lớn = nhu cầu mở rộng cơ sở hạ tầng cảng.

<ul style="list-style-type: none"> > Mô hình này nhìn chung có lợi hơn về mặt kinh tế xã hội cũng như ít rủi ro đầu tư hơn. 	
---	--

Bảng 10-3: Ưu nhược điểm của cảng chế tạo (cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi cố định và chuyên dùng)

Ưu điểm	Nhược điểm
<ul style="list-style-type: none"> > Cảng được thiết kế đúng mục đích, có nghĩa là cơ sở vật chất của cảng, bến cảng, kênh dẫn đường,... phải có kích thước phù hợp ngay từ đầu. > Một cảng được xây dựng nhằm mục đích này sẽ có vị trí tối ưu so với các trang trại gió ngoài khơi, với tất cả các yếu tố khác đều như nhau. > Cảng chuyên dụng để phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi không phải đối mặt với nguy cơ bị lấn át bởi các hoạt động/lĩnh vực khác trên thị trường. 	<ul style="list-style-type: none"> > Xây dựng một cảng chuyên dụng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi cần rất nhiều vốn. > Đặc điểm của thị trường điện gió ngoài khơi là người tham gia và nhà đầu tư thay đổi. Điều này có nghĩa là nhiều người tham gia sẽ do dự khi đầu tư lớn vào các cơ sở yêu cầu nhiều vốn. > Quy hoạch tổng thể phát triển hạ tầng cảng biển quốc gia có ý nghĩa quan trọng đối với việc phát triển các cảng và cơ sở hạ tầng cảng mới. Các dự án mới phải được đưa vào quy hoạch, và sẽ ảnh hưởng đến khung thời gian thực hiện.

10.5 Tóm tắt

10.5.1 Tóm tắt các nghiên cứu điển hình

Các nghiên cứu điển hình sau đây trình bày cách tiếp cận đối với các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi:

- > Nghiên cứu điển hình đưa ra ví dụ về các cơ sở cảng lớn, chuyên dụng, chế tạo tuabin gió trên hoặc gần cảng (Cảng Hull và Cảng Cuxhaven), và ví dụ về các cảng chủ yếu đóng vai trò trong giai đoạn xây dựng trang trại gió ngoài khơi (Cảng Rønne).
- > Tại các cảng chế tạo, gió ngoài khơi hoạt động thường xuyên, và nhà sản xuất tuabin gió sở hữu cơ sở chế tạo của họ. Các cảng xây dựng chỉ được sử dụng cho các hoạt động trước khi lắp ráp cho các dự án trang trại gió ngoài khơi cụ thể trên cơ sở đặc biệt. Vị trí tương đối gần các trang trại gió ngoài khơi rất quan trọng đối với những cảng này. Hơn nữa, các cảng này phải có đủ công suất cho các hoạt động trước khi lắp ráp, hoặc sẵn sàng thực hiện các khoản đầu tư cần thiết.
- > Tuy nhiên, toàn bộ các cảng đã phân tích còn có các lĩnh vực kinh doanh khác, ví dụ như kết nối phà, vận chuyển container, hàng rời,... Các hoạt động này được thực hiện cùng với các hoạt động điện gió ngoài khơi và sử dụng chung một vài cơ sở.
- > Hầu hết các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi thuộc sở hữu của các công ty cảng. Tại các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi chuyên dụng quy mô lớn, các nhà sản xuất tuabin gió sở hữu cơ sở chế tạo, cơ sở lưu trữ,... trong khi công ty cảng thường sở hữu hạ tầng cảng trên thực tế.
- > Các khoản đầu tư vào cơ sở hạ tầng cảng chuyên dụng đều do cảng thực hiện, có đóng góp của nhà nước hoặc thông qua quan hệ đối tác giữa cảng và nhà sản xuất tuabin gió. Sự khác biệt lớn giữa các quốc gia khi nhắc tới các truyền thống riêng cũng có vai trò quan trọng. Cần lưu ý rằng mặc dù các cảng hầu hết là các công ty độc lập, nhưng các công ty này hầu như luôn có một phần sở hữu công lớn. Trường hợp của Vương quốc Anh là ngoại lệ.

- > Các cảng cho rằng thị trường gió ngoài khơi thuộc các hoạt động cảng khác, đồng nghĩa với việc các nhà đầu tư hoặc nhà sản xuất gió ngoài khơi phải thuê hoặc mua đất như các công ty khác và các tàu gió ngoài khơi phải trả phí cảng,... như các tàu khác. Do đó, đầu tư vào công suất cảng cho thị trường gió ngoài khơi cũng cần dựa trên các đánh giá thương mại.
- > Các cảng O&M thường được xây dựng ở các cảng rất nhỏ (cảng cá, cảng du thuyền,...). Trong những trường hợp này, yếu tố quyết định nằm ở khoảng cách đến địa điểm trang trại gió ngoài khơi. Nhu cầu đầu tư vào các cảng này thường không nhiều.

Các nghiên cứu điển hình chỉ ra một số xu hướng và đặc điểm phát triển liên quan đến vai trò của các cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi có thể làm nguồn cảm hứng cho các trường hợp ở Việt Nam ở một mức độ nhất định. Trong trường hợp của Việt Nam, cả cảng Hạ lưu PTSC và cảng Nhà máy đóng tàu Ba Son đều có kinh nghiệm sản xuất công nghiệp, rất phù hợp với vai trò cảng chế tạo. Cảng Quốc tế Vĩnh Tân, Nhà máy đóng tàu Ba Son, Cảng Quốc tế Hải Phòng và Cảng Quốc tế Nghi Sơn theo đánh giá là những cảng xây dựng phù hợp. Tuy nhiên, đây chỉ là đánh giá về thực trạng hiện tại, vai trò của các cảng có thể thay đổi trong tương lai.

Bảng 10-4: Ví dụ về các cảng cụ thể với các vai trò khác nhau.

Vai trò của cảng trong ngành điện gió ngoài khơi	Các cảng qua các nghiên cứu điển hình	Các cảng Việt Nam được lựa chọn (trong giai đoạn đầu là cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi)
Cảng chế tạo (chế tạo tuabin gió)	Cảng Cuxhaven, Đức. Cảng Hull, Anh	Cảng Hạ lưu PTSC Nhà máy đóng tàu Ba Son
Cảng xây dựng (lưu trữ và giai đoạn trước lắp ráp)	Cảng Rønne, Đan Mạch	Cảng quốc tế Vĩnh Tân Hải Phòng Cảng Nghi Sơn

10.5.2 Tóm tắt: Quyền sở hữu, ưu đãi và quy định

Ở Việt Nam, mô hình khả thi và thực tế nhất là mô hình có chủ sở hữu là công ty cảng. Trên thực tế, chủ sở hữu đã sở hữu và vận hành các cơ sở cảng và có thể tổng hợp giữa các lĩnh vực kinh doanh khác nhau, với điện gió ngoài khơi là một trong số đó. Ngoài ra, thị trường gió ngoài khơi có đặc điểm là thay đổi các nhà cung cấp, nhà đầu tư tuabin gió,... Hiện tại chưa có dấu hiệu nào cho thấy các nhà đầu tư hoặc nhà sản xuất gió ngoài khơi sẵn sàng đầu tư vào các cơ sở sử dụng nhiều vốn ví dụ như cảng. Vì vậy, các chủ cảng cần có tầm nhìn lợi ích lâu dài của ngành điện gió ngoài khơi mới có thể đầu tư.

Các cảng lớn ở phía Bắc đang bận rộn tập trung vào kinh doanh tàu container để có nguồn thu nhập. Hoạt động kinh doanh vận tải container đang đạt tốc độ tăng trưởng mạnh mẽ, từ đó đặt ra yêu cầu lớn hơn về công suất của các cảng. Tuy nhiên, lĩnh vực gió ngoài khơi còn là một thị trường chưa ổn định và các cảng chưa có tầm nhìn dài hạn trong lĩnh vực này, nên họ còn do dự chưa tham gia thị trường. Động lực chính để được sự quan tâm tích cực từ các cảng liên quan đến điện gió ngoài khơi là các quyết định, hướng dẫn và quy định đầu tư dài hạn được Chính phủ Việt Nam đưa ra nhằm hỗ trợ phát triển các trang trại điện gió ngoài khơi.

Các cảng lớn ở khu vực phía Nam đã có những nước đi nhất định trong thị trường gió ngoài khơi trên toàn cầu. Các cảng này được hưởng lợi từ vị trí vững chắc của họ trong ngành dầu khí và hiện đang đầu tư nâng cấp cảng để tiếp tục mở rộng sang lĩnh vực điện gió ngoài khơi. Tuy nhiên, một số khoản đầu tư theo kế hoạch nâng cấp một phần cảng cần thiết vẫn chưa có nguồn gốc. Hơn nữa, việc đáp ứng mục tiêu ngắn hạn 6 GW trong QHĐ8 đòi hỏi phải đầu tư nhiều hơn so với kế hoạch.

Kết quả các nghiên cứu điển hình, phỏng vấn và khảo sát thực tế cho thấy các quyết định đầu tư dài hạn hỗ trợ phát triển các trang trại điện gió ngoài khơi là cách tiếp cận thực tế nhất để phát triển cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi tại Việt Nam. Và phương án có lợi nhất đó là thông qua cách tiếp cận theo từng giai đoạn như cảng Cuxhaven, Đức sử dụng các khu vực “đa dụng” hiện có (các khu vực sử dụng cho nhiều mục đích) trong giai đoạn đầu của quá trình phát triển cảng điện gió ngoài khơi. Cách tiếp cận này không đòi hỏi nguồn đầu tư lớn vào các nâng cấp cần thiết. Quy định của ngành cảng ở Việt Nam đóng vai trò quan trọng điều chỉnh khả năng và thời điểm phát triển cảng phục vụ phát triển điện gió ngoài khơi. Các văn kiện chính có liên quan là Luật Hàng hải và Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. Luật Hàng hải quy định việc xây dựng cảng mới phải căn cứ vào Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia. Theo Luật này, việc xây dựng hạ tầng cảng mới phải được thông qua trong Quy hoạch tổng thể phát triển hệ thống cảng biển quốc gia trước khi triển khai đầu tư. Quá trình này đòi hỏi sự phối hợp đồng bộ giữa các bên liên quan trong ngành điện gió ngoài khơi.

11 Tài liệu tham khảo

- ADB Data Library. (2022). *Viet Nam: Input-Output Economic Indicators*. (Asian Development Bank) Retrieved February 2024, from OECD.stat: <https://data.adb.org/dataset/viet-nam-input-output-economic-indicators>
- DEA, COWI. (2022a). *FIMO version 2: Cost estimates for the first offshore wind farms in India*. Copenhagen: Danish Energy Agency. Retrieved May 2024, from https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/Publications_reports_papers/fimoi-final2_2.pdf
- DEA, COWI. (2022b). *India Offshore Wind Ports Study, A study of existing ports to serve the installation and operations & maintenance of offshore wind projects off the coasts of Gujarat and Tamil Nadu*. Centre of Excellence for Offshore Wind and Renewable Energy.
- Educational Secretariat for Industry. (2023). *Beskæftigelseseffekter af investeringer i den grønne omstilling i Industrien 2023-2035 (EMPLOYMENT EFFECTS OF INVESTMENTS IN THE GREEN TRANSITION IN THE INDUSTRY 2023-2035)*. Copenhagen: Industriens Uddannelser (Educational Secretariat for Industry). Retrieved May 2024, from <https://iu.dk/media/clplz2dc/besk%C3%A6ftigelseseffekter-af-investeringerne-i-den-gr%C3%B8nne-omstilling-i-industrien-2023-2035.pdf>
- EREA & DEA. (2021). *Vietnamese Technology Catalogue 2021*. Copenhagen: Danish Energy Agency. Retrieved from https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Globalcooperation/viet_nam_technology_catalogue_2021_-_eng.pdf
- General Statistics Office. (2021). *Gross domestic product at current prices by types of ownership and by kinds of economic activity*. (General Statistics Office of Vietnam) Retrieved February 2024, from <https://www.gso.gov.vn/en/px-web/?pxid=E0304-05&theme=National%20Accounts%20and%20State%20budget>
- General Statistics Office. (2021). *Number of employed persons and structure employed persons in the economy by kinds of economic activity(*)*. (General Statistics Office of Vietnam) Retrieved February 2024, from Data portal for statistics: <https://www.gso.gov.vn/en/px-web/?pxid=E0242&theme=Population%20and%20Employment>
- Innovation Norway. (2023). *Offshore Wind Supply Chain for Fast-track Scenario in Vietnam*. Hanoi: Norwegian Embassy.
- R.Y.N, L.-A. (2018). *Offshore Wind Installation: Analysing the Evidence Behind Improvements in Installation Time*. Elsevier Ltd.
- Thoresen, C. A. (2014). *Port Designer's Handbook*. London: Institute of Civil Engineers (ICE).
- World Bank Group. (2021). *Offshore Wind Development Program: Roadmap for Vietnam*. World Bank Group.

Phụ lục A Thông tin dự án – Tài liệu riêng