

Nghiên cứu chuỗi cung ứng Việt Nam

Tháng 9 năm 2021



Đại Sứ Quán Hoàng Gia Na Uy

Đại sứ quán Hoàng gia Na Uy tại Hà Nội đại diện cho Na Uy tại CHXHCN Việt Nam và CHDCND Lào. Na Uy là một trong những nước phương Tây đầu tiên thiết lập quan hệ ngoại giao với Việt Nam vào năm 1971, kỷ niệm 50 năm thiết lập quan hệ ngoại giao vào năm 2021. Na Uy và Việt Nam có mối quan hệ lành mạnh và ngày càng phát triển bền vững về chính trị, hợp tác phát triển, kinh doanh và giao lưu nhân dân. Các lĩnh vực hợp tác chính bao gồm thủy sản, nuôi trồng thủy sản, năng lượng tái tạo, môi trường, biến đổi khí hậu, giáo dục và bình đẳng giới.



Equinor

Equinor là một Tập Đoàn năng lượng có quy mô lớn với hơn 20 000 nhân viên. Equinor cam kết cung cấp năng lượng có giá cả hợp lý Cho cộng đồng khắp nơi trên thế giới và cam kết đóng vai trò hàng đầu trong quá trình chuyển đổi năng lượng. Chúng tôi đang trong quá trình đạt tới mức phát thải ròng bằng không thông qua việc tối ưu hóa danh mục đầu tư dầu khí, thúc đẩy tăng trưởng năng lượng tái tạo và phát triển toàn diện trong lĩnh vực Thu Giữ Carbon và lĩnh vực Hydrogen.

Thông tin thêm về chúng tôi: www.equinor.com



Lịch sử tài liệu

Lần hiệu chỉnh	Mô tả	Loại hình phát hành	Ủy quyền	Kiểm tra	Duyệt	Ngày
2	Báo cáo cuối cùng	Không hạn chế	MIP	NGD	NGD	24 Tháng Chín 2021

Bản quyền

Ảnh bìa trước Trang trại gió Dudgeon Ngoài khơi, được cung cấp bởi Equinor, bản quyền của Jan Arne Wold.

Quyền và trách nhiệm

1. Trong phạm vi pháp luật cho phép, BVGA không chịu trách nhiệm cho các vi phạm bao gồm cả sơ suất nhưng không giới hạn, hoặc bất kỳ cách nào khác, đối với bên thứ ba (là những người không phải là Khách hàng), và BVGA sẽ không chịu trách nhiệm về bất kỳ tổn thất hoặc thiệt hại nào hay bất cứ hành động, thiếu sót hoặc mặc định nào (cho dù phát sinh do sơ suất hay cách khác) của BVGA hoặc bất kỳ nhân viên, nhà thầu phụ hoặc đại lý nào của BVGA. Việc cho phép Khách hàng lưu hành tài liệu này sẽ không ngụ ý rằng BVGA có bất kỳ trách nhiệm pháp lý nào đối với bất kỳ người nhận nào ngoài Khách hàng.
2. Ngoại trừ trường hợp việc kiểm tra hoặc xác minh thông tin hoặc dữ liệu được đồng ý rõ ràng trong phạm vi dịch vụ bằng văn bản của mình, BVGA sẽ không chịu trách nhiệm dưới bất kỳ hình thức nào liên quan đến thông tin hoặc dữ liệu có sai sót do Khách hàng hoặc bất kỳ bên thứ ba nào cung cấp, hoặc do ảnh hưởng của bất kỳ thông tin hoặc dữ liệu sai sót nào như vậy, dù có hoặc không có hoặc được đề cập đến trong tài liệu này.

Báo cáo tóm tắt

Việt Nam là một thị trường điện gió ngoài khơi mới nổi và đã có sẵn một chuỗi cung ứng trong các ngành công nghiệp phối hợp với điện gió ngoài khơi, bao gồm dầu khí và gió trên bờ, với tiềm năng cung cấp điện gió ngoài khơi.

Equinor và Đại sứ quán Hoàng gia Na Uy tại Hà Nội, phối hợp với Bộ Công Thương (MOIT) tại Việt Nam, đã ủy quyền cho BVG Associates (BVG) và các đối tác địa phương gồm Sterling Technical và bà Ngô Thị Tố Nhiên thực hiện một nghiên cứu về điện gió ngoài khơi Việt Nam chuỗi cung ứng với mục đích:

- Cung cấp cho Equinor một cái nhìn tổng quan về chuỗi cung ứng địa phương ở Việt Nam
- Nâng cao nhận thức về những cơ hội mà điện gió ngoài khơi mang lại cho các nhà cung cấp Việt Nam
- Xác định các khu vực của chuỗi cung ứng cần phát triển hoặc củng cố chiến lược, và
- Thúc đẩy chuỗi cung ứng Việt Nam..

Các lĩnh vực chính của chuỗi cung ứng mạnh

- Phát triển, quản lý dự án và cấp phép - Có năng lực và kỹ năng có thể chuyển giao mạnh mẽ liên quan đến phát triển và cấp phép từ các lĩnh vực khác mà các nhà cung cấp Việt Nam có thể sử dụng trong ngành công nghiệp điện gió ngoài khơi.
- Cân bằng nhà máy - Việt Nam có năng lực tốt từ các ngành công nghiệp khác trong việc sản xuất phần cân bằng nhà máy, bao gồm cả nền móng và dây cáp. Không có sự thiếu hụt đáng kể nào liên quan đến cơ sở hạ tầng trên bờ, nơi có năng lực mạnh mẽ từ các ngành khác.
- Cảng và cơ sở hạ tầng - Việt Nam có cơ sở hạ tầng cảng rất phát triển với vị trí phù hợp cho cả việc xây dựng và chế tạo các bộ phận của trang trại điện gió.
- Vận hành, bảo trì và bảo dưỡng (OMS) - Đây là một lĩnh vực hợp lý mà chuỗi cung ứng quản lý tài sản dầu khí hiện có của Việt Nam và chuỗi cung ứng gió trên bờ đang phát triển có thể đa dạng hóa thành điện gió ngoài khơi.

- Tháo dỡ - Có năng lực có thể chuyển giao tốt từ các ngành khác ở Việt Nam để cho phép tháo dỡ điện gió ngoài khơi.

Các lĩnh vực chuỗi cung ứng mà Việt Nam nên ưu tiên phát triển

- Cung cấp móng tuabin - Nền móng là các hạng mục lớn không cần tiếp xúc với các khâu khác của chuỗi cung ứng cho đến khi được lắp đặt tại chỗ. Sản xuất trong nước mang lại lợi ích bổ sung vì tránh được các chi phí và rủi ro khi vận chuyển. Việt Nam có các kỹ năng và cơ sở vật chất có thể chuyển giao được trong các ngành công nghiệp khác. Kết hợp lại, những yếu tố này làm cho việc sản xuất nền móng trong nước trở thành một yếu tố hợp lý của chuỗi cung ứng cần thiết lập tại Việt Nam.
- Lắp đặt tuabin và nền móng - một tỷ lệ nội địa hóa vừa phải sẽ tự phát sinh trong giai đoạn lắp đặt từ hoạt động của tàu thuyền, sử dụng chi phí cảng, cung cấp nhiên liệu và xử lý chất thải. Có hai con đường để đảm bảo tỷ lệ nội địa hóa đáng kể trong quá trình lắp đặt: đóng tàu các tàu lắp đặt lớn và sở hữu các tàu lắp đặt lớn. Tỷ lệ nội địa hóa hơn nữa có thể được nắm bắt bằng cách huy động tàu lắp đặt và tháo dỡ, sản xuất bu lông ốc vít và cung cấp cho thuyền viên.
- Cánh tuabin gió - Ở các thị trường điện gió ngoài khơi lớn, cánh turbine thường được sản xuất tại địa phương, do chi phí và rủi ro vận chuyển cánh turbine cao. Các nhà cung cấp tuabin ngoài khơi hàng đầu tự sản xuất các cánh quạt của riêng họ. Các nhà cung cấp tuabin cần được đảm bảo về một thị trường dài hạn và đủ lớn để đầu tư vào sản xuất tuabin tại địa phương. Cơ sở sản xuất cánh turbine cần được đặt gần bờ biển vì cánh quá lớn để di chuyển bằng đường bộ hoặc đường sắt. Việt Nam không có kỹ năng hoặc cơ sở vật chất có thể chuyển giao từ các ngành công nghiệp khác, vì vậy cần phải có sự đầu tư và phát triển đáng kể.
- Cung cấp và lắp đặt cáp xuất khẩu mằng và cáp ngầm - cáp xuất khẩu cao áp có xu hướng được cấp điện áp 220kV và sức gió ngoài khơi đang trở thành một phần thống trị của thị trường đó, do đó cần phải có mức sản xuất lớn hơn. Cáp được vận chuyển dễ dàng nên nguồn cung tại chỗ là không cần thiết. Các nhà cung cấp cáp hiện tại ở Việt Nam có thể mở rộng cơ sở của họ để cung cấp cho thị trường gió ngoài khơi, mặc dù họ sẽ phải đối mặt với sự cạnh tranh từ các nhà cung cấp khác ở châu Á.

- Trạm biến áp ngoài khơi (Phần nổi và phần chân đế) - Việc chế tạo và tích hợp phần nổi của trạm biến áp đòi hỏi các khả năng tương tự như của giàn khoan dầu hoặc chế tạo và lắp ráp tàu. Chân đế trạm biến áp có khối lượng nhỏ so với móng tuabin và việc chế tạo đòi hỏi khả năng tương tự như chế tạo kết cấu thép lớn để chế tạo chân đế giàn khoan dầu khí. Việt Nam có một số nhà cung cấp có thể cung cấp các trạm biến áp ngoài khơi sẽ được hưởng lợi từ việc tập trung để tăng cường năng lực của họ.
- Lắp ráp vỏ bọc turbine - Chiếm tới 5% giá trị tuabin, lắp ráp vỏ bọc có thể là một cách nội địa hóa một phần giá trị tuabin. Việc lắp ráp vỏ bọc chỉ có ý nghĩa khi đồng thời sản xuất thêm một số bộ phận khác của vỏ bọc. Việt Nam phải đối mặt với sự cạnh tranh từ các nước châu Á khác trong việc thành lập các cơ sở lắp ráp vỏ bọc turbine. Các nhà sản xuất tuabin sẽ cần một tầm nhìn về một thị trường dài hạn ổn định để xem xét đầu tư vào các cơ sở sản xuất như vậy tại Việt Nam.

Việc phân phối chính và điều còn thiếu sót được xác định

Các phần còn thiếu chính của chuỗi cung ứng được xác định là:

- Phát triển, quản lý dự án và cấp phép - những phần còn thiếu trong chuỗi cung ứng bao gồm kinh nghiệm diễn giải dữ liệu khảo sát liên quan đến gió ngoài khơi, bao gồm dữ liệu môi trường, dữ liệu đại dương và dữ liệu địa kỹ thuật.
- Tuabin - những phần còn thiếu trong chuỗi cung ứng của Việt Nam liên quan đến tuabin bao gồm sản xuất và lắp ráp vỏ, cánh quạt và hệ thống điện.
- Cân bằng nhà máy - những phần còn thiếu trong chuỗi cung ứng liên quan đến nền móng bao gồm việc xử lý khối lượng móng lớn hơn và đường kính lớn hơn. Đối với sản xuất cáp, những phần còn thiếu bao gồm các cơ sở sản xuất cáp mạng điện áp cao hơn, điều này sẽ đòi hỏi các nhà cung cấp phải tin tưởng vào quy mô của cơ hội thị trường dài hạn.
- Lắp đặt và vận hành - các phần còn thiếu liên quan đến việc lắp đặt và vận hành trang trại điện gió liên quan đến việc thiếu nền móng tuabin của Việt Nam hoặc

các tàu lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi, thiếu kinh nghiệm và năng lực trong việc lắp đặt cáp.

- OMS – sự chênh lệch chính là năng lực kỹ thuật viên liên quan đến gió ngoài khơi.
- Khả năng ngừng hoạt động - phần còn thiếu chính liên quan đến việc ngừng hoạt động của cáp, nhưng điều này có thể không liên quan cho đến những năm 2050.

Các khuyến nghị chính cho Việt Nam

- Ủng hộ và chia sẻ tham vọng chung về phát triển chuỗi cung ứng với ngành công nghiệp
- Thúc đẩy chuỗi cung ứng của Việt Nam, thông qua việc sớm tham gia hợp tác với các nhà cung cấp và nhà phát triển quốc tế, đồng thời xem xét các biện pháp để tăng khả năng cạnh tranh cho các nhà cung cấp Việt Nam
- Tạo ra các cụm gió ngoài khơi có khả năng và năng lực tốt
- Đào tạo công nhân để nâng cao tay nghề cho lực lượng lao động
- Tìm kiếm học hỏi từ các đối tác và nhà thầu quốc tế trong các dự án ban đầu và từ đó phát triển năng lực địa phương
- Chứng minh kinh nghiệm từ các lĩnh vực khác có thể chuyển giao cho gió ngoài khơi như thế nào
- Hợp tác với các nhà cung cấp lâu đời và khuyến khích các liên doanh tại Việt Nam hợp tác với các nhà cung cấp có kinh nghiệm
- Khuyến khích người mua minh bạch trong việc mua sắm, bằng cách chủ động tham gia vào chuỗi cung ứng địa phương và triển khai cơ sở dữ liệu chuỗi cung ứng và cảng chuỗi cung ứng để quảng cáo cơ hội cho các nhà cung cấp
- Tập trung đầu tư vào các lĩnh vực có nhu cầu chiến lược lớn nhất trong chuỗi cung ứng. Chúng bao gồm việc cung cấp nền móng tuabin và lắp đặt tuabin và vấn đề ưu tiên.

Mục Lục

Báo cáo tóm tắt	3
-----------------------	---

1. Giới thiệu.....	Error! Bookmark not defined.
--------------------	------------------------------

2. Phương pháp	10
----------------------	----

Sự tham gia của nhà cung cấp	10
------------------------------------	----

Đánh giá cảng và cơ sở hạ tầng khác	11
---	----

Phân tích việc làm.....	11
-------------------------	----

Xác định các phần còn thiếu	12
-----------------------------------	----

Khuyến nghị.....	12
------------------	----

3. Sự tham gia của nhà cung cấp.....	13
--------------------------------------	----

4. Phân tích chuỗi cung ứng.....	15
----------------------------------	----

4.1. Phát triển và cấp phép	15
-----------------------------------	----

4.2. Tuabin.....	16
------------------	----

4.3. Cân bằng nhà máy.....	19
----------------------------	----

4.4. Lắp đặt và vận hành	23
--------------------------------	----

4.5. Vận hành, bảo trì và dịch vụ	27
---	----

4.6. Tháo dỡ nhà máy	30
----------------------------	----

5. Cơ sở hạ tầng cảng.....	31
----------------------------	----

6. Phân tích công việc	35
------------------------------	----

7. Năng lực của chuỗi cung ứng và lực lượng lao động, khoảng trống và cơ hội	46
--	----

Tình trạng chuỗi cung ứng Việt Nam.....	46
---	----

Thiếu sót, rào cản và cơ hội được xác định trong sự tham gia của nhà cung cấp	49
---	----

8. Khuyến nghị	51
----------------------	----

Phụ Lục A Phân loại chuỗi cung ứng.....	54
---	----

Phụ Lục B Bảng câu hỏi nhà cung cấp.....	59
--	----

Phụ Lục C Giới thiệu về gió ngoài khơi ở Việt Nam	65
---	----

Danh sách Hình vẽ

Biểu đồ 1 Kịch bản tăng trưởng thấp.....	10
Biểu đồ 2 Kịch bản tăng trưởng cao.....	10
Biểu đồ 4 Đánh giá chuỗi cung ứng để phát triển và cấp phép.	16
Biểu đồ 5 Số lượng nhà cung cấp linh kiện vỏ bọc và hub hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam	16
Biểu đồ 6 Đánh giá chuỗi cung ứng cho vỏ bọc, hub và lắp ráp.	17
Biểu đồ 7 Số lượng nhà cung cấp linh kiện cánh quạt hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam.	18
Biểu đồ 8 Đánh giá chuỗi cung ứng cho cánh quạt	18
Biểu đồ 9 Số lượng nhà cung cấp linh kiện cho trụ đỡ hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.	19
Biểu đồ 10 Đánh giá chuỗi cung ứng cho trụ đỡ.	19
Biểu đồ 11 Số lượng nhà cung cấp linh kiện nền móng hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.....	20
Biểu đồ 12 Đánh giá chuỗi cung ứng cho nền móng	20
Biểu đồ 13 Số lượng nhà cung cấp hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai của các thành phần cáp mảng hoặc cáp xuất khẩu tại Việt Nam.....	21
Biểu đồ 14 Đánh giá chuỗi cung ứng cho cáp mảng và cáp xuất khẩu.	21
Biểu đồ 15 Số lượng nhà cung cấp linh kiện trạm biến áp ngoài khơi hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.....	22
Biểu đồ 16 Đánh giá chuỗi cung ứng cho các trạm biến áp ngoài khơi.....	22
Biểu đồ 17 Số lượng nhà cung cấp linh kiện trạm biến áp trên bờ hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam.....	23

Biểu đồ 18 Đánh giá chuỗi cung ứng cho cơ sở hạ tầng trên bờ.	23
Biểu đồ 19 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ lắp đặt tuabin và móng hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.	24
Biểu đồ 20 Đánh giá chuỗi cung ứng lắp đặt tuabin và móng.	25
Biểu đồ 21 Số lượng nhà cung cấp dịch vụ lắp đặt cáp hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.	25
Biểu đồ 22 Đánh giá chuỗi cung ứng lắp đặt mảng và cáp xuất khẩu.	26
Biểu đồ 23 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ lắp đặt trạm biến áp trên bờ và ngoài khơi hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam.	26
Biểu đồ 24 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ vận hành trang trại gió hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.	27
Biểu đồ 25 Đánh giá chuỗi cung ứng cho hoạt động trang trại điện gió.	27
Biểu đồ 26 Số lượng nhà cung cấp dịch vụ bảo trì tuabin hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.	28
Biểu đồ 27 Đánh giá chuỗi cung ứng bảo trì và dịch vụ tuabin.....	28
Biểu đồ 28 Số lượng các nhà cung cấp hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai về cân cân bảo trì và bảo dưỡng nhà máy tại Việt Nam.	29
Biểu đồ 29 Đánh giá chuỗi cung ứng cân bằng bảo trì và bảo dưỡng nhà máy.	29
Biểu đồ 30 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ ngừng hoạt động hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.	30
Biểu đồ 31 Đánh giá chuỗi cung ứng để ngừng hoạt động.....	30
Biểu đồ 32 Các cảng xây dựng và sản xuất gió ngoài khơi liên quan đến các nhà cung cấp và dự án tiềm năng hiện tại và tương lai.	34



Biểu đồ 33 Tổng nhu cầu lao động hàng năm tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp theo chuỗi cung ứng .	36
Bảng 8 Nhu cầu hàng năm đối với người lao động tại Việt Nam trong từng loại công việc trong kịch bản tăng trưởng cao do các dự án của Việt Nam tạo ra.	37
Biểu đồ 34 Tổng nhu cầu hàng năm đối với người lao động ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao theo chuỗi cung ứng.	37
Biểu đồ 35 Nhu cầu hàng năm đối với kỹ sư ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	38
Biểu đồ 36 Nhu cầu hàng năm đối với kỹ sư ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	38
Biểu đồ 37 Nhu cầu hàng năm đối với nhà máy và công nhân dân dụng ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	39
Biểu đồ 38 Nhu cầu hàng năm đối với nhà máy và công nhân dân dụng ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	39
Biểu đồ 39 Nhu cầu hàng năm đối với người vận hành cần trục ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	40
Biểu đồ 40 Nhu cầu hàng năm đối với người vận hành cần trục ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	40
Biểu đồ 41 Nhu cầu hàng năm đối với các chuyên gia đối tượng tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	41
Biểu đồ 42 Nhu cầu hàng năm cho các chuyên gia chuyên môn tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	41
Biểu đồ 43 Nhu cầu hàng năm cho các chuyên gia logistics tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	42

Biểu đồ 44 Nhu cầu hàng năm cho các chuyên gia logistics tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	42
Biểu đồ 45 Nhu cầu hàng năm đối với thủy thủ đoàn tàu tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	43
Biểu đồ 46 Nhu cầu hàng năm đối với thủy thủ đoàn tàu tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	43
Biểu đồ 47 Nhu cầu hàng năm cho kỹ thuật viên tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	44
Biểu đồ 48 Nhu cầu hàng năm cho kỹ thuật viên tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	44
Biểu đồ 49 Nhu cầu hàng năm về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.	45
Biểu đồ 50 Nhu cầu hàng năm về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.	45
Biểu đồ 51 Tổng quan về chuỗi cung ứng trang trại gió ngoài khơi.	67

Danh sách Bảng biểu

Bảng 1 Danh mục nhà cung cấp và chiến lược tương tác	11
Bảng 2 Số lượng công ty được xác định trong từng phần của chuỗi cung ứng	13
Biểu đồ 3 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ phát triển và cho phép phát triển hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.	15
Bảng 3 Tóm tắt các cảng sản xuất và xây dựng cho gió ngoài khơi tại Việt Nam.	31



Bảng 4 Số lượng việc làm hàng năm được tạo ra từ các dự án của Việt Nam	35
Bảng 5 Tổng nhu cầu lao động hàng năm trong từng loại việc làm trong kịch bản tăng trưởng thấp do các dự án của Việt Nam tạo ra.	35
Bảng 6 Tổng nhu cầu lao động hàng năm trong từng hạng mục việc làm trong kịch bản tăng trưởng cao do các dự án của Việt Nam tạo ra.	35
Bảng 7 Nhu cầu hàng năm đối với người lao động tại Việt Nam trong từng loại công việc trong kịch bản tăng trưởng thấp do các dự án của Việt Nam tạo ra.	36

Bảng 8	37
Bảng 9 Chuỗi cung ứng theo mức độ can thiệp được khuyến nghị của Việt Nam.....	46
Bảng 10 Sự cố chuỗi cung ứng.....	54
Bảng 11 Phân loại chuỗi cung ứng.....	65

1. Giới thiệu chung

Equinor đang phát triển các dự án gió ngoài khơi trên toàn cầu. Việt Nam là một thị trường gió ngoài khơi mới nổi và do đó là một quốc gia có sự quan tâm chính của Equinor.

Việt Nam có sẵn một chuỗi cung ứng giữa các ngành công nghiệp phối hợp với gió ngoài khơi, bao gồm dầu khí và gió trên đất liền, với tiềm năng cung cấp được gió ngoài khơi.

Equinor và Đại sứ quán Hoàng gia Na Uy tại Hà Nội, phối hợp với Bộ Công Thương (MOIT) tại Việt Nam, đã ủy quyền cho BVG Associates (BVG) và các đối tác địa phương Sterling Technical và Ngô Thị Tố Nhiên thực hiện một nghiên cứu về hiện tại và tiềm năng năng lực chuỗi cung ứng gió ngoài khơi của Việt Nam trong tương lai và năng lực của lực lượng lao động.

Mục đích của nghiên cứu là:

- Cung cấp cho Equinor cái nhìn tổng quan về chuỗi cung ứng địa phương ở Việt Nam
- Nâng cao nhận thức về những cơ hội mà điện gió ngoài khơi mang lại cho các nhà cung cấp Việt Nam
- Xác định các khu vực của chuỗi cung ứng cần phát triển hoặc củng cố chiến lược, và
- Thúc đẩy chuỗi cung ứng Việt Nam.

Nhóm Ngân hàng Thế giới (WBG) đã công bố *lộ trình gió ngoài khơi cho Việt Nam*¹ vào tháng 6 năm 2021, trong đó đánh giá chuỗi cung ứng và cơ sở hạ tầng cảng tại Việt Nam. Nghiên cứu này được xây dựng dựa trên các công việc đã thực hiện trong lộ trình, thực hiện phân tích sâu hơn về chuỗi cung ứng hiện tại và tiềm năng trong tương lai ở Việt Nam, đồng thời đánh giá cách các cảng và cơ sở hạ tầng khác có thể thúc đẩy chuỗi cung ứng phát triển. Hơn nữa, nghiên cứu này xem xét số lượng công

¹ *Lộ trình gió ngoài khơi cho Việt Nam*, BVG Associates thay mặt Tập đoàn Ngân hàng Thế giới, tháng 6 năm 2021, có sẵn trực tuyến tại <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents->

ăn việc làm (FTE) được mô hình hóa được tạo ra hàng năm từ gió ngoài khơi ở Việt Nam trong tám hạng mục công việc khác nhau.

Nghiên cứu này xác định các lỗ hổng và cơ hội đối với chuỗi cung ứng, cảng và cơ sở hạ tầng khác, và năng lực của lực lượng lao động, cũng như đưa ra các khuyến nghị.

Một cơ sở dữ liệu về các nhà cung cấp đã được phát triển và phân phối riêng biệt để nắm bắt khả năng của chuỗi cung ứng hiện có.

reports/documentdetail/261981623120856300/offshore-wind-development-program-offshore-wind-roadmap-for-vietnam, truy cập lần cuối vào tháng 7 năm 2021.

2. Phương pháp

Công việc được thực hiện trong sáu giai đoạn

1. Sự tham gia của nhà cung cấp
2. Phân tích chuỗi cung ứng
3. Đánh giá cảng và cơ sở hạ tầng khác
4. Phân tích việc làm
5. Xác định những thiếu sót, cơ hội, và
6. Khuyến nghị

Sự tham gia của nhà cung cấp

Phân loại chuỗi cung ứng

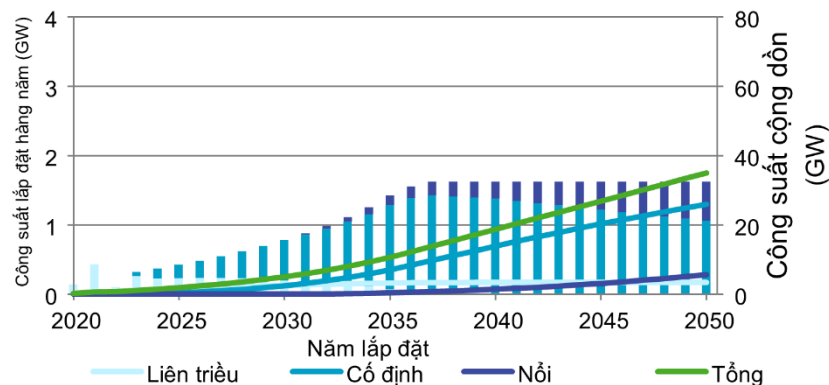
Một phân loại chuỗi cung ứng được chia thành 132 loại cấp độ 3 đã được thỏa thuận với Equinor và MOIT, và đã được đưa vào Phụ Lục A.

Các kịch bản thị trường

Hai kịch bản thị trường đã được thiết lập để sử dụng trong nghiên cứu, bao gồm gió ngoài khơi liên triều, cố định thông thường và nổi.

Kịch bản tăng trưởng thấp

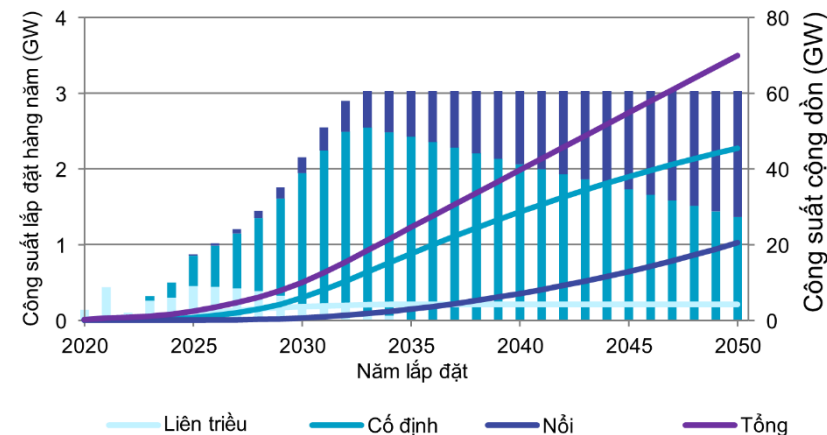
Biểu đồ 1 cho thấy sự tăng trưởng dài hạn trong kịch bản tăng trưởng thấp



Biểu đồ 1 Kịch bản tăng trưởng thấp

Kịch bản tăng trưởng cao

Biểu đồ 2 cho thấy sự tăng trưởng dài hạn trong kịch bản tăng trưởng cao



Biểu đồ 2 Kịch bản tăng trưởng cao

Kế hoạch cho sự tham gia của nhà cung cấp

Nghiên cứu trong phòng và kiến thức nhóm được sử dụng để xác định một danh sách dài các công ty ở Việt Nam hiện đang cung cấp gió ngoài khơi hoặc có khả năng cung cấp trong tương lai, với sự đầu tư, đào tạo và phát triển phù hợp..

Ba danh mục nhà cung cấp đã được thiết lập và một chiến lược cam kết cho mỗi nhà cung cấp đã được phát triển, như minh họa trong Bảng 1

Bảng 1 Danh mục nhà cung cấp và chiến lược tương tác

Loại	Định nghĩa	Tham gia
Tầm quan trọng trung bình	Một trong nhiều nhà cung cấp địa phương trong chuỗi cung ứng	Bảng câu hỏi được gửi qua email
Tầm quan trọng cao	Một trong số ít các nhà cung cấp địa phương trong chuỗi cung ứng	Bảng câu hỏi qua email và sắp xếp một cuộc phỏng vấn qua điện thoại để thảo luận thêm
Tầm quan trọng rất cao	Một trong số ít các nhà cung cấp địa phương trong chuỗi cung ứng có tầm quan trọng chiến lược	Liên hệ trực tiếp để thiết lập một cuộc phỏng vấn mở rộng và cho họ cơ hội điền vào bảng câu hỏi

Bảng câu hỏi của nhà cung cấp cũng được chia sẻ trên mạng xã hội. Bảng câu hỏi được bao gồm trong Phụ Lục B. Nghiên cứu bao gồm sự tham gia với các nhà cung cấp hiện không liên quan đến gió ngoài khơi, do đó, phần giới thiệu về gió ngoài khơi ở Việt Nam đã được chia sẻ cùng với bảng câu hỏi, bao gồm như Phụ Lục C

Cơ sở dữ liệu nhà cung cấp

Một cơ sở dữ liệu trực tuyến được lưu trữ an toàn đã được phát triển để thu thập dữ liệu của nhà cung cấp

Một bản xuất Excel từ cơ sở dữ liệu đã được phân phối tách biệt từ báo cáo này.

² *Lộ trình gió ngoài khơi cho Việt Nam*, BVG Associates thay mặt cho Nhóm Ngân hàng Thế giới, tháng 6 năm 2021, có trên trực tuyến tại <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/261981623120856300/offshore-wind-development-program-offshore-wind-roadmap-for-vietnam>, truy cập lần cuối vào tháng 7 năm 2021

Phân tích chuỗi cung ứng

Dựa trên thông tin thu thập được trong sự tham gia của nhà cung cấp, và thông qua nghiên cứu trong phòng, bảng câu hỏi và phỏng vấn, phân tích chuỗi cung ứng được cung cấp trong *Lộ trình gió ngoài khơi cho Việt Nam*² đã được cập nhật. Các phát hiện về sự tham gia được sử dụng để nghiên cứu sâu hơn về chuỗi cung ứng và xác minh các phát hiện. Nghiên cứu đã đánh giá các nhà cung cấp hiện tại cho gió ngoài khơi và các nhà cung cấp có khả năng cung cấp gió ngoài khơi trong tương lai.

Đánh giá cảng và cơ sở hạ tầng khác

Bản tóm tắt các phát hiện trong *Lộ trình gió ngoài khơi cho Việt Nam*³ đã được cung cấp và đánh giá được làm mới sử dụng thông tin mới. Nghiên cứu cũng đánh giá những điều còn thiếu trong cơ sở hạ tầng mà có thể kìm hãm sự phát triển của chuỗi cung ứng, dựa trên các cuộc thảo luận với các nhà cung cấp.

Phân tích việc làm

Tổng số FTE do gió ngoài khơi tạo ra ở Việt Nam trong kịch bản thấp và cao đã được tính toán, và tám loại công việc khác nhau có thể được tạo ra ở Việt Nam từ gió ngoài khơi đã được xác định. Dựa trên nghiên cứu IRENA, *Lợi ích về năng lượng tái tạo: tận dụng năng lực địa phương cho gió ngoài khơi*⁴, số lượng FTEs hàng năm được tạo ra từ gió ngoài khơi Việt Nam trong các kịch bản cao và thấp cho từng loại này sau đó đã được tính toán. Các công việc được mô biểu đồ hóa là:

1. Kỹ sư
2. Công nhân nhà máy và dân dụng
3. Người vận hành cần cẩu
4. Chuyên gia chuyên môn – môi trường, pháp lý, quy định và tài chính
5. Chuyên gia logistics

³ *Như trên*

⁴ *Lợi ích về năng lượng tái tạo: tận dụng năng lực địa phương cho gió ngoài khơi*, IRENA, có trên trực tuyến tại https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_Leveraging_for_Offshore_Wind_2018.pdf, truy cập lần cuối vào tháng 7 năm 2021



6. Thủy thủ tàu
7. Kỹ thuật viên, và
8. Nhân viên an ninh và vệ sinh công trường.

Nghiên cứu đã sử dụng số công việc được xác định cho từng loại ở trên trong *Lợi ích về năng lượng tái tạo: tận dụng năng lực địa phương cho gió ngoài khơi*⁵ cho một trang trại điện gió ngoài khơi 500MW và số liệu được ngoại suy cho công suất trong kịch bản thị trường thấp và cao cho Việt Nam.

Số lượng FTE hàng năm cần thiết trong từng loại công việc ở Việt Nam cho đến năm 2035 đã được tính toán, và các con số dự báo đã được thảo luận và kiểm tra với các tổ chức sau:

- Đại học Điện lực
- Đại học Bách khoa Hà Nội
- Đại học Thủy lợi, và
- Trường Đại học Công Nghệ Thành phố Hồ Chí Minh

Xác định các phần còn thiếu

Dựa trên sự tham gia với các nhà cung cấp, phân tích chuỗi cung ứng, đánh giá cảng và cơ sở hạ tầng cũng như phân tích việc làm, khả năng, những phần còn thiếu và cơ hội cho chuỗi cung ứng và lực lượng lao động đã được xác định.

Khuyến nghị

Các khuyến nghị cho MOIT và ngành công nghiệp gió ngoài khơi được đưa ra dựa trên những phát hiện từ nghiên cứu và các khả năng, khoảng trống và cơ hội đã được xác định.

⁵ Như trên

3. Sự tham gia của nhà cung cấp

Thông qua nghiên cứu trong phòng và sự tham gia thông qua phương tiện truyền thông xã hội, khoảng 300 công ty đã được xác định có thể cung cấp cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi hiện tại hoặc trong tương lai, sau quá trình đầu tư, đào tạo và phát triển.

Nhóm nghiên cứu đã làm việc với các công ty để yêu cầu phản hồi thông qua các câu hỏi. Trong số khoảng 300 công ty được tiếp cận, khoảng 64 công ty đã điền vào bảng câu hỏi được cung cấp. Các nhà cung cấp còn lại không thể hoàn thành bảng câu hỏi, hoặc không quan tâm đến việc cung cấp thông tin.

Hầu hết các nhà cung cấp hợp tác với nhau đều ở Thành phố Hồ Chí Minh, nhưng cũng có một số lượng lớn các nhà cung cấp ở Hà Nội, Đà Nẵng, Vũng Tàu, Gia Lai, Hải Phòng và Khánh Hòa.

Các công ty cung cấp phản hồi thông qua bảng câu hỏi bao gồm 111 trong số các loại chuỗi cung ứng cấp độ 3. Tất cả các công ty được xác định đã được đưa vào cơ sở dữ liệu.

Bảng 2 cung cấp một cái nhìn tổng quan về các công ty được xác định trong mỗi phần của chuỗi cung ứng cấp 2.

Bảng 2 Số lượng công ty được xác định trong từng phần của chuỗi cung ứng

Level 1 thể loại dịch vụ	Loại dịch vụ cấp 2	Số lượng công ty trong danh mục
Phát triển và quản lý dự án	Môi trường	31
	Kỹ thuật	46
Tuabin	Vỏ bọc	13
	Cánh quạt	30
	Trụ đỡ	26
Cân bằng nhà máy	Cáp máng	4
	Cáp khác	4
	Cáp xuất khẩu	2
	Nền móng	21
	Trạm biến áp ngoài khơi	20
	Trạm biến áp trên bờ	11
	Khác	58
Cài đặt và vận hành	Cài đặt cáp	12

Level 1 thể loại dịch vụ	Loại dịch vụ cấp 2	Số lượng công ty trong danh mục
	Cài đặt nền móng	16
	Lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi	15
	Lắp đặt truyền tải trên bờ	12
	Cài đặt khác	30
	Lắp đặt tuabin	10
Vận hành, bảo trì và dịch vụ	Vận hành, bảo trì và dịch vụ	64
Ngừng hoạt động	Ngừng hoạt động	10

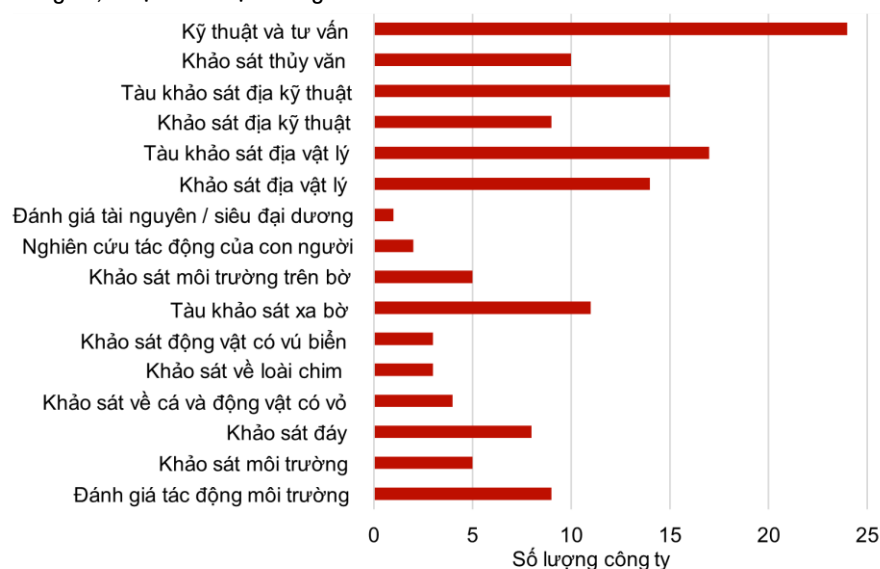
Mức độ tiềm năng này chứng tỏ Việt Nam có khả năng chuyển giao mạnh từ các lĩnh vực công nghiệp khác nhau.

Các nhà cung cấp được xác định trong mỗi cấp độ 2 có thể cung cấp các hợp đồng lớn hơn hoặc các thành phần nhỏ hơn trong phạm vi lớn hơn. Ví dụ: hầu hết các công ty được xác định trong danh mục vỏ bọc có khả năng cung cấp ốc vít và các thành phần nhỏ, không chỉ mỗi vỏ bọc.

4. Phân tích chuỗi cung ứng

4.1. Phát triển và cấp phép

Các trang trại điện gió ngoài khơi đầu tiên của Việt Nam đều là các dự án gần bờ và chủ yếu sử dụng các tuabin phù hợp với trên bờ. Chúng được phát triển bởi các nhà phát triển Việt Nam và chủ yếu sử dụng chuỗi cung ứng địa phương để khảo sát và nghiên cứu kỹ thuật. Các công ty Việt Nam đã cung cấp các dịch vụ tương tự cho các lĩnh vực hàng hải khác, chẳng hạn như vận tải biển và dầu khí, và có thể thực hiện hầu hết các khảo sát cần thiết về gió ngoài khơi. Số lượng các công ty đang hoạt động trong lĩnh vực này của chuỗi cung ứng hoặc có khả năng cung cấp cho nó trong tương lai, được thể hiện trong biểu đồ 3.



Biểu đồ 3 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ phát triển và cho phép phát triển hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

Các nhà cung cấp chính mà chúng tôi đã xác định bao gồm Tổng công ty Cổ phần Dịch vụ Kỹ thuật Dầu khí Việt Nam (PTSC), Công ty Tư vấn Xây dựng Điện (PECC),

Dịch vụ Ngoài khơi Tân Cảng, Portcoast, Thiên Nam Positioning, Viện Dầu khí Việt Nam (VPI) và Liên doanh Vietsovpetro.

Hầu hết các công ty cung cấp dịch vụ khảo sát và kỹ thuật ở Việt Nam đều thuộc sở hữu tư nhân, nhưng các công ty đại chúng lớn hơn, như PECC, PTSC và VPI, cũng cung cấp các dịch vụ phát triển.

Hầu hết các nhà cung cấp dịch vụ đã thực hiện các cuộc khảo sát và nghiên cứu kỹ thuật này cho lĩnh vực dầu khí và có tiềm năng cung cấp dịch vụ trong các lĩnh vực này. Một số công ty đã bắt đầu cung cấp các dịch vụ này cho lĩnh vực gió ngoài khơi. Ví dụ, PTSC được cho là đang tiến hành khảo sát giai đoạn đầu tại cánh đồng gió Kê Gà cho Enterprize Energy và Dịch vụ ngoài khơi Tân Cảng đang làm việc với các nhà thầu địa phương để nhập gió ngoài khơi.

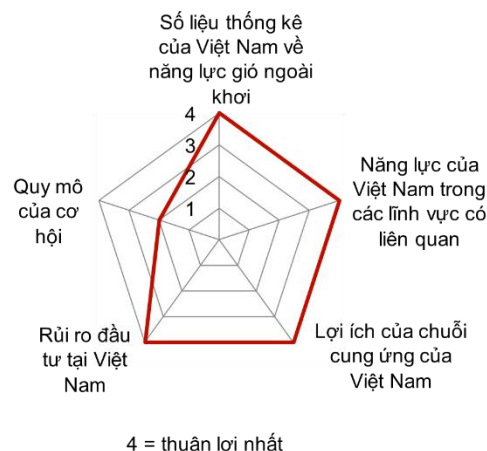
Lợi ích của việc sử dụng chuỗi cung ứng địa phương trong quá trình phát triển là các công ty này có kiến thức tốt về các điều kiện môi trường, họ hiểu các quy định liên quan của Việt Nam và họ có thể giảm thiểu chi phí hậu cần và lao động.

Một số công ty Việt Nam có thể cung cấp tàu khảo sát. Ví dụ, NIRAS trước đây đã sử dụng tàu do VPI cung cấp để khảo sát môi trường. Tuy nhiên, Việt Nam chưa có tàu khảo sát địa kỹ thuật. Các công ty đã cho rằng họ có thể cung cấp các tàu khảo sát địa kỹ thuật trong Biểu đồ 3 hiện không có khả năng và sẽ cần đầu tư vào các tàu này trong tương lai. Điều này tạo cơ hội cho các công ty quốc tế lấp đầy khoảng trống trong chuỗi cung ứng phát triển của Việt Nam. Các nhà cung cấp tàu và thủy thủ đoàn quốc tế thường được ưu tiên để đảm bảo chất lượng và đáp ứng các tiêu chuẩn an toàn và sức khỏe quốc tế.

Các nhà cung cấp quốc tế cũng được ưu tiên trong các lĩnh vực của chuỗi cung ứng mà các nhà cung cấp Việt Nam có ít kinh nghiệm và họ có thể đảm nhận từ xa. Ví dụ, các nghiên cứu khảo cổ học, đánh giá rủi ro hàng hải và nghiên cứu cảnh quan liên quan nhiều đến phân tích dữ liệu thay vì thực địa và có thể được thực hiện bởi các nhà cung cấp quốc tế có kinh nghiệm. Quá trình phát triển cũng có thể được điều phối từ bên ngoài Việt Nam. Điều này có thể thay đổi trong tương lai khi thị trường tiếp tục phát triển và các nhà phát triển quốc tế bản địa hóa hoạt động của họ.

Khi ngành công nghiệp phát triển, các nhà phát triển toàn cầu có khả năng ngày càng tham gia nhiều hơn, trong nhiều trường hợp là hợp tác với các nhà phát triển địa phương. Việc phát triển và cho phép chuỗi cung ứng có thể chủ yếu vẫn là người Việt Nam, mặc dù các nhà phát triển toàn cầu có thể sử dụng các công ty kỹ thuật chuyên môn hoạt động tại các thị trường lâu đời hơn. Nhiều công ty trong số này sẽ xây

dựng sự hiện diện tại địa phương. Các rào cản gia nhập thấp, chủ yếu đầu tư vào các kỹ năng để đáp ứng nhu cầu của gió ngoài khơi. Những kết luận này được tóm tắt trong Biểu đồ 4



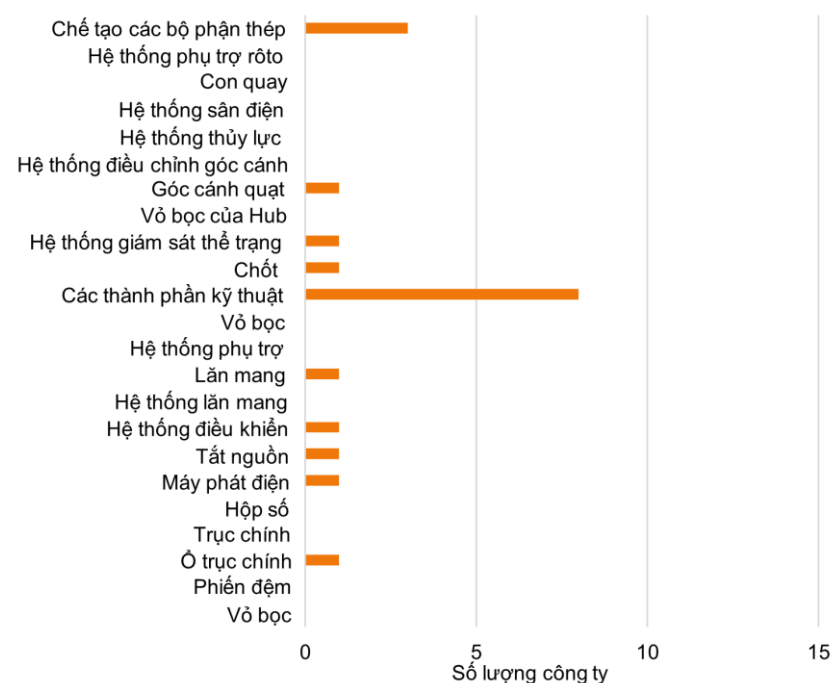
Biểu đồ 4 Đánh giá chuỗi cung ứng để phát triển và cấp phép.

4.2. Tuabin

Chúng tôi dự đoán rằng các trang trại điện gió Việt Nam sẽ sử dụng các nhà cung cấp tuabin chiếm ưu thế ở các thị trường Châu Âu, Hoa Kỳ và các thị trường Châu Á khác, vì những trang trại này có khả năng cung cấp chi phí năng lượng thấp nhất.

Vỏ bọc, hub và lắp ráp

Việt Nam không có cơ sở sản xuất tuabin nào để cung cấp và lắp ráp nacell hoặc hub. Các tuabin cho các dự án gió ngoài khơi đầu tiên của Việt Nam là sản phẩm trên bờ của các nhà cung cấp toàn cầu. Biểu đồ 5 cho thấy một số lượng nhỏ các công ty có khả năng cung cấp các thành phần vỏ bọc và hub.



Biểu đồ 5 Số lượng nhà cung cấp linh kiện vỏ bọc và hub hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam

Có một số ít các nhà cung cấp quốc tế hiện có cơ sở sản xuất tại Việt Nam. GE hiện đang sản xuất và xuất khẩu máy phát tuabin gió và hệ thống điều khiển điện từ nhà máy của mình ở Hải Phòng. Thyssenkrupp là một công ty kỹ thuật có trụ sở tại Đức, chuyên cung cấp các sản phẩm thép cho các ngành công nghiệp ô tô, xây dựng và dầu khí. Họ cũng cung cấp các thành phần chịu lực cho các tuabin gió ngoài khơi. Họ có các cơ sở sản xuất thép cơ bản ở Việt Nam có khả năng cung cấp các thành phần chịu lực cho các tuabin gió ngoài khơi trong tương lai với vốn đầu tư đáng kể.

Cơ hội cho chuỗi cung Việt Nam là trong việc cung cấp các thành phần hub và vỏ bọc ít chuyên dụng hơn và được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau. Biểu đồ 5 cho thấy một số công ty có khả năng cung cấp các thành phần kỹ thuật nhỏ. Điều này

bao gồm các tấm bảo vệ bằng thép và sàn, hệ thống xử lý cấp và ống, khay hứng nước ngưng, ống dẫn khí, hệ thống chiếu sáng và ốc vít nhỏ.

ABB là công ty duy nhất có cơ sở sản xuất tại Việt Nam có tiềm năng cung cấp máy phát điện cho tua bin ngoài khơi.

Khi thị trường Đông và Đông Nam Á phát triển, các nhà cung cấp tuabin tại Châu Âu có thể thấy giá trị trong việc nội địa hóa các hoạt động của họ. Điều này sẽ làm giảm chi phí vận tải, mặc dù các quyết định có thể được thúc đẩy bởi hạn chế về năng lực tại các nhà máy hiện có. Các yêu cầu về lượng việc làm cho địa phương cũng đưa ra các quyết định về bản địa hóa. Đồng thời, các nhà cung cấp cũng thận trọng vì các vỏ bọc và hub của họ có chuỗi cung ứng phức tạp và các thành phần quan trọng đối với hiệu suất và độ tin cậy của tuabin. Vì vậy các rào cản đối với đầu tư trở nên cao.

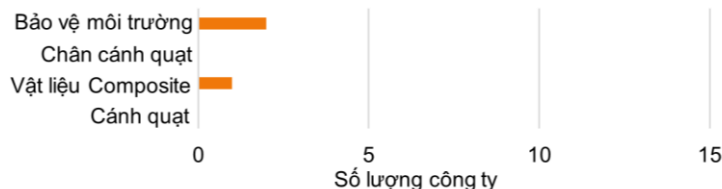
Những cân nhắc về chính trị và thị trường đã thúc đẩy đầu tư vào các nhà máy lắp ráp vỏ bọc. Siemens Gamesa có một cơ sở tại Đài Loan. GE cam kết đặt một nhà máy ở tỉnh Quảng Đông, Trung Quốc. Vestas đã cam kết nhà máy sản xuất tại Nhật Bản. Có khả năng trong thập kỷ này, các nhà cung cấp tuabin gió hàng đầu sẽ chỉ thành lập một tập hợp các cơ sở ở Đông và Đông Nam Á. Chúng tôi không kỳ vọng mảng này của chuỗi cung ứng sẽ phát triển ở Việt Nam vì các nhà máy mới có chi phí cao và không có động lực rõ ràng để đầu tư vào Việt Nam. Những kết luận này được tóm tắt trong Biểu đồ 6.



Biểu đồ 6 Đánh giá chuỗi cung ứng cho vỏ bọc, turbin và lắp ráp.

Cánh quạt

Việt Nam không có cơ sở sản xuất cánh quạt và các cánh quạt cho các trang trại gió ngoài khơi của Việt Nam đang được nhập khẩu. Số lượng các công ty hoạt động trong lĩnh vực này của chuỗi cung ứng được thể hiện trong Biểu đồ 7.



Biểu đồ 7 Số lượng nhà cung cấp linh kiện cánh quạt hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam.

Các công ty Việt Nam có tiềm năng tham gia chuỗi cung ứng cánh quạt là Petrovietnam Coating và Triac Composites. Triac Composites cung cấp các vật liệu composite như nhựa và sợi. Nó có thể cung cấp các sản phẩm tương tự cho các nhà sản xuất cánh quạt, mặc dù chúng tôi không biết về bất kỳ vật liệu Việt Nam nào hiện đang được sử dụng. Ngoài ra, Triac Composites có thể bảo vệ các cánh quạt khỏi các ảnh hưởng của môi trường sử dụng sơn và gel. Petrovietnam Coating (PV Coating) cũng có tiềm năng bảo vệ cánh quạt trước các tác động của môi trường trong tương lai. Họ hiện không cung cấp dịch vụ cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi nhưng đã bày tỏ sự quan tâm đến việc tham gia thị trường. Có một khả năng là các nhà cung cấp địa phương khác trong các lĩnh vực liên quan, chẳng hạn như đóng tàu và dầu khí, có thể chuyển sang cung cấp các sản phẩm tương tự.

Chi phí vận chuyển của cánh quạt cao và việc sản xuất tương đối dễ dàng để nội địa hóa vì chuỗi cung ứng của nó chủ yếu là nguyên liệu từ các nhà cung cấp hàng hóa. Lợi ích của việc sử dụng nguyên liệu đến từ nguồn cung đến từ địa phương thấp hơn nhiều so với sử dụng cánh quạt đã được lắp ráp.

Với thị trường gió ngoài khơi đang phát triển trong khu vực, các nhà cung cấp tuabin toàn cầu có khả năng cao họ sẽ đầu tư vào các cơ sở sản xuất ở Đông hoặc Đông Nam Á. Vestas và Siemens Gamesa đã cam kết với Đài Loan.

Rủi ro đầu tư vào một nhà máy sản xuất cánh quạt là cao. Một nhà máy sản xuất cánh quạt sẽ có giá khoảng 150 triệu euro, trong trường hợp nhà máy đó có hai

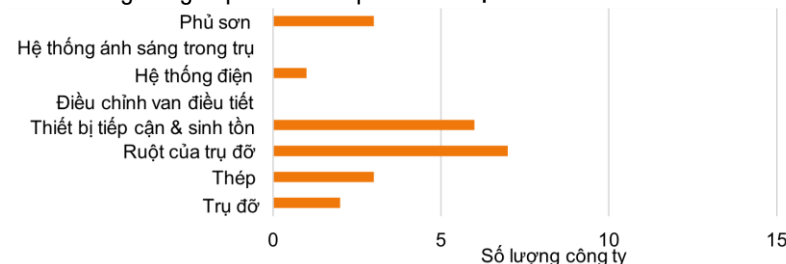
khuôn cánh quạt. Cần phải có một hệ thống các dự án mạnh để hỗ trợ một khoản đầu tư như vậy. Những kết luận này được tóm tắt trong Biểu đồ 8.



Biểu đồ 8 Đánh giá chuỗi cung ứng cho cánh quạt .

Trụ đỡ

Việt Nam có hai cơ sở sản xuất có khả năng cung cấp trụ đỡ tuabin, với một số công ty có thể cung cấp các phần tử nhỏ hơn cho trụ. Biểu đồ 9 cho thấy số lượng công ty có khả năng cung cấp các thành phần làm trụ đỡ.



Biểu đồ 9 Số lượng nhà cung cấp linh kiện cho trụ đỡ hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

CS Wind và SRE là hai công ty có khả năng sản xuất trụ đỡ tuabin. Cả hai công ty đều có cơ sở sản xuất trụ ở miền Nam Việt Nam và hiện đang cung cấp trụ đỡ cho thị trường gió trên đất liền. Với vốn đầu tư, họ có thể cung cấp các trụ ngoài khơi trong tương lai. CS Wind, tuy nhiên, không thể tiếp cận trực tiếp vào các cơ sở bên bờ biển, điều này có thể là một vấn đề đối với việc vận chuyển của các trụ đỡ lớn hơn ngoài khơi.

CS Wind và SRE đều có các cơ sở làm sơn phủ có thể được sử dụng cho các trụ gió ngoài khơi. PV Coating có thể cung cấp dịch vụ sơn phủ trong tương lai. Công ty có kinh nghiệm cung cấp dịch vụ sơn phủ cho các công trình dầu khí nhưng chưa có kinh nghiệm về gió ngoài khơi. Họ có kế hoạch đầu tư vào một cơ sở phun tự động cho các trụ đỡ tuabin.

Chúng tôi đã xác định một số nhà cung cấp Việt Nam có khả năng cung cấp thép cho các thành phần của trụ đỡ. Việt Nam có ngành công nghiệp sản xuất thép đang phát triển và có khả năng sẽ có các nhà cung cấp khác có thể cung cấp thép cho các phần của trụ. Chúng tôi đã xác định được một số lượng lớn các nhà cung cấp địa phương cung cấp các sản phẩm thép chưa gia công, chẳng hạn như thanh, que và cuộn. Mặc dù các sản phẩm này không được sử dụng để sản xuất các phần tháp, nhưng chúng có thể được sử dụng trong các phần khác của chuỗi cung ứng.

Chúng tôi đã xác định một số nhà cung cấp có khả năng cung cấp hệ thống truy cập nhân sự và nội bộ của trụ đỡ. Những nhà cung cấp này cung cấp các yếu tố như thang, lưới, đường ray và các đơn vị nhà điện được sử dụng rộng rãi trong các ngành công nghiệp khác.

Sử dụng một cơ sở sản xuất trụ đỡ ven biển tại Việt Nam hoặc đầu tư vào các cơ sở hiện có là một quyết định kinh doanh hợp lý. Ngày càng có nhiều nhu cầu về trụ gió ngoài khơi ở Việt Nam. Lực lượng lao động hiện có đủ trình độ để quản lý được quá trình sản xuất trụ với một phần tự động hóa lớn. Việc sử dụng nguồn cung tại địa phương sẽ mang lại lợi ích cho logistics. Bất kỳ cơ sở mới nào cũng có thể xuất khẩu và cung cấp cho thị trường gió của Việt Nam.

Đầu tư vào các cơ sở sản xuất trụ sẽ mang lại rủi ro cao. Một nhà máy làm trụ đỡ với công suất 1GW hàng năm sẽ tiêu tốn khoảng 100 triệu euro. Họ sẽ cần ít nhất hai khách hàng và các nhà cung cấp tuabin thường không ký hợp đồng dài hạn cho các

nhà cung cấp trụ đỡ. Biên lợi nhuận thường nhỏ. Những kết luận này được tóm tắt trong Biểu đồ 10



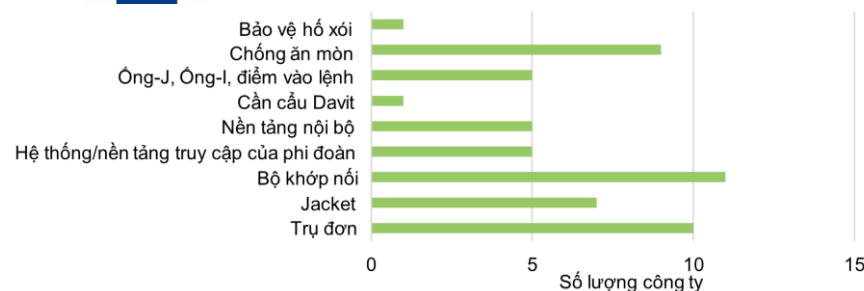
Biểu đồ 10 Đánh giá chuỗi cung ứng cho trụ đỡ.

4.3. Cân bằng nhà máy

Nguồn cung nền móng

Nền móng cho các trang trại gió liên triều của Việt Nam là những cọc có nắp đáy bằng bê tông. Trong tương lai, nhiều khả năng thị trường nền móng cho các dự án cố định tại Việt Nam sẽ chủ yếu được tạo thành từ các trụ đơn (Monopile), với Jacket ở các vùng nước sâu hơn. Có khả năng chân đế tự trọng và móng nổi sẽ được sử dụng vào cuối thập kỷ này ở vùng nước sâu hơn 50-60m.

Chuỗi cung ứng của Việt Nam có kinh nghiệm đáng kể trong sản xuất thép, đặc biệt là từ đóng tàu và dầu khí. Kinh nghiệm này mang lại cơ hội lớn cho các công ty Việt Nam trong việc chế tạo nền móng. Biểu đồ 11 cho thấy số lượng các công ty có khả năng cung cấp các thành phần nền móng.

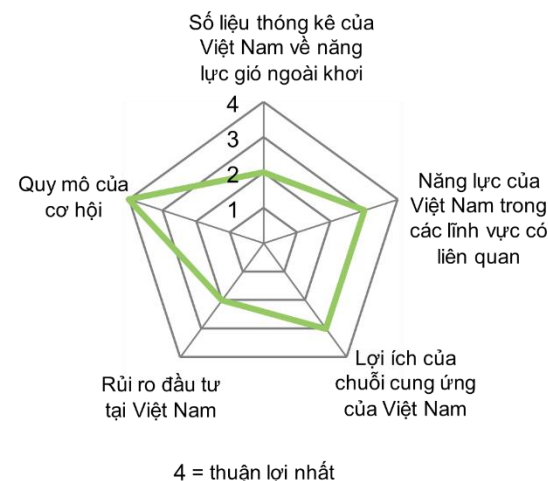


Biểu đồ 11 Số lượng nhà cung cấp linh kiện nền móng hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

Các nhà cung cấp chính bao gồm Alpha ECC, PetroVietnam Marine Shipyard, PetroVietnam Mechanical and Construction, PTSC, SRE và Vietsovetro. Các nhà cung cấp này có kinh nghiệm sản xuất thép cho các giàn khoan dầu khí và đã cho biết rằng họ có thể cung cấp các trụ đơn, Jacket và các thành bộ khớp nối cho thị trường Việt Nam. Hiện tại, khả năng sản xuất của họ là dành cho khối lượng và đường kính thép nhỏ hơn. Nhiều công ty cho biết họ đang xem xét việc đầu tư vào thiết bị cán thép để sản xuất các cấu trúc có đường kính lớn hơn. Ngay cả các cơ sở chế tạo thép đã thành lập cũng sẽ cần đầu tư để có thể sản xuất được khối lượng lớn và sản xuất tinh gọn cần thiết cho gió ngoài khơi. Các công ty này đã chỉ ra rằng họ sẽ tìm cách xuất khẩu nền móng sang các nước châu Á khác trong trung hạn và dài hạn hơn ở châu Âu. CS Wind cũng đang xem xét đầu tư vào một nhà máy sản xuất móng, với quyết định dự kiến vào năm 2021.

Có những lợi ích về logistics trong việc cung cấp nền móng trong địa phương. Việt Nam có một lực lượng kỹ sư lớn và giàu kinh nghiệm. Giá nhân công thấp hơn châu Âu cũng khiến sản xuất nền móng ở Việt Nam trở nên hấp dẫn hơn. Điều này đặc biệt liên quan đến sản xuất Jacket sử dụng nhiều nhân công và có chi phí vận chuyển cao.

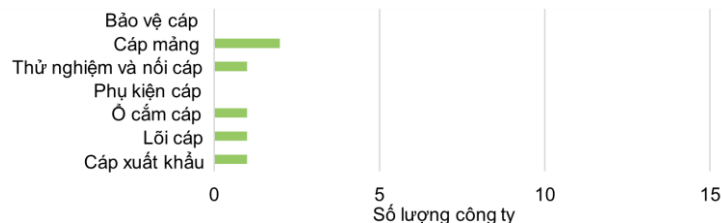
Rủi ro đầu tư cao do nhu cầu không đồng đều và sự không chắc chắn về công nghệ nền tảng sẽ được ngành áp dụng. Những kết luận này được tóm tắt trong Biểu đồ 12.



Biểu đồ 12 Đánh giá chuỗi cung ứng cho nền móng .

Nguồn cung cấp đấu nối các trụ điện gió và cáp đưa điện vào bờ

Việt Nam không có khả năng sản xuất cáp biển và phải nhập khẩu tất cả các loại cáp ngầm dùng cho gió ngoài khơi. Số lượng các công ty hoạt động trong lĩnh vực này của chuỗi cung ứng được thể hiện trong Biểu đồ 13.



Biểu đồ 13 Số lượng nhà cung cấp hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai của các thành phần cáp đấu nối các trụ điện gió hoặc cáp đưa điện vào bờ tại Việt Nam.

LS Cable and System là nhà sản xuất cáp gió lớn duy nhất hiện nay có mặt tại Việt Nam. Họ hiện có hai nhà máy trong nước. Các nhà máy này hiện không sản xuất các sản phẩm cáp ngầm mặc dù có thể mở rộng sản xuất sang cung cấp đấu nối giữa các trụ điện gió và cáp đưa điện vào bờ với nhiều vốn đầu tư hơn nữa.

Ngoài ra, doanh nghiệp nhà nước Tổng công ty Dây cáp điện Việt Nam còn được gọi là CADIVI có tiềm năng cung cấp cáp mằng. Công ty hiện đang sản xuất cáp bọc thép trung thế trên bờ đến mức 36 kV. Với việc triển khai các tuabin lớn hơn, cáp mằng hiện nay thường được đánh giá ở mức 66kV. CADAVI sẽ cần vốn đầu tư để cung cấp cáp mằng cho thị trường gió ngoài khơi.

Lợi ích logistics của việc cung cấp cáp đấu nối giữa các trụ điện gió và cáp đưa điện vào bờ từ Việt Nam là thấp vì trong nhiều trường hợp, chỉ cần một tàu cáp có thể vận chuyển toàn bộ cáp cho dự án từ nhà máy trong một hoặc hai hành trình. Các nhà máy cáp ngầm ở Trung Quốc, Nhật Bản và Hàn Quốc có khả năng được sử dụng cho các dự án của Việt Nam.

Khi thị trường Đông và Đông Nam Á phát triển, việc đầu tư mới có thể là cần thiết, nhưng các nhà cung cấp cáp thường tìm cách mở rộng các cơ sở hiện có hơn là đầu

tư vào các địa điểm mới. Điều này là do thời gian dẫn đầu lâu hơn đối với các nhà máy mới với mức độ chắc chắn thấp trên thị trường đồng nghĩa với rủi ro đầu tư đáng kể. Các nhà cung cấp cũng thận trọng về việc làm giảm năng lực kỹ thuật của họ tại các trung tâm xuất sắc của họ.

Sự phát triển của ngành từ các dự án liên triều đến các địa điểm xa bờ hơn có thể thúc đẩy sự quan tâm đến việc thiết lập các khả năng của cáp và thiết bị HV. Việc Việt Nam được chọn để xây dựng nhà máy mới hay không sẽ phụ thuộc vào tốc độ tăng trưởng của thị trường Việt Nam so với các nước khác, tầm nhìn của các dự án trong tương lai và chiến lược khu vực của nhà cung cấp. Những kết luận này được tóm tắt trong Biểu đồ 14.

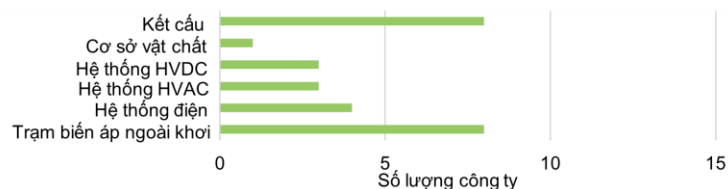


Biểu đồ 14 Đánh giá chuỗi cung ứng cho cáp đấu nối giữa các trụ điện gió và cáp đưa điện vào bờ.

Nguồn cung trạm biến áp ngoài khơi

Cho đến nay, các trang trại điện gió ngoài khơi bãi triều ở Việt Nam được xây dựng mà không có trạm biến áp ngoài khơi. Các trang trại điện gió trong tương lai sẽ nằm xa bờ hơn và sẽ cần một hoặc nhiều trạm biến áp ngoài khơi.

Nguồn cung cấp trạm biến áp ngoài khơi có tác dụng hiệp lực với việc đóng tàu và xây dựng các giàn khoan dầu khí. Điều này đòi hỏi kỹ năng chế tạo thép và tích hợp hệ thống. Việt Nam có kinh nghiệm trong các lĩnh vực liên quan này và có một số nhà chế tạo có khả năng cung cấp các trạm biến áp ngoài khơi. Điều này được thể hiện trong Biểu đồ 15



Biểu đồ 15 Số lượng nhà cung cấp linh kiện trạm biến áp ngoài khơi hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

Các nhà chế tạo trạm biến áp ngoài khơi chính bao gồm Alpha ECC, DOOSAN, PetroVietnam Marine Shipyard, PetroVietnam Mechanical and Construction, PetroVietnam Metal Structures, PTSC, Slättland Vietnam, và Vietsovpetro. Các nhà cung cấp này hiện có kỹ năng và kinh nghiệm để chế tạo kết cấu bằng thép.

Việt Nam có khả năng cung cấp các thiết bị điện. ABB có nhà máy sản xuất máy biến áp tại Hà Nội, nhà máy sản xuất sản phẩm điện cao thế và trung thế tại Bắc Ninh. Các nhà cung cấp trong nước, chẳng hạn như Công ty Sản xuất Thiết bị Điện Đông Anh và Công ty Cơ điện Thủ Đức, có thể cung cấp máy biến áp nhưng không đủ công suất cần thiết cho các trạm biến áp ngoài khơi. Cần đầu tư thêm để sản xuất máy biến áp có công suất lớn hơn. Tuy nhiên, ngành công nghiệp gió ngoài khơi thường quá nhỏ để thúc đẩy các khoản đầu tư vào sản xuất thiết bị điện. Ngành truyền tải và phân phối điện lớn hơn đáng kể và sử dụng các sản phẩm tương tự. Sự phát triển nhanh chóng của nó ở Việt Nam có thể có nhiều đầu tư hơn.

Các trạm biến áp thường được thiết kế một lần và do đó những người mới tham gia không cần phải đầu tư để có thể sản xuất số lượng lớn hiệu quả. Các nhà cung cấp hiện tại ở các thị trường khác thường làm việc từ các địa điểm hiện có vì nhu cầu không đồng đều và cần ít đầu tư cụ thể. Các công ty kỹ thuật quốc tế đang đàm phán các hợp đồng EPCI cung cấp trạm biến áp và hợp tác với các công ty Việt Nam có khả năng chế tạo mặt bên. Một thách thức đối với những người mới tham gia là tỷ suất

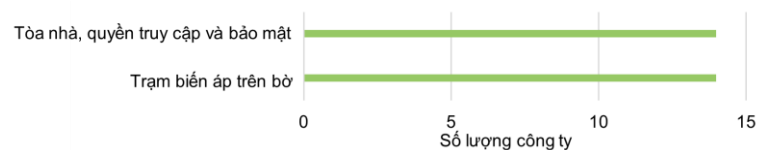
lợi nhuận của gió ngoài khơi thấp hơn so với dầu và khí đốt. Biểu đồ 16 tóm tắt kết luận của chúng tôi.



Biểu đồ 16 Đánh giá chuỗi cung ứng cho các trạm biến áp ngoài khơi.

Cơ sở hạ tầng trên bờ

Cơ sở hạ tầng trên bờ bao gồm trạm biến áp trên bờ và cơ sở hoạt động. Có sự hiệp đồng đáng kể với phần còn lại của lĩnh vực kỹ thuật dân dụng và công việc này luôn được cung cấp bởi các công ty trong nước. Biểu đồ 17 cho thấy số lượng các công ty kỹ thuật dân dụng có khả năng xây dựng trạm biến áp trên bờ.



Biểu đồ 17 Số lượng nhà cung cấp linh kiện trạm biến áp trên bờ hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam.

Các nhà cung cấp chính bao gồm FECON, IPC Steel Structure, Khang Duc Construction & Investment, Power Construction Company, Power Plus Vietnam, PECC1, PECC2 and PTSC. Các công ty này cung cấp dịch vụ cho các dự án của Việt Nam. Quyền sở hữu của các công ty này được phân chia giữa khu vực công và tư. Đây không phải là một danh sách đầy đủ. Nhiều công ty Việt Nam có khả năng thực hiện các công việc xây dựng dân dụng cần thiết cho tuyến cáp xuất khẩu trên bờ, trạm biến áp trên bờ và cơ sở vận hành. Các công ty Việt Nam không cần đầu tư đáng kể. Biểu đồ 18 tóm tắt kết luận của chúng tôi.



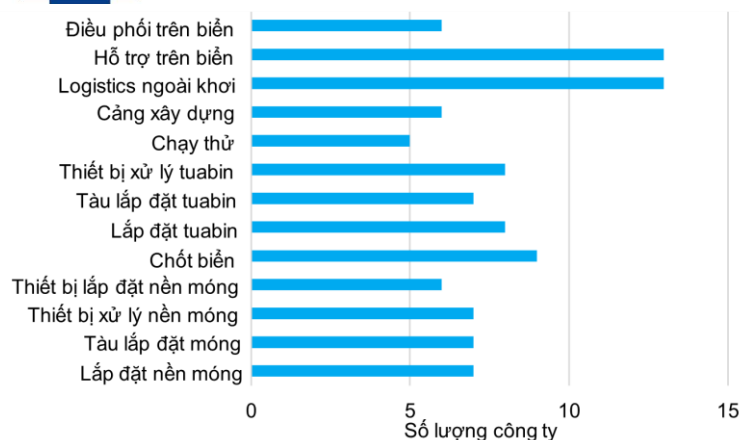
Biểu đồ 18 Đánh giá chuỗi cung ứng cho cơ sở hạ tầng trên bờ.

4.4. Lắp đặt và vận hành

Lắp đặt tuabin và nền móng

Nền móng trang trại điện gió cố định ngoài khơi thông thường được lắp đặt bởi tàu tự nâng (cũng có thể được sử dụng cho tuabin) hoặc tàu nâng nổi hạng nặng. Các tàu này được đóng gần như chỉ để sử dụng gió ngoài khơi. Trong khi Việt Nam có các tàu xây dựng nổi có cần cẩu, những tàu này hiện không có sức nâng (ít nhất là 1.500 tấn) cần thiết cho các công trình gió ngoài khơi.

Việt Nam có dầu khí và vận tải biển, các công ty có kinh nghiệm làm việc ở nước ngoài. Nếu các nhà thầu này đầu tư vào các tàu lắp đặt phù hợp, họ có thể tham gia thị trường. Biểu đồ 19 cho thấy số lượng các công ty có khả năng cung cấp tàu lắp đặt, thiết bị và dịch vụ với vốn đầu tư.



Biểu đồ 19 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ lắp đặt tuabin và móng hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

Các nhà cung cấp tiềm năng chính bao gồm Huy Hoàng Logistic & Transport, Khang Duc Construction & Investment, Offshore Energy Lắp đặt (OEI), PTSC Offshore Service, PTSC, và Vietsovpetro. Các công ty này có kỹ năng và thiết bị để thực hiện các hoạt động lắp đặt ngoài khơi nhưng thiếu tàu lắp đặt phù hợp.

Các nhà thầu lắp đặt của Châu Âu, như DEME Group và Jan de Nul, hiện đang cung cấp tàu tự nâng và lắp đặt tuabin và nền móng tại Việt Nam. Điều này giúp đáp ứng các yêu cầu của nhà thầu và bên cho vay và giảm chi phí bảo hiểm.

Việt Nam có chuỗi cung ứng tốt để hỗ trợ hoạt động lắp đặt. Có một số công ty có thể cung cấp các tàu phụ trợ, chẳng hạn như tàu chuyển thủy thủ đoàn, sà lan và tàu xử lý ROV, dùng để cung cấp hỗ trợ trên biển. Điều này bao gồm việc chuyển nhân viên vận hành đến trang trại gió để thực hiện các nhiệm vụ lắp đặt và vận hành, vận chuyển các bộ phận hạng nặng và các chức năng chuyên môn khác như phóng, lái thử và thu hồi ROV. Đây thường là các công ty địa phương nhỏ hơn với đội ngũ người Việt. Các nhà thầu lắp đặt chính sẽ là một thách thức vì họ sẽ yêu cầu các nhà thầu phụ Việt Nam đáp ứng các tiêu chuẩn về sức khỏe và an toàn của họ, và họ có thể yêu cầu đào tạo thêm. Một số công ty Việt Nam cũng có thể cung cấp hỗ trợ

logistics. Điều quan trọng cần lưu ý là có rất nhiều công ty cung cấp dịch vụ giao nhận hàng hóa nói chung ở Việt Nam. Các công ty cung cấp dịch vụ logistics cho dự án, chẳng hạn như Deugro, Meridian Shipping Service và Vietnam Projects Transport, phù hợp hơn với việc điều phối các hoạt động lắp đặt gió ngoài khơi.

Để phát triển phần này của chuỗi cung ứng Việt Nam, các nhà thầu phải đầu tư các tàu lắp đặt phù hợp để đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế về sức khỏe và an toàn. Ngành công nghiệp gió ngoài khơi đã chứng kiến một số lượng lớn tàu mới được đóng, điều này cho thấy rào cản đầu tư thấp. Liên doanh với các nhà thầu châu Âu đã thành lập sẽ giảm rủi ro đầu tư.

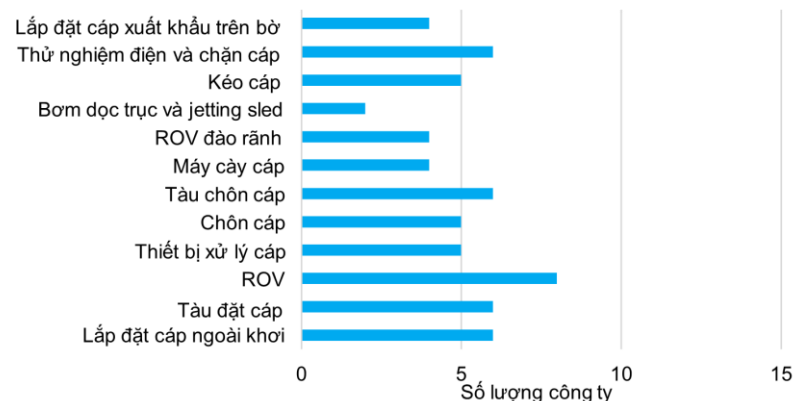
Các tàu lắp đặt gió ngoài khơi rất tốn kém. Thách thức ở đây là cân bằng chi phí vốn của con tàu trong khi đảm bảo rằng nó tiếp tục có khả năng lắp đặt các tuabin và nền móng với kích thước ngày càng tăng. 20tóm tắt kết luận của chúng tôi.



20 Đánh giá chuỗi cung ứng lắp đặt tuabin và móng.

Lắp đặt cáp đấu nối giữa các trụ điện gió và cáp đưa điện vào bờ

Kỹ thuật lắp đặt cáp giữa các tháp điện gió có những điểm tương đồng với quy trình đặt cáp đưa điện vào bờ cho các trang trại gió ngoài khơi thông thường. Ngoài điều này ra, chuyên môn và thiết bị cho các dự án gió ngoài khơi khác biệt so với những dự án còn lại. Về lý thuyết, việc lắp đặt cáp đấu nối giữa các trụ điện gió và cáp đưa điện vào bờ có thể sử dụng các tàu và thiết bị giống nhau, nhưng các giải pháp tối ưu khác nhau. Tàu lắp đặt cáp giữa các turbine cần có tính linh hoạt cao nhưng không cần khả năng chuyên chở lớn. Các tàu rải cáp đưa điện vào bờ thường lớn hơn để chở hết chiều dài của cáp xuất khẩu và hoạt động được ở vùng nước nông. Việt Nam có một số tàu và thiết bị đặt cáp, nhưng nhiều khả năng các nhà cung cấp sẽ cần đầu tư để cạnh tranh với các nhà thầu quốc tế. Số lượng các công ty hoạt động trong lĩnh vực này của chuỗi cung ứng được thể hiện trong 21.



21 Số lượng nhà cung cấp dịch vụ lắp đặt cáp hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

Các nhà thầu lắp đặt cáp ngoài khơi tiềm năng chính của Việt Nam bao gồm OEI, PTSC, Dịch vụ ngoài khơi Tân Cảng, Dịch vụ ngoài khơi Thiên Nam và Vietsovpetro. Tất cả các nhà thầu ngoài khơi này đều có các tàu đặt cáp. Tuy nhiên, các tàu và thiết bị mà họ có không đạt tiêu chuẩn của các đối thủ cạnh tranh quốc tế có văn phòng tại Việt Nam. Các nhà thầu Việt Nam có tiềm năng cung cấp dịch vụ lắp đặt cáp trong tương lai nhưng sẽ cần đầu tư vào tàu và thiết bị để có thể cạnh tranh trên thị trường gió ngoài khơi trong nước.

Theo hiểu biết của chúng tôi, không nhà thầu nào trong số này có kinh nghiệm cung cấp dịch vụ lắp đặt cáp cho các dự án gió ngoài khơi thông thường. Tuy nhiên, một liên doanh giữa PTSC và Vietsovpetro đã đảm bảo các hợp đồng nhà máy của EPCI cho dự án Thăng Long vào năm 2020. Điều này bao gồm phạm vi lắp đặt cáp ngầm; tuy nhiên, có thể việc lắp đặt cáp sẽ được thầu phụ cho một nhà thầu quốc tế.

Việc đặt cáp gió ngoài khơi là một thách thức về mặt kỹ thuật, đặc biệt là quá trình kéo vào và cắt cáp ở chân tuabin. Ngoài ra còn có những rủi ro đáng kể khi tham gia thị trường. Cũng như việc đầu tư vào tàu và thiết bị, các công ty lắp đặt cáp thiếu kinh nghiệm đã phải chịu sự chậm trễ của dự án trong các thị trường gió ngoài khơi đã được thành lập và hậu quả tài chính có thể rất nghiêm trọng. Hợp tác với một nhà

thầu đã được gây dựng có thể giảm rủi ro liên quan đến tác động của việc trì hoãn dự án.

Việc lắp đặt cáp xuất khẩu trên bờ có thể được thực hiện bởi nhiều công ty xây dựng và xây dựng dân dụng. Chúng tôi xác định FECON, Khang Đức Construction, Lilama 7 và Lilama 69-1 là các nhà cung cấp hiện có khả năng lắp đặt cáp xuất khẩu trên bờ. Nhiều khả năng có các công ty Việt Nam khác trong lĩnh vực xây dựng cũng có thể đảm nhận công việc này.

22 tóm tắt kết luận của chúng tôi. Chúng tôi đã cập nhật phân tích để phản ánh phát hiện rằng các nhà cung cấp Việt Nam có ít kinh nghiệm trong việc lắp đặt cáp gió ngoài khơi hơn so với những gì được nêu trong phần phân tích chuỗi cung ứng được nêu tại *Lộ trình gió ngoài khơi cho Việt Nam*.⁶

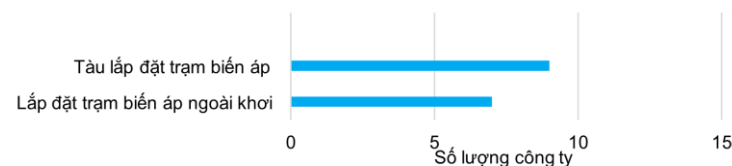


⁶ *Lộ trình gió ngoài khơi cho Việt Nam*, BVG Associates thay mặt Tập đoàn Ngân hàng Thế giới, tháng 6 năm 2021, có sẵn trực tuyến tại <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents->

22 Đánh giá chuỗi cung ứng lắp đặt mảng và cáp xuất khẩu.

Lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi

Lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi bao gồm cài đặt nền móng (thường là Jackpile) và lắp đặt nền trạm biến áp. 23 cho thấy số lượng các công ty có khả năng cung cấp tàu và dịch vụ lắp đặt.



23 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ lắp đặt trạm biến áp trên bờ và ngoài khơi hiện tại hoặc tiềm năng tại Việt Nam.

Phần móng của trạm biến áp thường được lắp đặt giống như phần móng của tuabin. Nó sử dụng các tàu tương tự và có thể được làm như một phần của hợp đồng lắp đặt móng tuabin. Do đó, có thể sử dụng các nhà cung cấp tương tự như đối với móng tuabin để lắp đặt móng của trạm biến áp.

Nền trạm biến áp có thể nặng hơn 2.000 tấn. Trong hầu hết các trường hợp, nó được vận chuyển đến địa điểm bằng sà lan. Có một số nhà thầu lắp đặt của Việt Nam có thể cung cấp các sà lan này, chẳng hạn như OEI, PTSC và Tan Cang Offshore Services. Trạm biến áp được nâng vào vị trí bằng tàu nâng hạng nặng một lần tại hiện trường. Các tàu này thường được “mượn” để sử dụng trong thời gian ngắn từ đội đầu khí, nhưng hiện không có tàu nào thuộc quyền sở hữu của các công ty Việt Nam. Số lượng nhà cung cấp tàu lắp đặt trạm biến áp trong 23 được thu thập từ các nhà cung cấp hiện có khả năng cung cấp xà lan đầu phẳng để vận chuyển các trạm biến

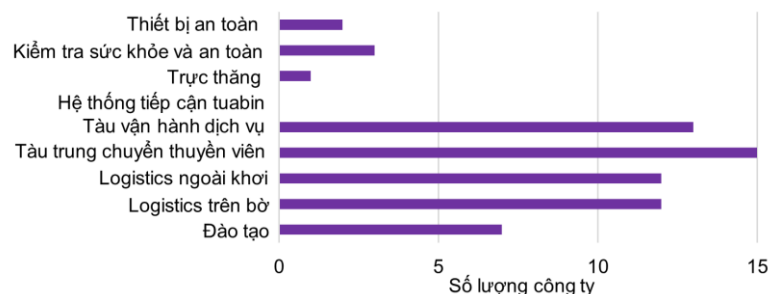
reports/documentdetail/261981623120856300/offshore-wind-development-program-offshore-wind-roadmap-for-vietnam, truy cập lần cuối vào tháng 7 năm 2021.

áp. Các nhà cung cấp này sẽ cần đầu tư lớn để cung cấp các tàu nâng hạng nặng có khả năng lắp đặt các trạm biển áp

4.5. Vận hành, bảo trì và dịch vụ

Vận hành trang trại gió

Vận hành trang trại điện gió kết hợp một số kiến thức chuyên môn về quản lý tài sản về gió trên đất liền cùng với dịch vụ logistics ngoài khơi. Số lượng các công ty hoạt động trong lĩnh vực này của chuỗi cung ứng được thể hiện trong 24.



24 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ vận hành trang trại gió hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

Việt Nam có ngành công nghiệp gió trên bờ đang phát triển và do đó có các kỹ năng quản lý tài sản phù hợp.

Việt Nam có một nền công nghiệp dầu khí và vận tải biển được phát triển mạnh mẽ. Nó có một số lượng đáng kể các công ty có thể cung cấp dịch vụ logistics. Các nhà cung cấp chính bao gồm Cuchi Shipping, Meridian Shipping Service, Petrosetco và Vietnam Projects Transport. Các công ty này đều có kinh nghiệm quản lý logistics cho các dự án dầu khí và hiện có khả năng điều phối các hoạt động trên biển cho các dự án gió ngoài khơi. Các nhà cung cấp này cũng cung cấp các dịch vụ logistics trên bờ.

Ngành công nghiệp đóng tàu của đất nước cũng đảm bảo một số lượng lớn các nhà máy đóng tàu có khả năng sản xuất tàu chuyển thủy thủ đoàn (CTV) và phương tiện vận hành dịch vụ (SOV). Năng lực của các nhà máy đóng tàu này khác nhau đáng kể do cơ sở hạ tầng địa điểm và chuyên môn lao động.

Các rào cản gia nhập nhìn chung là thấp, nguồn thu dài hạn và lợi ích từ nguồn cung tại địa phương cao, điều này cho thấy khả năng cạnh tranh cao trong thời gian.

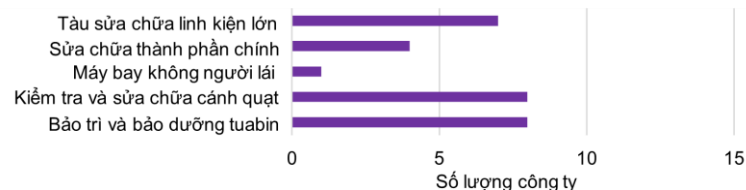
25 tóm tắt kết luận của chúng tôi.



25 Đánh giá chuỗi cung ứng cho hoạt động trang trại điện gió.

Bảo trì và bảo dưỡng tuabin

Việc bảo trì và dịch vụ tuabin thường do nhà cung cấp tuabin đảm nhận, thường theo thỏa thuận dịch vụ lên đến 15 năm. Lực lượng lao động địa phương sẽ được sử dụng cho phần lớn công việc và có cơ hội cho các công ty địa phương cung cấp dịch vụ kiểm tra và kỹ thuật viên trong quá trình bảo dưỡng theo kế hoạch và các hoạt động dịch vụ ngoài kế hoạch để ứng phó với các lỗi tuabin. Biểu đồ 26 cho thấy số lượng các công ty có khả năng cung cấp dịch vụ bảo trì tuabin.

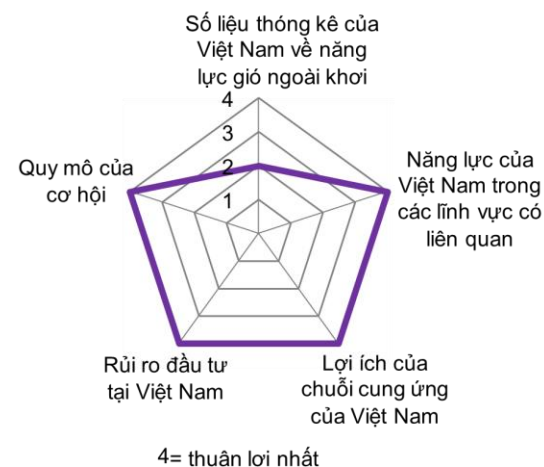


Biểu đồ 26 Số lượng nhà cung cấp dịch vụ bảo trì tuabin hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

GE Renewable Energy, Siemens Gamesa Renewable Energy và Vestas có văn phòng khu vực tại Việt Nam và hiện có khả năng cung cấp kỹ thuật viên tuabin để thực hiện công việc bảo trì trong khi các trang trại điện gió được bảo hiểm theo thỏa thuận dịch vụ. Việc kiểm tra và sửa chữa cánh quạt thường được bảo hiểm trong thời gian này. Alpha NDT là công ty khác duy nhất được xác định có tiềm năng cung cấp dịch vụ kiểm tra và sửa chữa cánh quạt trong tương lai.

Các nhà cung cấp của Việt Nam, chẳng hạn như Alpha NDT, OEI, Bảo dưỡng và Sửa chữa Petrovietnam, Dịch vụ Sản xuất PTSC và PTSC sẽ có các tàu lắp đặt lớn trong tương lai. Những tàu này thường giống với những tàu được sử dụng để lắp đặt tuabin. Điều này sẽ cho phép họ tiến hành tân trang, thay thế và sửa chữa các thành phần chính nếu cần thiết.

Rào cản gia nhập thấp vì đầu tư sẽ chủ yếu tập trung vào việc đảm bảo nền tảng kỹ năng cấp cao. Biểu đồ 27 tóm tắt kết luận của chúng tôi.



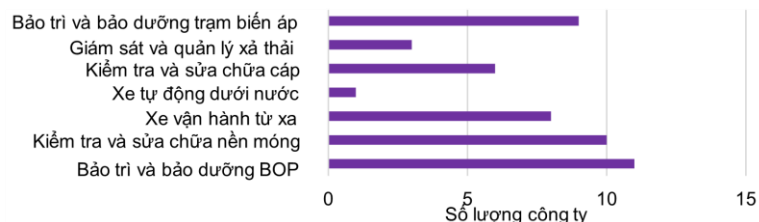
Biểu đồ 27 Đánh giá chuỗi cung ứng bảo trì và dịch vụ tuabin.

Cân bằng bảo trì và bảo dưỡng nhà máy

Cân đối bảo dưỡng nhà máy và dịch vụ bao gồm nền móng, mảng và cáp xuất khẩu và các trạm biến áp. Bảo trì và dịch vụ khác liên quan tới cáp là quan trọng nhất, với sự cố cáp là nguồn yêu cầu bảo hiểm lớn nhất trong gió ngoài khơi, thường là do hư hỏng cơ học gây ra cho cáp. Nó sử dụng thiết bị tương tự để lắp đặt cáp vì cáp mảng thường được thay thế nhiều hơn là sửa chữa và cùng một công ty có thể đảm nhận công việc này.

Bảo trì và bảo dưỡng nền móng bao gồm kiểm tra sự ăn mòn hoặc các điểm yếu trong cấu trúc bên trên và bên dưới đường nước, và làm sạch và sửa chữa các khu vực phía trên đường nước.

Bảo trì và bảo dưỡng trạm biến áp chủ yếu bao gồm việc kiểm tra không xâm phạm thiết bị đóng cắt và máy biến áp ở mặt trên, lấy mẫu dầu máy biến áp, kiểm tra kết cấu nền và mặt trên và dẫn đến các can thiệp dịch vụ không thường xuyên. Số lượng các công ty hoạt động trong lĩnh vực này của chuỗi cung ứng được thể hiện trong Biểu đồ 28.



Biểu đồ 28 Số lượng các nhà cung cấp hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai về cân cân bảo trì và bảo dưỡng nhà máy tại Việt Nam.

Các nhà thầu Việt Nam tương tự có thể được sử dụng để kiểm tra và sửa chữa cáp. Các nhà thầu tương tự tại Việt Nam có thể được sử dụng để kiểm tra và sửa chữa cáp như được sử dụng để lắp đặt cáp. Theo ghi nhận, các nhà thầu này hiện không thể thực hiện các hoạt động lắp đặt cáp và do đó không thể cung cấp dịch vụ kiểm tra và sửa chữa cáp. Họ có tiềm năng cung cấp các dịch vụ này trong tương lai với việc đầu tư vào tàu và thiết bị cáp.

Việc kiểm tra và sửa chữa nền móng thường không yêu cầu tàu lớn và các nhà thầu lắp đặt không phải là nhà cung cấp duy nhất các dịch vụ này. Khu vực này của chuỗi cung ứng được bao phủ bởi các nhà cung cấp Việt Nam đã cung cấp các dịch vụ tương tự cho các nền móng được sử dụng để hỗ trợ các giàn khoan dầu khí. Các nhà cung cấp chính bao gồm Alpha NDT, Lam Hong Diving, Petrovietnam Maintenance and Repair Corporation, Tan Cang Offshore Services, Thien Nam Offshore Services, và Vietsovpetro. Các công ty này hiện có khả năng cung cấp các dịch vụ này cho các dự án gió ngoài khơi.

Việc bảo trì và bảo dưỡng trạm biển áp có thể do nhà cung cấp hệ thống điện hoặc các công ty con của Tập đoàn Điện lực Việt Nam đảm nhận, nhưng nhiều khả năng các công ty cung cấp dịch vụ hỗ trợ vận hành cho các giàn khoan dầu khí cũng có thể thực hiện công việc này. Điều này bao gồm các nhà cung cấp như Alpha ECC, Tổng công ty Bảo dưỡng và Sửa chữa Dầu khí, PTSC Offshore Services và Vietsovpetro. Chuyên môn của các nhà cung cấp dịch vụ này được dự đoán là phù hợp hơn với việc kiểm tra và bảo dưỡng kết cấu trạm biển áp. Công việc bảo trì liên quan đến hệ thống điện trạm biển áp có thể sẽ phù hợp hơn với các nhà thầu điện cao thế chuyên nghiệp. ABB và Cơ Điện Thủ Đức hiện đang cung cấp các dịch vụ này.

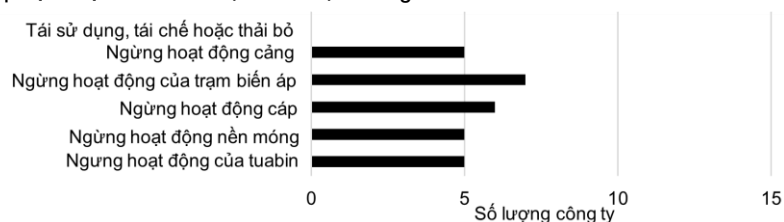
Các rào cản gia nhập tương đối thấp. Việc kiểm tra và sửa chữa cáp đòi hỏi phải có các tàu và thiết bị phù hợp, điều này có thể tốn kém cho các nhà thầu. Việc kiểm tra và sửa chữa nền móng không yêu cầu tàu lớn nhưng một số thiết bị kiểm tra, chẳng hạn như ROV, là cần thiết. Bảo trì và bảo dưỡng trạm biển áp có rào cản gia nhập thấp nhất vì các kỹ thuật viên được đào tạo và có kinh nghiệm là nguồn đầu tư chính. Biểu đồ 29 tóm tắt kết luận của chúng tôi.



Biểu đồ 29 Đánh giá chuỗi cung ứng cân bằng bảo trì và bảo dưỡng nhà máy.

4.6. Tháo dỡ nhà máy

Các chiến lược tháo dỡ nhà máy vẫn chưa được phát triển ở các thị trường châu Âu đã có tiền tuổi. Nhiều khả năng là các tàu và nhà cung cấp dịch vụ đã được sử dụng để lắp đặt cũng sẽ hỗ trợ tháo dỡ. Số lượng các công ty Việt Nam có tiềm năng cung cấp dịch vụ tháo dỡ được thể hiện trong Biểu đồ 30



Biểu đồ 30 Số lượng các nhà cung cấp dịch vụ tháo dỡ hiện tại hoặc tiềm năng trong tương lai tại Việt Nam.

Các nhà cung cấp tiềm năng chính bao gồm Huy Hoàng Logistic & Transportation, OEI, PTSC, Thien Nam Offshore Services và Vietsovetro. Hầu hết các công ty này đều có cơ sở hoạt động tại miền Nam Việt Nam. Họ cung cấp dịch vụ ở cấp địa phương cho các dự án của Việt Nam.

Các công ty này đều có kinh nghiệm hoạt động nâng hạ nặng trong ngành dầu khí. Một số kế hoạch được báo cáo đầu tư vào thiết bị nâng và tàu sẽ cho phép họ thực hiện các hoạt động lắp đặt và ngừng vận hành cho các dự án gió ngoài khơi.

Chuỗi cung ứng Việt Nam đang dần có ít công ty có khả năng tháo dỡ cáp. Đây là cơ hội cho các nhà cung cấp dịch vụ quốc tế đang hoạt động tại các thị trường lâu đời hơn. Ngoài ra, không có công ty nào được cho là có khả năng tái sử dụng, tái chế hoặc loại bỏ các thành phần của trang trại điện gió ngoài khơi. Điều này có thể sẽ tăng lên khi ngành này trưởng thành.

Khả năng của Việt Nam trong lĩnh vực này sẽ tăng lên trong lĩnh vực này của chuỗi cung ứng, khi các công ty đầu tư vào các tàu lắp đặt để phục vụ thị trường gió ngoài khơi đang phát triển trong nước. BBiểu đồ 31tóm tắt kết luận của chúng tôi.



Biểu đồ 31 Đánh giá chuỗi cung ứng để tháo dỡ.

5. Cơ sở hạ tầng cảng

Tóm tắt đánh giá cảng

Tổng quan về các cảng

Việt Nam có bờ biển dài hơn 3.000 km, với 320 cảng được chỉ định. Việt Nam có 44 cảng biển với các bến lớn nhất đặt tại Hải Phòng, Đà Nẵng và Thành phố Hồ Chí Minh. Các cảng của Việt Nam được sở hữu và quản lý bởi sự kết hợp giữa các doanh nghiệp nhà nước và tư nhân.

Kết quả

Đánh giá cảng xem xét khả năng của 15 cảng Việt Nam trong việc hỗ trợ xây dựng và sản xuất gió ngoài khơi. Kết quả cho thấy rằng hầu hết các cảng này đều có không gian để phục vụ ngành công nghiệp gió ngoài khơi, nhưng tất cả đều cần nâng cấp đến một mức độ về cơ sở hạ tầng hoặc cơ sở vật chất nhất định.

Sáu cảng được xác định là phù hợp sau khi được nâng cấp với chi phí dưới 5 triệu đô la Mỹ cho mỗi cảng. Điều này gồm những nâng cấp nhỏ đối với khả năng chịu lực của các khu vực ven sông và bố trí và mở rộng hoặc đào sâu các kênh tiếp cận.

Bảy cảng được coi là phù hợp cho các hoạt động gió ngoài khơi sau khi nâng cấp vừa phải với chi phí từ 5 triệu đến 50 triệu đô la Mỹ. Nhiều cảng trong danh mục này sẽ cần được tăng cường khả năng chịu lực và cải thiện các khu vực lưu trữ.

Hai cảng được phân loại là phù hợp nếu phải nâng cấp lớn hơn 50 triệu đô la Mỹ. Các cải tiến sẽ bao gồm việc mở rộng đáng kể các bờ sông và cải tạo đất để làm kho chứa và các cơ sở cảng. Hai cảng này có khả năng thấp được lựa chọn hoặc nâng cấp cho mục đích gió ngoài khơi.

Đánh giá xác định một cụm cảng tiềm năng nằm ở khu vực phía Nam Việt Nam nằm ở Thành phố Hồ Chí Minh, Phú Mỹ và Vũng Tàu. Bảy trong số các cảng ở khu vực này được xác định là chỉ cần nâng cấp nhỏ hoặc vừa phải. Ngoài ra, một tỷ lệ đáng kể các dự án gió ngoài khơi gần bờ và thông thường được đề xuất nằm trong khu vực này. Các cảng này có khả năng chứng kiến hoạt động gió ngoài khơi lớn nhất. Kết quả được tóm tắt trong Bảng 3

Bảng 3 Tóm tắt các cảng sản xuất và xây dựng cho gió ngoài khơi tại Việt Nam.

Cảng		Thích hợp để xây dựng	Thích hợp cho sản xuất
1	Nhà máy đóng tàu Hyundai Vinashin	Nâng cấp nhỏ	Nâng cấp nhỏ
2	Cảng Vietsovpetro	Nâng cấp nhỏ	Nâng cấp nhỏ
3	Nhà ga Tân Cảng Cát Lái	Nâng cấp nhỏ	Nâng cấp nhỏ
4	Cảng Tiên Sa	Nâng cấp nhỏ	Nâng cấp nhỏ
5	Cảng PTSC	Nâng cấp nhỏ	Nâng cấp nhỏ
6	Tân Cảng – Xí nghiệp Cái Mép	Nâng cấp nhỏ	Nâng cấp nhỏ
7	Cảng tổng hợp Thị Vải	Nâng cấp vừa phải	Nâng cấp vừa phải
8	SITV	Nâng cấp vừa phải	Nâng cấp vừa phải
9	Cảng Cam Ranh	Nâng cấp vừa phải	Nâng cấp vừa phải
10	Cảng PTSC Phú Mỹ	Nâng cấp vừa phải	Nâng cấp vừa phải
11	PTSC Đình Vũ	Nâng cấp vừa phải	Nâng cấp vừa phải

	Cảng	Thích hợp để xây dựng	Thích hợp cho sản xuất
12	VICT	Không thích hợp để xây dựng ⁷	Nâng cấp vừa phải
13	Cảng Hiệp Phước	Không thích hợp để xây dựng ⁸	Nâng cấp vừa phải
14	Nghệ Tĩnh	Nâng cấp lớn	Nâng cấp lớn
15	Dương Đông	Nâng cấp lớn	Nâng cấp lớn

Nhu cầu của nhà cung cấp

Chuỗi cung ứng gió ngoài khơi ở Việt Nam rất đa dạng và các yêu cầu về cơ sở hạ tầng cảng thay đổi tùy theo nhu cầu của nhà cung cấp thông qua các giai đoạn của vòng đời dự án.

Dịch vụ phát triển

Các nhà cung cấp cần thiết trong giai đoạn phát triển của các dự án gió ngoài khơi là tương đối đơn giản. Các tàu được sử dụng để thực hiện các cuộc khảo sát kỹ thuật và môi trường thường có kích cỡ nhỏ. Ngoại lệ là tàu khảo sát địa kỹ thuật thường là tàu lớn nhất với chiều dài đến 100m, dầm 20m và mớn nước khoảng 7m. Các tàu khảo sát sẽ sử dụng các cảng để thay đổi đội thủy thủ và xử lý các thiết bị khảo sát. Đa số các cảng ở Việt Nam đều có thể hỗ trợ chức năng này.

Nhà cung cấp tuabin

Trong giai đoạn xây dựng, các nhà cung cấp tuabin và các bộ phận chính cần thời gian để nạp các vỏ bọc, cánh quạt và trụ đỡ. Việc vận chuyển có thể thông qua sà lan

⁷ Vì Cầu Phú Mỹ có mớn nước tối đa là 55m, sự vận chuyển thẳng đứng của trụ đỡ bị ngăn trận.

hoặc tàu chở hàng hạng nặng (HLCV). HLCV có chiều dài lớn hơn 140m, chiều rộng khoảng 30m và mớn nước 7-8m. Kích thước sà lan thấp hơn. Việc nâng tải các thành phần tuabin gió được làm bởi các con tàu hoặc cần trục trên cạn. Các thành phần tuabin yêu cầu sức nâng của cầu trục 500-1.000 tấn. Khả năng chịu lực của mặt đất và khu vực lưu trữ cũng cần nằm trong giới hạn có thể chấp nhận được so với cấu kiện được tải ra. Tất cả các cảng của Việt Nam được xem xét đều có chiều dài bờ biển dài hơn 200m, ngoại trừ cảng Dương Đông, Nghệ Tĩnh và Hiệp Phước và có thể tiếp nhận HLCV. Tuy nhiên, hầu hết các cảng này đều thiếu khả năng chịu lực của cần trục và khả năng chịu lực của mặt đất để hỗ trợ quá trình chịu tải của thành phần tuabin.

Nhà cung cấp phần cân bằng nhà máy

Các yêu cầu về cảng đối với các nhà cung cấp có khả năng cung cấp cân bằng các thành phần của nhà máy, chẳng hạn như nền móng và trạm biến áp, tương tự như yêu cầu của các nhà cung cấp linh kiện tuabin. Như đã nêu trước đây, hầu hết các cảng của Việt Nam đều có thể đáp ứng được kích thước tàu dùng để xếp dỡ các thành phần này. Tuy nhiên, các thành phần này nặng hơn các thành phần tuabin và do đó hầu hết các cảng đều phải đối mặt với những thách thức giống nhau về khả năng của cần trục và khả năng chịu lực của mặt đất. Các trường hợp ngoại lệ là Cảng PTSC Vũng Tàu và Cảng Vietsovpetro có đầy đủ cơ sở hạ tầng để hỗ trợ tuabin và cân bằng phụ tải của bộ phận nhà máy.

Dịch vụ cài đặt

Các nhà thầu lắp đặt sử dụng các tàu lớn hơn và do đó các yêu cầu về cảng cũng lớn hơn. Tàu lắp đặt thường có chiều dài 130m, chiều rộng 30m và mớn nước 7-8m. Các tàu lắp đặt tuabin có thể dài từ 130m đến 150m, có dầm 40m và mớn nước 5-6m. Các tàu lắp đặt móng thường lớn hơn nhiều với chiều dài trên 180m, dầm dài 50m và mớn nước lên đến 12m. Các trạm biến áp thường được đưa ra khỏi cơ sở chế tạo trên sà lan. Hầu hết các cảng của Việt Nam đều có thể tiếp nhận tàu lắp đặt, ngoại trừ Nghệ Tĩnh, Cảng PTSC và Cảng Vietsovpetro có độ sâu luồng thấp hơn sẽ ngăn cản tàu móng neo đậu. Ngoài ra, VICT và Hiệp Phước tại Thành phố Hồ Chí Minh không

⁸ Như trên

thích hợp làm cảng xây dựng do Cầu Phú Mỹ có mức nước tối đa 55m, cản trở việc vận chuyển thẳng đứng của các tháp. Hầu hết các thành phần được sản xuất được vận chuyển theo chiều ngang và có thể tránh được hạn chế này.

Vận hành và dịch vụ bảo trì

Các cảng vận hành và bảo trì được sử dụng để phục vụ trang trại điện gió trong giai đoạn vận hành. Cảng hoạt động như một cơ sở cho các tàu trung chuyển thuyền viên (CTV) hoặc các tàu hoạt động dịch vụ lớn hơn (SOV). Cơ sở vật chất thường bao gồm văn phòng hành chính, nhà xưởng, kho chứa và thiết bị nâng hạ. Các cổng hỗ trợ hoạt động của các trang trại điện gió trong vòng 25 năm trở lên thường có yêu cầu thấp hơn và bất kỳ khoản đầu tư nào cũng dễ dàng chứng minh hơn trong thời gian hoạt động lâu dài của một dự án gió ngoài khơi. Các tỉnh Bình Thuận và Ninh Thuận được phục vụ tốt bởi các cảng với cơ sở vật chất có thể sử dụng trong giai đoạn hoạt động mà không cần chi phí nâng cấp đáng kể.

Tháo dỡ

Giai đoạn tháo dỡ của vòng đời dự án yêu cầu các tàu tương tự được sử dụng trong quá trình lắp đặt và do đó các yêu cầu về cảng tương tự sẽ là cần thiết.

Vị trí của các nhà cung cấp gió ngoài khơi tiềm năng

Có những công ty chuỗi cung ứng ở Việt Nam sẽ phụ thuộc vào cơ sở hạ tầng cảng đáng tin cậy và dễ tiếp cận để cung cấp cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi. Biểu đồ 32 hiển thị bản đồ các cảng sản xuất và xây dựng liên quan đến các vị trí dự án gió ngoài khơi được đề xuất. Nó cũng minh họa vị trí của các nhà cung cấp và dự án hiện tại và tiềm năng liên quan đến các cảng này. Chỉ các công ty hiện có tiềm năng cung cấp hoặc xử lý các thành phần lớn mới được đưa vào Biểu đồ 32 vì họ có nhu cầu lớn nhất về cơ sở hạ tầng cảng. Vị trí của các nhà cung cấp dịch vụ phát triển và hoạt động ít phụ thuộc vào cơ sở hạ tầng cảng.

Có một cụm cảng nằm ở khu vực phía Nam Việt Nam có tiềm năng phục vụ ngành công nghiệp gió ngoài khơi.

CS Wind và SRE đều nằm ở vùng Phú Mỹ. Bãi chế tạo của CS Wind không nằm ngay ven biển nhưng nằm trong bán kính 3 km từ Cảng Tổng hợp Thị Vải, các Nhà ga Quốc tế Sài Gòn và Cảng PTSC Phú Mỹ. Trước đây nó đã sử dụng các cổng này để tải các phần trụ đỡ. SRE cũng có tiềm năng cung cấp các phần trụ, cùng với các trụ đơn và các mảnh chuyển tiếp. SRE có quy trình riêng để tải các thành phần.

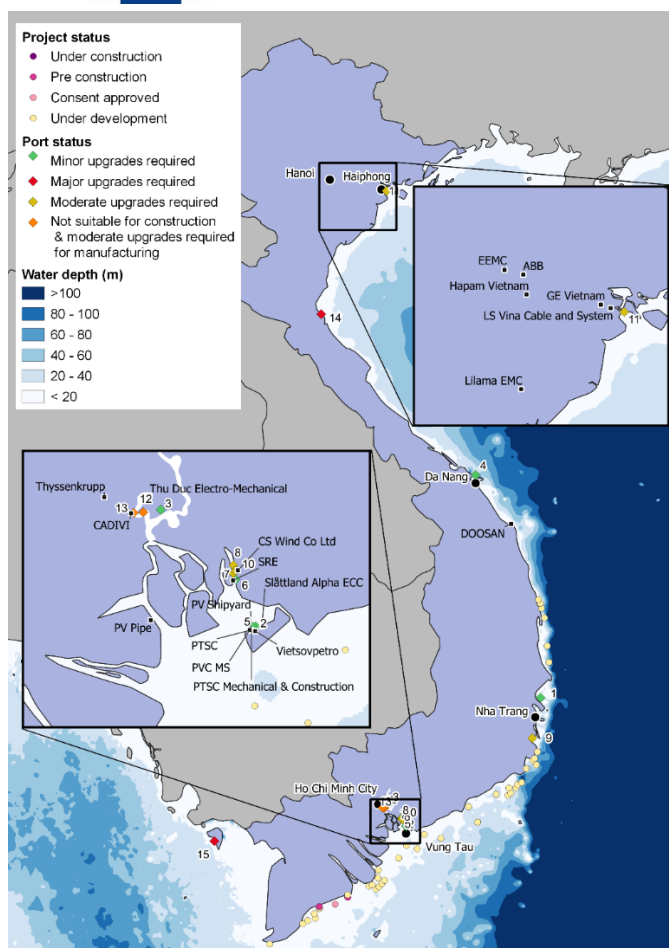
Có một số nhà chế tạo dầu khí, chẳng hạn như Alpha ECC, PTSC, Slåttland, và Vietsovpetro, ở khu vực Vũng Tàu. Các nhà sản xuất này đều có tiềm năng cung cấp nền móng và trạm biến áp cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi. Vietsovpetro và PTSC có các công trình cảng riêng mà họ hoạt động và Slåttland và Alpha ECC có lối vào trực tiếp bên bờ biển. PVC MS, PTSC Mechanical and Construction và PV Shipyard đều hoạt động từ cảng PTSC. Cảng PTSC và Vietsovpetro cũng có thể được sử dụng để xây dựng vì họ có bề dày lịch sử trong các ngành công nghiệp nặng ngoài khơi, nằm ở vị trí ven biển kín gió và đã thiết lập cơ sở hạ tầng cảng để tiếp nhận tàu lớn, bốc dỡ nguyên vật liệu.

PV Pipe có một khu vực nhỏ ở rìa bến cảng mà công ty hiện đang sử dụng để gia công các tấm thép và đường ống. Người ta dự đoán rằng các cơ sở hiện tại của nó sẽ không phù hợp với sản xuất trụ đơn hoặc sản xuất mảnh chuyển tiếp vì chiều dài của khu vực này và khả năng chịu tải sẽ không phù hợp với tải trọng của các cấu kiện nặng lên tải. Để có thể cung cấp các thành phần này, công ty sẽ cần phải mở rộng đáng kể các cơ sở của mình.

Một số nhà cung cấp có khả năng cung cấp các thành phần gió ngoài khơi có cơ sở chế tạo tại Thành phố Hồ Chí Minh. CADIVI có thể cung cấp cáp màng và Cơ điện Thủ Đức có thể cung cấp máy biến áp và các thiết bị điện cao thế khác. Cả hai sẽ sử dụng VICT hoặc Cảng Hiệp Phước để xuất khẩu vì nó đã đóng cửa. Thyssenkrupp có các cơ sở sản xuất thép tại Thành phố Hồ Chí Minh và đã đề xuất có thể sản xuất vòng bi tuabin tại Việt Nam. Các thành phần này có thể được vận chuyển qua đường bộ và không cần đến cảng trực tiếp.

Doosan có cơ sở sản xuất tại miền Trung Việt Nam, phía Nam Đà Nẵng. Họ có tiềm năng để sản xuất cấu trúc trạm biến áp. Họ có cơ sở hạ tầng riêng được sử dụng để tải các thành phần thép lớn.

Có một số nhà cung cấp có cơ sở không gần các cảng ở khu vực Hà Nội và Hải Phòng. ABB, EEMC và Hapam có thể cung cấp hệ thống điện cao thế cho các trạm biến áp từ các cơ sở sản xuất của họ ở Hà Nội. Mặc dù đây là những thành phần lớn, nhưng không cần thiết phải có đường vào cảng trực tiếp vì những thành phần này có thể được vận chuyển đến cảng bằng đường bộ. Điều tương tự cũng áp dụng cho nhà máy sản xuất máy phát điện của GE tại Hải Phòng. Nếu nhà máy Cáp và Hệ thống LS Vina được sử dụng cung cấp cáp dưới biển, thì họ sẽ cần phải di dời đến một cơ sở ven biển. Ngoài ra, cơ sở Lilama EMC nằm trong đất liền và không phù hợp với việc cung cấp jacket và các kết cấu móng khác.



Biểu đồ 32 Các cảng xây dựng và sản xuất gió ngoài khơi liên quan đến các nhà cung cấp và dự án tiềm năng hiện tại và tương lai.

Thông tin chi tiết mới từ sự tham gia của nhà cung cấp

Những người được hỏi khẳng định rằng có một số cảng có khả năng đáp ứng các yêu cầu về sản xuất và xây dựng gió ngoài khơi. Đây là những cảng chủ yếu phục vụ ngành công nghiệp dầu khí ở miền Nam Việt Nam. Những người được hỏi khẳng định rằng hiện nay không có cảng nào dành riêng cho gió ngoài khơi và cần phải đầu tư nâng cấp cơ sở hạ tầng cảng.

Các cảng hiện đang được sử dụng cho gió ngoài khơi, đặc biệt là các cảng ở tỉnh Bà Rịa và Vũng Tàu, được cho là đang hoạt động hết công suất. Điều này là do họ đang nhập khẩu và xuất khẩu các thành phần gió ngoài khơi, cũng như vận tải đường biển nói chung. Điều này dẫn đến các cảng khác ở khu vực Thành phố Hồ Chí Minh và Vũng Tàu bắt đầu xử lý các thành phần cho các dự án điện gió gần bờ, nhưng các cảng này không có đủ cơ sở vật chất để phục vụ các dự án gió ngoài khơi thông thường. Điều này khẳng định sự cần thiết phải thiết lập một hoặc nhiều cảng xây dựng gió ngoài khơi chuyên dụng ở miền Nam Việt Nam.

Một trong những hạn chế chính mà các nhà cung cấp đưa ra đối với các cảng là sự sẵn có của các thiết bị nâng chuyên dụng. PTSC báo cáo rằng thiết bị chuyên dụng để nâng và dỡ các thành phần nặng, chẳng hạn như trụ đỡ, rất khó để làm trong nước và có thể kìm hãm chuỗi cung ứng phát triển nếu không được giải quyết. Điều này đặc biệt quan trọng do Việt Nam có CS Wind và các nhà cung cấp linh kiện tiềm năng khác dựa vào cơ sở hạ tầng cảng phù hợp để chuyên chở thiết bị. Ở các thị trường khác, điều này không được coi là một hạn chế lớn và do đó không có khả năng cản trở sự phát triển của chuỗi cung ứng.

Cải thiện cơ sở hạ tầng địa phương sẽ làm tăng khả năng các công ty Việt Nam cung cấp cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi. Điều này có thể bao gồm đầu tư vào thiết bị nâng hạng nặng chuyên dụng tại các cơ sở cảng, tăng khả năng cung cấp các cảng mớn nước sâu và cải thiện khả năng tiếp cận đường bộ đến cảng.

6. Phân tích công việc

Số lượng FTE do các dự án Việt Nam tạo ra trong kịch bản tăng trưởng thấp và tăng trưởng cao đã được mô hình hóa. Bảng 4 cho thấy tổng số FTE được tạo ra vào các năm 2025, 2030 và 2035 trong tổng số hai kịch bản và ở Việt Nam từ các dự án của Việt Nam.

Bảng 4 Số lượng việc làm hàng năm được tạo ra từ các dự án của Việt Nam

Đâu	Kịch bản	2025	2030	2035
Tất cả	Kịch bản thấp	23,800	39,000	62,900
	Kịch bản cao	35,000	75,300	85,900
Việt Nam	Kịch bản thấp	5,000	9,500	15,400
	Kịch bản cao	13,700	41,700	48,000

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã chia nhỏ các FTE này thành các nhu cầu khác nhau đối với người lao động trong các loại công việc khác nhau. Chúng tôi đã xem xét tám danh mục công việc, lực lượng lao động phần lớn cần thiết bao gồm:

- Kỹ sư
- Công nhân nhà máy và dân dụng
- Người vận hành cần cẩu
- Chuyên gia về chuyên môn – môi trường, pháp lý, quy định và tài chính
- Chuyên gia logistics
- Thủy thủ đoàn tàu
- Kỹ thuật viên, và
- Nhân viên an ninh và vệ sinh công trường

Tổng nhu cầu cho từng loại công việc trong hai kịch bản vào năm 2025, 2030 và 2035 có thể được nhìn thấy trong Bảng 5 và Bảng 6

Bảng 5 Tổng nhu cầu lao động hàng năm trong từng loại việc làm trong kịch bản tăng trưởng thấp do các dự án của Việt Nam tạo ra.

Nghề nghiệp	2025	2030	2035
Kỹ sư	1890	3150	5030
Nhà máy và công nhân dân dụng	9380	15530	25050
Người vận hành cần cẩu	320	500	820
Chuyên gia đối tượng - môi trường, pháp lý, quy định và tài chính	1840	3020	4800
Chuyên gia logistics	920	1490	2360
Thủy thủ đoàn tàu	3520	5300	8390
Kỹ thuật	340	810	1460
Nhân viên an ninh và vệ sinh công trường	130	320	570

Bảng 6 Tổng nhu cầu lao động hàng năm trong từng hạng mục việc làm trong kịch bản tăng trưởng cao do các dự án của Việt Nam tạo ra.

Nghề nghiệp	2025	2030	2035
Kỹ sư	2780	6020	6880
Nhà máy và công nhân dân dụng	14010	30700	34140

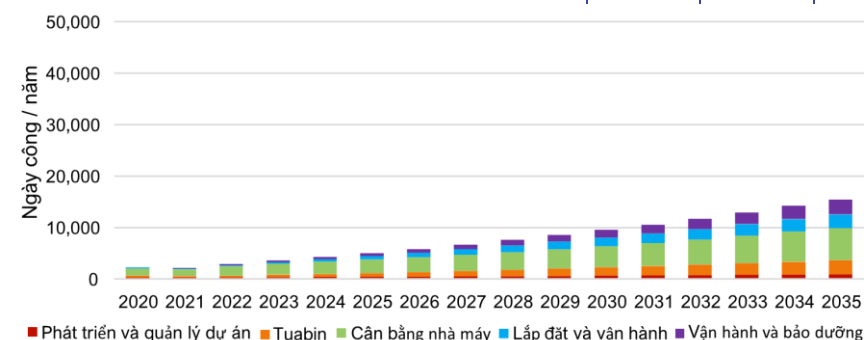
Nghề nghiệp	2025	2030	2035
Người vận hành cần cẩu	440	880	1150
Chuyên gia đối tượng - môi trường, pháp lý, quy định và tài chính	2760	5820	6450
Chuyên gia logistics	1400	2960	3170
Thủy thủ đoàn tàu	5070	9780	11320
Kỹ thuật	310	1100	2290
Nhân viên an ninh và vệ sinh công trường	120	430	910

Một số công việc này sẽ được tạo ra bên ngoài Việt Nam. Nghiên cứu này xem xét nhu cầu về lao động được tạo ra ở Việt Nam từ các dự án của Việt Nam. 7 cho thấy nhu cầu đối với người lao động ở Việt Nam trong từng loại công việc trong kịch bản tăng trưởng thấp. Biểu đồ 33 tổng nhu cầu hàng năm đối với người lao động ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, được thể hiện qua danh mục chuỗi cung ứng.

7 Nhu cầu hàng năm đối với người lao động tại Việt Nam trong từng loại công việc trong kịch bản tăng trưởng thấp do các dự án của Việt Nam tạo ra.

Nghề nghiệp	2025	2030	2035
Kỹ sư	440	820	1330
Nhà máy và công nhân dân dụng	1910	3360	5400

Nghề nghiệp	2025	2030	2035
Người vận hành cần cẩu	60	120	210
Chuyên gia đối tượng - môi trường, pháp lý, quy định và tài chính	380	670	1040
Chuyên gia logistics	190	320	490
Thủy thủ đoàn tàu	780	1840	2940
Kỹ thuật	120	310	580
Nhân viên an ninh và vệ sinh công trường	40	120	220



Biểu đồ 33 Tổng nhu cầu lao động hàng năm tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp theo chuỗi cung ứng .

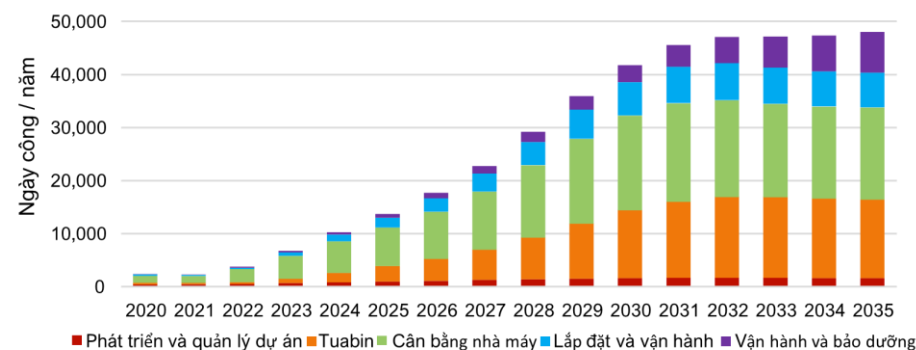
8 cho thấy nhu cầu đối với người lao động ở Việt Nam trong từng loại công việc trong kịch bản tăng trưởng cao. Biểu đồ 34 cho biết tổng nhu cầu hàng năm đối với người lao động ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, được thể hiện qua chuỗi cung ứng.



8 Nhu cầu hàng năm đối với người lao động tại Việt Nam trong từng loại công việc trong kịch bản tăng trưởng cao do các dự án của Việt Nam tạo ra.

Nghề nghiệp	2025	2030	2035
Kỹ sư	1220	3570	4140
Nhà máy và công nhân dân dụng	5490	16600	18310
Người vận hành cần cẩu	170	530	730
Chuyên gia đối tượng - môi trường, pháp lý, quy định và tài chính	1090	3100	3420
Chuyên gia logistics	560	1600	1670
Thủy thủ đoàn tàu	1830	5970	7060
Kỹ thuật	160	690	1570
Nhân viên an ninh và vệ sinh công trường	60	270	620

⁹ Lợi ích năng lượng tái tạo: tận dụng công suất địa phương cho gió ngoài khơi, IRENA, có sẵn trực tuyến tại <https://www.irena.org/>



Biểu đồ 34 Tổng nhu cầu hàng năm đối với người lao động ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao theo chuỗi cung ứng

Phần dưới đây xem xét từng loại trong số tám công việc.

Kỹ sư

Theo lợi ích năng lượng tái tạo: tận dụng năng lực địa phương cho các kỹ sư gió ngoài khơi⁹ các kỹ sư là cần thiết trong tất cả các hạng mục cung cấp của một dự án gió ngoài khơi, từ phát triển và quản lý dự án, thông qua sản xuất các bộ phận, chẳng hạn như tuabin và nền móng, đến lắp đặt, vận hành và bảo trì trang trại gió.

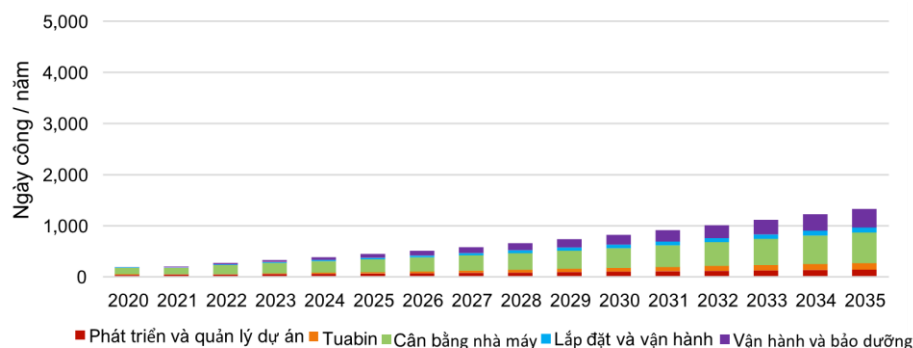
Một loạt các loại kỹ sư khác nhau đã được đưa vào danh mục này, bao gồm:

- Kỹ sư xây dựng
- Kỹ sư hải quân
- Kỹ sư điện
- Kỹ sư cơ khí
- Kỹ sư viễn thông, và
- Kỹ sư công nghiệp.

[/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_Leveraging_for_Offshore_Wind_2018.pdf](#), truy cập lần cuối tháng 7 năm 2021

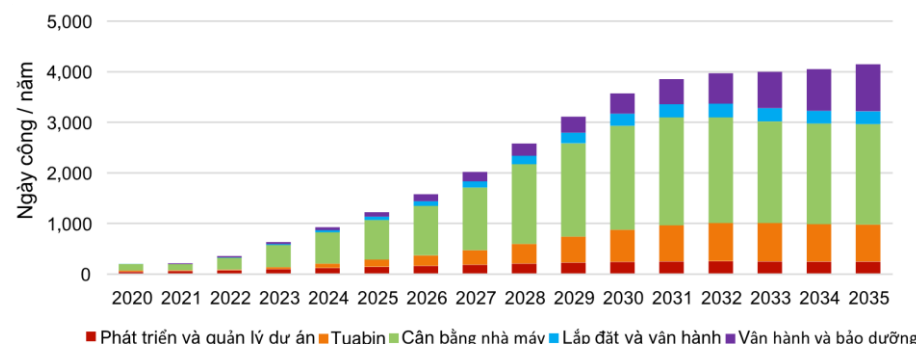
Những kỹ sư này không nhất thiết phải ở gần trang trại điện gió và có thể được cung cấp bởi các công ty toàn cầu. Việt Nam có nhu cầu bổ sung đối với các kỹ sư trong nước, đặc biệt là các linh kiện do các công ty trong nước cung cấp.

Trong kịch bản tăng trưởng thấp, nhu cầu về kỹ sư ở Việt Nam chủ yếu đến từ việc cung cấp cân đối các bộ phận của nhà máy như nền móng và trạm biến áp. Ngoài ra còn có các kỹ sư cần thiết để cài đặt và bảo trì các thành phần cũng như trong giai đoạn phát triển và quản lý dự án. Trong những năm 2030 cũng sẽ có nhu cầu về các kỹ sư liên quan đến việc cung cấp các trụ đỡ. Nhu cầu về kỹ sư đạt mức cao nhất là 1.330 kỹ sư vào năm 2035. 35 cho thấy nhu cầu hàng năm của các kỹ sư tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp theo chuỗi cung ứng.



35 Nhu cầu hàng năm đối với kỹ sư ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.

Trong bối cảnh tăng trưởng cao, có nhu cầu về kỹ sư trong tất cả các ngành hàng của chuỗi cung ứng. Nhu cầu cao nhất đối với kỹ sư ở Việt Nam liên quan đến việc cung cấp cân đối các thành phần của nhà máy, bao gồm nền móng, trạm biến áp, cáp mằng và cáp xuất khẩu. Trong những năm 2030, nhu cầu tăng lên đối với các kỹ sư liên quan đến việc cung cấp trụ đỡ, cánh quạt và vỏ bọc, cũng như bảo trì tất cả các bộ phận. Nhu cầu về kỹ sư đạt đỉnh cao nhất là 4.140 kỹ sư vào năm 2035. Biểu đồ 36 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với kỹ sư ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao theo chuỗi cung ứng.



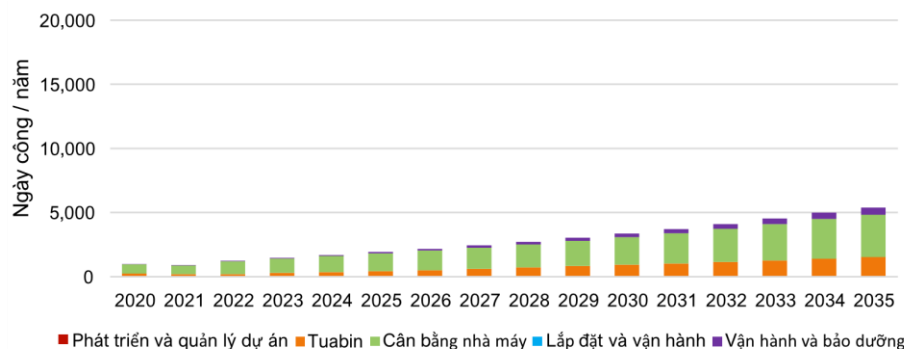
Biểu đồ 36 Nhu cầu hàng năm đối với kỹ sư ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

Bất kể lĩnh vực nào, các kỹ sư cần bằng cấp hoặc bằng cấp sau đại học trong lĩnh vực kỹ thuật đã chọn. Bằng cử nhân kỹ thuật ở Việt Nam thường là 4 năm và bằng thạc sĩ thường là 2 năm.

Nhà máy và công nhân dân dụng

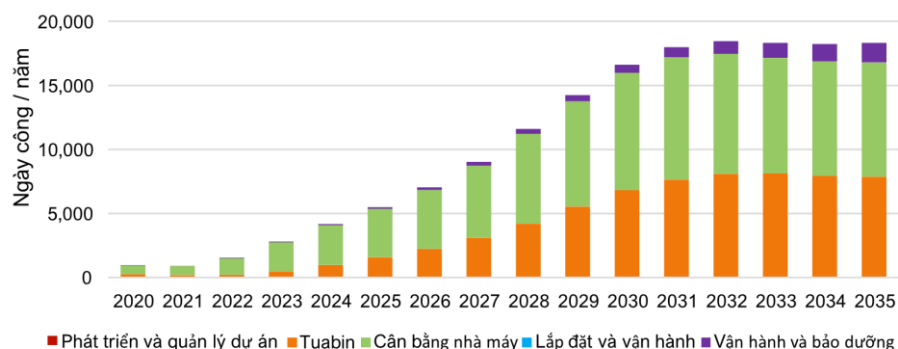
Việc sản xuất các bộ phận cho trang trại điện gió ngoài khơi, bao gồm tuabin, nền móng, dây cáp và trạm biến áp, đòi hỏi số lượng công nhân nhà máy cao. Những công việc này được đặt tại nơi có các nhà máy, và do đó nhu cầu về công nhân của nhà máy sẽ cao nhất trong các lĩnh vực của chuỗi cung ứng có số lượng việc làm ở địa phương cao nhất. Ngoài ra, công nhân dân dụng là một yếu tố cần thiết trong bảo trì các bộ phận của trang trại gió.

Trong kịch bản tăng trưởng thấp, nhu cầu về nhà máy và công nhân dân dụng ở Việt Nam đặc biệt xoay quanh nguồn cung cân đối các bộ phận của nhà máy như nền móng và trạm biến áp, cũng như nguồn cung cấp trụ đỡ vào những năm 2030. Một số lượng nhỏ cũng cần thiết để bảo trì các thành phần. Nhu cầu về công nhân nhà máy và dân dụng đạt mức cao nhất là 5.400 vào năm 2035. Biểu đồ 37 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với nhà máy và công nhân dân dụng ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 37 Nhu cầu hàng năm đối với nhà máy và công nhân dân dụng ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.

Trong kịch bản tăng trưởng cao, các nhà máy và công nhân dân dụng để sản xuất và cung cấp các bộ phận, bao gồm nền móng, trạm biến áp, cáp, tháp, lưới và vỏ bọc có nhu cầu cao. Cũng có một số nhu cầu đối với các nhà máy và công nhân dân dụng để bảo trì các bộ phận. Nhu cầu đối với công nhân nhà máy và dân dụng đạt mức cao nhất là 18.310 người vào năm 2035. Biểu đồ 38 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với nhà máy và công nhân dân dụng ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 38 Nhu cầu hàng năm đối với nhà máy và công nhân dân dụng ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

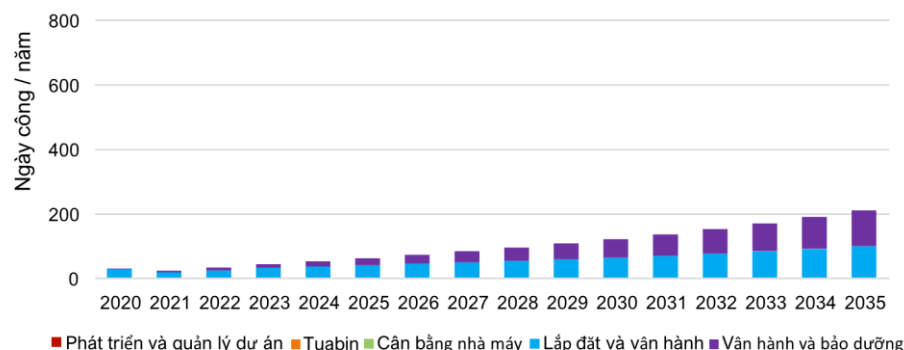
Công nhân nhà máy và công nhân không có bằng cấp chính thức cho, mặc dù học nghề và đào tạo nghề có thể là một lợi thế cho một số người. Tuy nhiên, một số chứng chỉ hoặc giấy phép nhất định có thể được yêu cầu, tùy thuộc vào trách nhiệm.

Người vận hành cần cầu

Vận chuyển các bộ phận từ nhà sản xuất, để lắp đặt các bộ phận và trong giai đoạn vận hành và bảo trì cần một người vận hành các cần trục.

Những công việc này chủ yếu được tạo ra tại địa phương ở Việt Nam, ngoại trừ những liên quan đến việc vận chuyển linh kiện từ các nhà sản xuất bên ngoài Việt Nam.

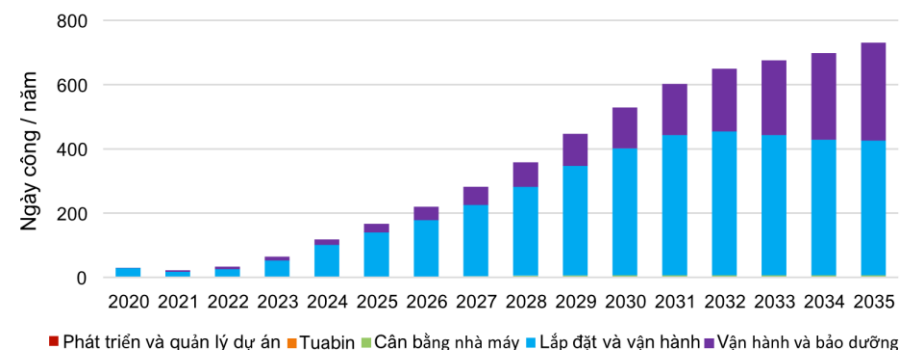
Trong kịch bản tăng trưởng thấp, người vận hành cần trục chủ yếu cần thiết cho việc lắp đặt và bảo trì các bộ phận của trang trại điện gió. Một số lượng nhỏ người vận hành cần trục cũng cần thiết để vận chuyển nền móng, trạm biến áp và trụ đỡ. Nhu cầu về người vận hành cần trục đạt đỉnh 210 vào năm 2035. Biểu đồ 39 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với người vận hành cần trục ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 39 Nhu cầu hàng năm đối với người vận hành cần trực ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng

Trong kịch bản tăng trưởng cao, người vận hành cần trực chủ yếu là cần thiết để lắp đặt và bảo trì các bộ phận của trang trại điện gió. Một số lượng nhỏ người vận hành cần trực cũng cần thiết để vận chuyển nền móng, trạm biến áp, cáp, lưới và tháp. Nhu cầu về người vận hành cần trực đạt đỉnh điểm là 730 người vào năm 2035. Biểu đồ 40 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với người vận hành cần trực ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao theo danh mục chuỗi cung ứng.

¹⁰ Lợi ích năng lượng tái tạo: tận dụng công suất địa phương cho gió ngoài khơi, IRENA, có sẵn trực tuyến tại <https://www.irena.org/>



Biểu đồ 40 Nhu cầu hàng năm đối với người vận hành cần trực ở Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

Người vận hành cần trực thường cần được đào tạo và có kinh nghiệm sử dụng máy móc thiết bị hạng nặng. Chứng chỉ Đề án Năng lực Nhà máy Xây dựng (CPCS) cũng thường được yêu cầu.

Chuyên gia chuyên môn – môi trường, pháp lý, quy định và tài chính

Theo *Lợi ích năng lượng tái tạo: tận dụng năng lực địa phương cho gió ngoài khơi*,¹⁰ một số chuyên gia chuyên môn liên quan đến các chủ đề về môi trường, pháp lý, quy định và tài chính là một phần quan trọng trong phát triển, xây dựng và vận hành một trang trại gió ngoài khơi. Chúng bao gồm:

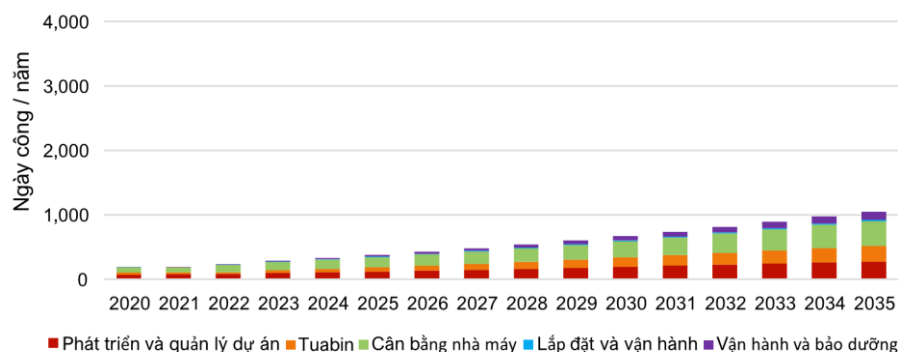
- Chuyên gia môi trường
- Chuyên gia biển/sinh học
- Chuyên gia xã hội học
- Chuyên gia quy định

/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_Leveraging_for_Offshore_Wind_2018.pdf, truy cập lần cuối tháng 7 năm 2021

- Chuyên gia tài chính
- Các chuyên gia thuế, và
- Các chuyên gia pháp lý.

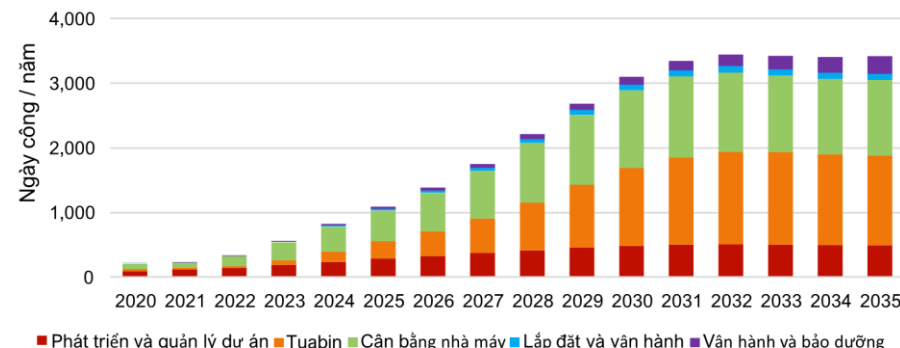
Các chuyên gia này không nhất thiết phải ở gần trang trại điện gió và có thể đến từ các công ty toàn cầu. Tuy nhiên, kiến thức địa phương là một lợi ích, và do đó, nhu cầu đối với các chuyên gia địa phương ở Việt Nam cũng vậy.

Trong kịch bản tăng trưởng thấp, nhu cầu về các chuyên gia chuyên ngành ở Việt Nam là cao nhất liên quan đến lĩnh vực sản xuất linh kiện. Ngoài ra còn có các chuyên gia cần thiết cho việc phát triển và quản lý dự án, liên quan đến việc lắp đặt các bộ phận và vận hành và bảo trì trang trại điện gió. Nhu cầu về các chuyên gia đạt đỉnh cao nhất là 1.040 vào năm 2035. Biểu đồ 41 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với các chuyên gia chuyên môn tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 41 Nhu cầu hàng năm đối với các chuyên gia đối tượng tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.

Trong kịch bản tăng trưởng cao, nhu cầu về các chuyên gia tại Việt Nam là cao nhất trong sản xuất linh kiện. Ngoài ra còn có các chuyên gia cần thiết cho phát triển và quản lý dự án, liên quan đến việc lắp đặt các thành phần và trong các hoạt động và bảo trì của trang trại gió. Nhu cầu về các chuyên gia đối tượng đạt đỉnh 3.420 vào năm 2035. Biểu đồ 42 cho thấy nhu cầu hàng năm của các chuyên gia tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 42 Nhu cầu hàng năm cho các chuyên gia chuyên môn tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

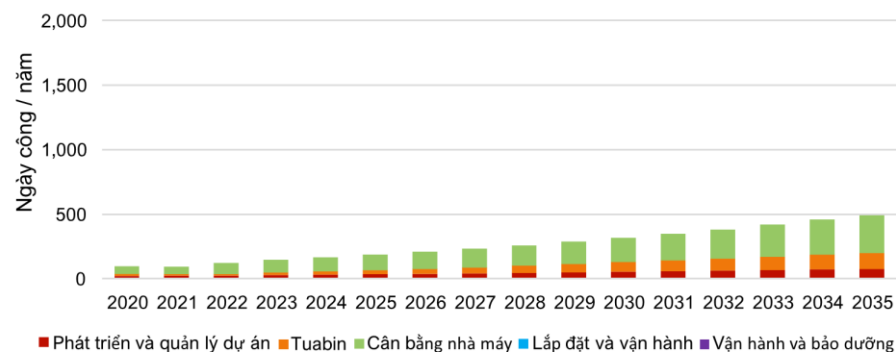
Các chuyên gia về chuyên môn thường yêu cầu bằng cấp hoặc trình độ sau đại học trong môn học đã chọn. Tùy thuộc vào trách nhiệm liên quan, nhiều năm kinh nghiệm cũng có thể được yêu cầu.

Chuyên gia logistics

Các chuyên gia logistics cần thiết trong giai đoạn lập kế hoạch và cho việc sản xuất và lắp đặt các thành phần.

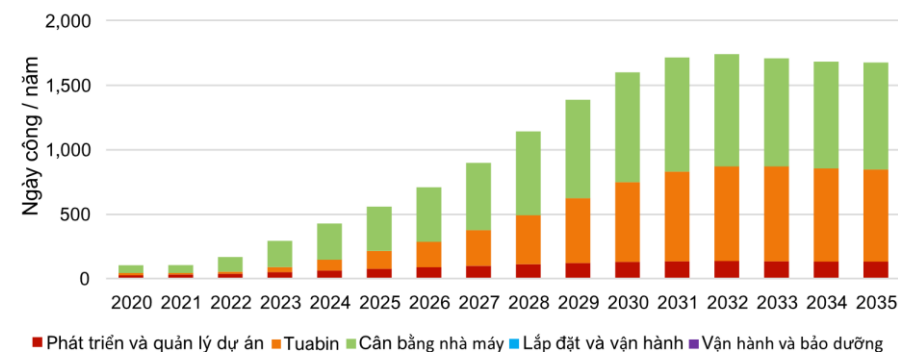
Sử dụng kỹ sư logistics là người địa phương đến Việt Nam mang lại nhiều lợi ích, vì vậy ở đây sẽ có nhu cầu về các kỹ sư logistics địa phương ở Việt Nam.

Trong kịch bản tăng trưởng thấp, nhu cầu về các chuyên gia logistics tại Việt Nam đặc biệt xoay quanh việc cung cấp và lắp đặt các thành phần của nhà máy như nền móng và trạm biến áp, trụ đỡ. Ngoài ra còn có một số chuyên gia logistics cần thiết cho giai đoạn phát triển và quản lý dự án. Nhu cầu về các chuyên gia logistics đạt đỉnh 490 vào năm 2035. Biểu đồ 43 cho thấy nhu cầu hàng năm của các chuyên gia logistics tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 43 Nhu cầu hàng năm cho các chuyên gia logistics tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.

Trong kịch bản tăng trưởng cao, nhu cầu về các chuyên gia logistics tại Việt Nam đặc biệt là xung quanh việc cung cấp và lắp đặt cân bằng các thành phần nhà máy như móng, cáp trạm biến áp, cũng như trụ đỡ, cánh quạt và vỏ bọc. Ngoài ra, chuyên gia logistics cần thiết cho giai đoạn phát triển và quản lý dự án. Nhu cầu về các chuyên gia logistics đạt đỉnh 1.670 vào năm 2035. Biểu đồ 44 cho thấy nhu cầu hàng năm của các chuyên gia logistics tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 44 Nhu cầu hàng năm cho các chuyên gia logistics tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

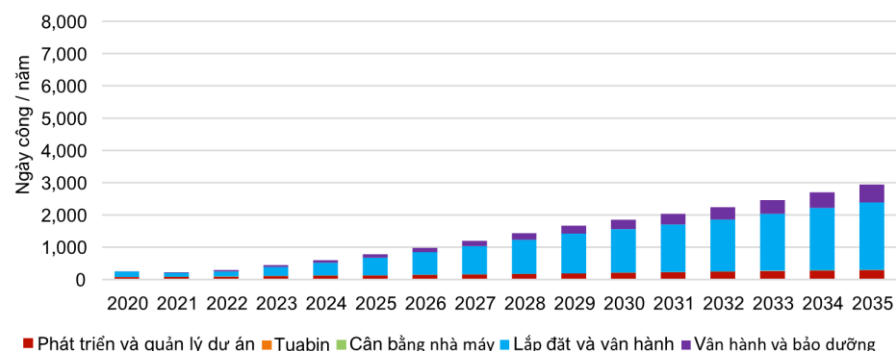
Tùy thuộc vào trách nhiệm, bằng cấp trong một lĩnh vực liên quan có thể được yêu cầu. Kinh nghiệm cũng sẽ là một phần quan trọng.

Thủy thủ đoàn

Thủy thủ đoàn cần thiết cho các tàu liên quan đến khảo sát và đánh giá kỹ thuật trong giai đoạn phát triển và quản lý dự án, để vận chuyển và lắp đặt các thành phần và trong việc bảo trì trang trại gió.

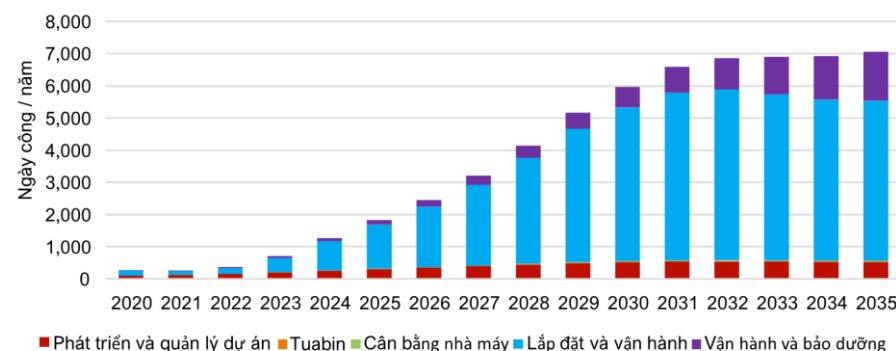
Ở các thị trường đã được thiết lập, thủy thủ đoàn địa phương thường được sử dụng, và người ta cho rằng Việt Nam sẽ tương tự. Vì vậy, thị trường sẽ có nhu cầu về thủy thủ đoàn tàu ở Việt Nam.

Trong kịch bản tăng trưởng thấp, nhu cầu về thủy thủ đoàn tàu cao nhất cho việc lắp đặt các thành phần, chẳng hạn như cáp mằng và cáp xuất khẩu. Thủy thủ đoàn tàu cũng sẽ cần thiết trong giai đoạn phát triển và quản lý dự án và để bảo trì các thành phần. Nhu cầu về thủy thủ đoàn tàu đạt đỉnh 2.940 vào năm 2035. Biểu đồ 45 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với thủy thủ tàu tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 45 Nhu cầu hàng năm đối với thủy thủ đoàn tàu tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.

Trong kịch bản tăng trưởng cao, nhu cầu về thủy thủ đoàn tàu cao nhất cho việc lắp đặt các thành phần, chẳng hạn như móng, trạm biến áp, cáp mằng và cáp xuất khẩu. Thủy thủ đoàn tàu cũng sẽ cần thiết trong giai đoạn phát triển và quản lý dự án và để bảo trì các thành phần. Nhu cầu về thủy thủ đoàn tàu đạt đỉnh 7.060 vào năm 2035. Biểu đồ 46 cho thấy nhu cầu hàng năm đối với thủy thủ đoàn tàu tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao theo chuỗi cung ứng.



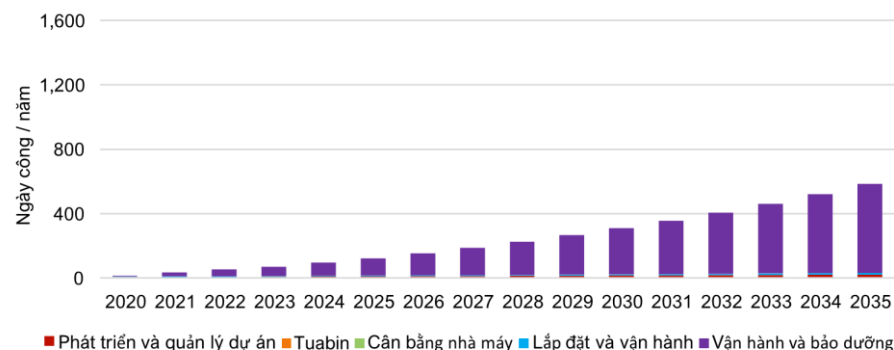
Biểu đồ 46 Nhu cầu hàng năm đối với thủy thủ đoàn tàu tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

Kỹ thuật viên

Kỹ thuật viên được yêu cầu trong giai đoạn phát triển và quản lý dự án, và để cung cấp, lắp đặt và bảo trì các bộ phận.

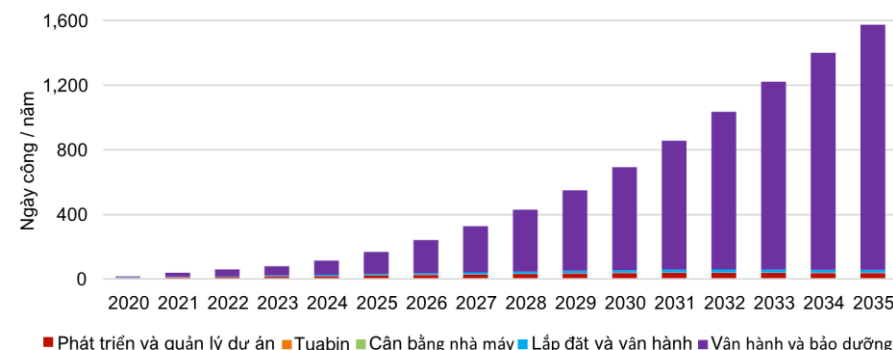
Một số kỹ thuật viên có thể đến từ các nhà sản xuất toàn cầu, nhưng các kỹ sư đến từ địa phương tại Việt Nam cũng sẽ được sử dụng.

Trong kịch bản tăng trưởng thấp, nhu cầu về kỹ thuật viên tại Việt Nam cao nhất trong giai đoạn vận hành và bảo trì của dự án, để bảo trì các thành phần. Ngoài ra, một số kỹ thuật viên cần thiết trong lúc lắp đặt các thành phần, và trong giai đoạn phát triển và quản lý dự án. Nhu cầu về kỹ thuật viên đạt đỉnh 580 vào năm 2035. Biểu đồ 47 cho thấy nhu cầu kỹ thuật viên hàng năm tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 47 Nhu cầu hàng năm cho kỹ thuật viên tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.

Trong kịch bản tăng trưởng cao, nhu cầu về kỹ thuật viên tại Việt Nam cao nhất trong giai đoạn vận hành và bảo trì của dự án, để bảo trì các thành phần. Ngoài ra còn có một số kỹ thuật viên cần thiết để lắp đặt các thành phần, và trong giai đoạn phát triển và quản lý dự án. Nhu cầu về kỹ thuật viên đạt đỉnh 1.570 vào năm 2035. Biểu đồ 48 cho thấy nhu cầu kỹ thuật viên hàng năm tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 48 Nhu cầu hàng năm cho kỹ thuật viên tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

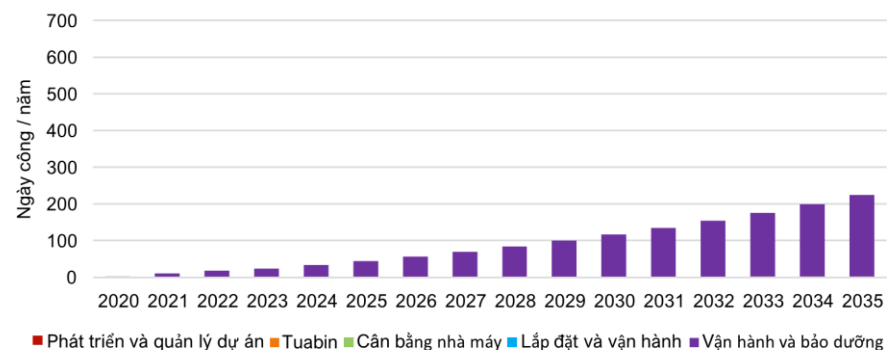
Trình độ cần thiết phụ thuộc vào trách nhiệm liên quan. Một số tổ chức đào tạo toàn cầu có thể cung cấp các kỹ thuật viên tuabin gió với những kỹ năng cụ thể.

Nhân viên an ninh và vệ sinh công trường

Nhân viên an ninh và làm sạch liên quan đến việc lưu trữ các thành phần trước khi chúng được lắp đặt, và trong giai đoạn vận hành và bảo trì là một phần cần thiết của trang trại.

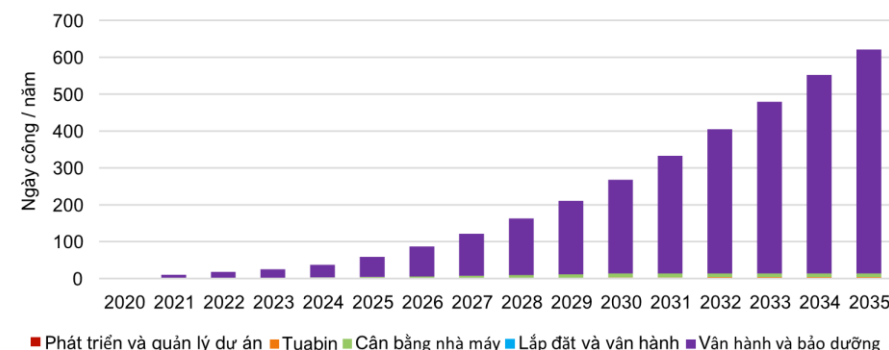
Có khả năng hầu hết các công việc liên quan đến nhân viên an ninh và vệ sinh sẽ được lấp đầy bởi lực lượng lao động địa phương.

Trong kịch bản tăng trưởng thấp, nhu cầu về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam cao nhất trong giai đoạn vận hành và bảo trì. Ngoài ra còn có một nhu cầu nhỏ về an ninh trang web và nhân viên làm sạch trong sản xuất các thành phần. Nhu cầu về an ninh công trường và nhân viên vệ sinh đạt đỉnh 220 vào năm 2035. Biểu đồ 49 cho thấy nhu cầu hàng năm về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 49 Nhu cầu hàng năm về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng thấp, theo chuỗi cung ứng.

Trong kịch bản tăng trưởng cao, nhu cầu về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam cao nhất trong giai đoạn vận hành và bảo trì. Ngoài ra còn có một nhu cầu nhỏ về an ninh trang web và nhân viên làm sạch trong sản xuất các thành phần. Nhu cầu về an ninh công trường và nhân viên làm sạch đạt đỉnh 620 vào năm 2035. Biểu đồ 50 cho thấy nhu cầu hàng năm về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.



Biểu đồ 50 Nhu cầu hàng năm về nhân viên an ninh và vệ sinh tại Việt Nam trong kịch bản tăng trưởng cao, theo chuỗi cung ứng.

7. Năng lực của chuỗi cung ứng và lực lượng lao động, khoảng trống và cơ hội

Tình trạng chuỗi cung ứng Việt Nam

Bảng 9 tóm tắt các phát hiện của chúng tôi.

Bảng 9 Chuỗi cung ứng theo mức độ can thiệp được khuyến nghị của Việt Nam

Các khu vực có nhiều khả năng nhập khẩu nhất	Chuỗi cung ứng tại chỗ	Tiến bộ có thể mà không cần can thiệp	Các lĩnh vực cần xem xét can thiệp	Các lĩnh vực can thiệp ưu tiên
Thành phần Vỏ bọc Đúc hub	Trụ đỡ Cơ sở hạ tầng trên bờ	Phát triển và cấp phép Tất cả các danh mục phụ của OMS Khả năng ngừng hoạt động	Cánh quạt Cung cấp và lắp đặt cáp xuất khẩu và mảng dưới biển Cung cấp trạm biến áp ngoài khơi (mặt trên và nền móng) Lắp ráp vỏ bọc	Nguồn cung nền tuabin Lắp đặt tuabin và nền móng

Các lĩnh vực chuỗi cung ứng mà Việt Nam nên ưu tiên can thiệp

- Các phương pháp can thiệp để tăng cường năng lực chuỗi cung ứng bao gồm:
- Tập trung đầu tư nâng cấp cơ sở vật chất và hạ tầng. Chính phủ có thể trực tiếp đầu tư vào các cơ sở thuộc sở hữu nhà nước hoặc cho phép các công ty tư nhân đầu tư thông qua tài trợ.
- Đầu tư vào việc phát triển các kỹ năng của lực lượng lao động thông qua các chương trình đào tạo tập trung vào các lĩnh vực chính
- Tạo điều kiện cho các chương trình cải tiến năng lực và chất lượng nhằm phát triển năng lực, kỹ năng và sự sẵn sàng của các doanh nghiệp trong chuỗi cung ứng, và
- Khuyến khích quan hệ đối tác giữa các nhà cung cấp mới của Việt Nam và các doanh nghiệp quốc tế với các kỹ năng và kinh nghiệm hiện có

Cung cấp nền móng tuabin

Nền móng là các hạng mục lớn không cần giao tiếp với các yếu tố khác của chuỗi cung ứng cho đến khi được lắp đặt tại chỗ. Sản xuất trong nước mang lại lợi ích hơn nữa trong việc tránh các chi phí và rủi ro khi vận chuyển. Việt Nam có các kỹ năng và cơ sở vật chất có thể chuyển giao được trong các ngành công nghiệp khác. Kết hợp lại, những yếu tố này làm cho việc sản xuất nền móng trong nước trở thành một yếu tố hợp lý của chuỗi cung ứng cần thiết lập tại Việt Nam.

Ví dụ, tại thị trường bờ biển phía đông mới nổi của Hoa Kỳ, các cơ sở sản xuất mới đầu tiên đang được phát triển bao gồm cơ sở làm trụ đơn của EEW tại Paulsboro, New Jersey, đang được phát triển cùng với Cơ quan Cảng Nam Jersey và Cảng Coeymans, New York, đang nâng cấp các cơ sở của mình để cho phép sản xuất nền móng dựa trên trọng lực. Những ví dụ này do nhà phát triển thúc đẩy cũng như nhà cung cấp thúc đẩy do yêu cầu về lượng việc làm ở địa phương của bang New York.

Lắp đặt tuabin và nền móng

Hàm lượng nội địa ít sẽ tự nhiên phát sinh trong giai đoạn lắp đặt đến hoạt động tàu, sử dụng chi phí cảng, cung cấp nhiên liệu và xử lý chất thải. Có hai con đường để đảm bảo bổ sung hàm lượng nội địa đáng kể trong quá trình lắp đặt: đóng các tàu lắp đặt lớn và sở hữu các tàu lắp đặt lớn. Số lượng việc làm ở địa phương sẽ tăng thêm

bằng cách huy động và xuất ngũ tàu lắp đặt, sản xuất dây buộc tàu biển và cung cấp cho thuyền viên.

Các lĩnh vực cung cấp mà Việt Nam nên xem xét can thiệp

Cánh turbine

Các thị trường gió lớn ngoài khơi hay phát triển sản xuất cánh quạt tại địa phương vì chi phí và rủi ro vận chuyển. Các nhà cung cấp tuabin ngoài khơi hàng đầu sản xuất các cánh quạt của riêng họ. Các nhà cung cấp tuabin cần được đảm bảo về một thị trường dài hạn để đầu tư vào sản xuất tuabin tại địa phương. Cơ sở sản xuất cánh quạt cần phải gần bờ biển vì các cánh quạt có kích cỡ quá lớn để di chuyển bằng đường bộ hoặc đường sắt. Việt Nam không có kỹ năng hoặc cơ sở vật chất có thể chuyển giao từ các ngành công nghiệp khác, vì vậy cần phải có sự đầu tư và phát triển đáng kể.

Một ví dụ về một nhà máy sản xuất cánh quạt mới được thành lập mà chưa có kinh nghiệm tổng hợp trước đó là nhà máy sản xuất cánh quạt Siemens Gamesa được thành lập tại Hull, Vương quốc Anh đã sản xuất các cánh quạt đầu tiên vào năm 2016.

Cung cấp và lắp đặt cáp xuất khẩu cáp ngầm

Các loại cáp xuất khẩu dưới biển cao áp thường ở mức 220kV và gió ngoài khơi đang trở thành một phần thống trị của thị trường đó nên cần phải có mức độ sản xuất lớn hơn. Cáp được vận chuyển dễ dàng nên nguồn cung tại chỗ là không cần thiết. Các nhà cung cấp cáp hiện tại ở Việt Nam có thể mở rộng cơ sở của họ để cung cấp cho thị trường gió ngoài khơi, mặc dù họ sẽ phải đối mặt với sự cạnh tranh từ các nhà cung cấp khác ở châu Á.

Trạm biến áp ngoài khơi (phần trên và móng)

Việc chế tạo và tích hợp bên trên của trạm biến áp yêu cầu các khả năng tương tự như bên ngoài của giàn khoan dầu hoặc chế tạo và lắp ráp tàu. Nền móng trạm biến áp có khối lượng nhỏ hơn so với nền móng tuabin và quá trình chế tạo đòi hỏi khả năng tương tự như chế tạo kết cấu thép lớn trong nền móng giàn khoan dầu. Việt Nam có một số nhà cung cấp có thể cung cấp các trạm biến áp ngoài khơi sẽ được hưởng lợi từ sự can thiệp tập trung để tăng cường khả năng của họ.

Lắp ráp vỏ bọc

Chiếm tới 5% giá trị tuabin, lắp ráp vỏ bọc có thể là một cách để nội địa hóa ít nhất một số giá trị tuabin. Lắp ráp Vỏ bọc thích hợp trong một thị trường khi phần sản xuất một số thành phần vỏ bọc khác cũng được đặt ở đó. Việt Nam phải đối mặt với sự cạnh tranh từ các nước châu Á khác trong việc thành lập các cơ sở lắp ráp vỏ bọc. Các nhà sản xuất tuabin sẽ yêu cầu một thị trường dài hạn ổn định để xem xét đầu tư vào các cơ sở như vậy tại Việt Nam.

Tại Mỹ, GE và Vestas đều cam kết lắp ráp vỏ bọc tại Cảng gió New Jersey như một phần của việc cung cấp cho các trang trại gió Ocean Wind và Atlantic Shores.

Các khu vực cung cấp mà nhập khẩu sẽ vẫn là lựa chọn tốt hơn trong một thời gian.

Bộ phận của vỏ bọc

Các nhà cung cấp tuabin gió đã có một chuỗi cung ứng toàn cầu được thiết lập. Một phần của quy trình chứng nhận chủng loại của tuabin sẽ liên quan đến việc đánh giá sự chính xác và lắp lại trong quá trình sản xuất của bên cung cấp. Điều này rất quan trọng với độ an toàn của sản phẩm. Với kích thước của các thành phần và khó khăn trong việc tiếp cận chúng ở ngoài khơi, độ tin cậy là một phần rất quan trọng. Các bộ phận chính như máy phát điện cần có chuyên môn cao, và lĩnh vực mà các nhà cung cấp muốn kiểm soát nhất là nguồn cung của tuabin và cách chúng được lắp ráp. Họ muốn làm được những điều đó ở các nhà máy đã có của họ.

Lắp ráp vỏ bọc có thể được thực hiện tại địa phương như đã đề cập ở trên.

Đúc hub

Mặc dù hub được làm từ gang vì nó mang lại các đặc tính môi tốt nhất cho một khối lượng nhất định, các yêu cầu về kích thước và mức chịu đựng cho thấy việc sản xuất hub, giống như các thành phần vỏ bọc chính, cũng là một phần của chứng nhận chủng loại dành cho các nhà cung cấp có tên tuổi.

Khoảng trống và năng lực được xác định trong nghiên cứu

Phát triển, quản lý dự án và cấp phép

Có những khả năng và kỹ năng có thể chuyển giao mạnh trong phần phát triển và cấp phép từ các lĩnh vực khác mà các nhà cung cấp Việt Nam có thể sử dụng trong ngành công nghiệp gió ngoài khơi. Những thiếu sót trong chuỗi cung ứng bao gồm kinh nghiệm giải thích dữ liệu khảo sát liên quan đến gió ngoài khơi, những dữ liệu môi trường, dữ liệu metocean và dữ liệu địa kỹ thuật.

Tuabin

Những lỗ hổng trong chuỗi cung ứng của Việt Nam liên quan đến tuabin là sản xuất vỏ bọc, cánh quạt và hệ thống điện.

Hầu hết các cảng được đánh giá hiện đang thiếu công suất cần cầu thích hợp (lên tới 1000 tấn) và khả năng chịu lực trên mặt đất (lên tới 20-30 tấn / m²) để hỗ trợ tải trọng thành phần tuabin.

Cân bằng nhà máy

Việt Nam có khả năng tốt từ các ngành công nghiệp khác khi sản xuất cân bằng nhà máy, bao gồm cả nền móng và cáp.

Các lỗ hổng trong chuỗi cung ứng liên quan đến nền móng bao gồm xử lý khối lượng nền móng lớn hơn và đường kính lớn hơn. Khi nói đến sản xuất cáp, thiếu sót bao gồm các cơ sở để sản xuất cáp mảnh điện áp cao hơn, điều này sẽ đòi hỏi các nhà cung cấp phải tự tin vào quy mô của cơ hội thị trường dài hạn để đầu tư.

Hầu hết các cảng được đánh giá hiện đang thiếu công suất cần cầu thích hợp và khả năng chịu lực trên mặt đất để hỗ trợ nạp móng và trạm biến áp.

Không có sự thiếu sót đáng kể liên quan đến cơ sở hạ tầng trên bờ, vì kỹ năng từ các ngành công nghiệp khác có thể áp dụng được.

Cài đặt và vận hành

Những phần thiếu sót trong việc lắp đặt và vận hành trang trại gió có liên quan đến sự thiếu nền móng tuabin trong Việt Nam, các tàu lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi, và thiếu kinh nghiệm và khả năng trong việc đặt cáp.

Các tàu lắp đặt có chuỗi cung ứng toàn cầu, vì vậy rất có thể chúng sẽ được nhập khẩu, đặc biệt là cho các dự án ban đầu.

Nhà thầu lắp đặt tuabin có thể đưa ra quyết định đầu tư một con tàu lắp đặt, tùy thuộc vào kích cỡ của thị trường.

OMS

Chuỗi cung ứng quản lý tài sản dầu khí hiện có của Việt Nam, và chuỗi cung ứng gió trên bờ đang phát triển, có thể đa dạng hóa thành gió ngoài khơi trong lĩnh vực này một cách hợp lý.

Sự thiếu sót chính là năng lực kỹ thuật viên liên quan đến gió ngoài khơi.

Tháo dỡ nhà máy

Trong chuỗi cung ứng Việt Nam có năng lực chuyển nhượng tốt.

Sự thiếu sót chính có liên quan đến việc tháo dỡ cáp, nhưng điều này có thể không quan trọng cho đến những năm 2050.

Thiếu sót trong lực lượng lao động

Đối với tám loại công việc, chúng tôi đánh giá có một lực lượng lao động lớn trong các ngành công nghiệp khác với các kỹ năng và năng lực có thể chuyển nhượng có thể đáp ứng nhu cầu của gió ngoài khơi. Sẽ có nhu cầu ngày càng tăng đối với các kỹ sư cho nhiều lĩnh vực trong thập kỷ tới, nhưng có nhiều khóa học kỹ thuật được cung cấp để tăng lực lượng lao động để đáp ứng nhu cầu.

Chúng tôi thấy rằng hiện tại các khóa học liên quan đến quá trình chuyển đổi năng lượng được cung cấp bởi các trường đại học và một vài khóa học liên quan đến gió ngoài khơi đặc biệt đang thiếu. Nhu cầu đào tạo nguồn nhân lực cho năng lượng gió ngoài khơi thông qua các trường cao đẳng và đào tạo nghề chưa được công nhận.

Thiếu sót, rào cản và cơ hội được xác định trong sự tham gia của nhà cung cấp

Là một phần của quá trình tham gia, chúng tôi đã yêu cầu nhà cung cấp nêu những ý kiến về những danh mục như sau:

- Rào cản đối với lối vào gió ngoài khơi
- Rào cản xuất khẩu hàng hóa, dịch vụ ra nước ngoài
- Thiếu sót về năng lực lực lượng lao động
- Các ngành công nghiệp có kỹ năng và khả năng chuyển nhượng
- Những điều mà Chính phủ có thể thực hiện để khuyến khích tăng trưởng và đầu tư vào chuỗi cung ứng

Rào cản đối với việc thâm nhập thị trường gió ngoài khơi

Rào cản được xác định bởi hầu hết các nhà cung cấp có liên quan đến chính sách và quy định. Nhu cầu hợp lý hóa các quy trình đã được xác định. Thiếu sự rõ ràng và ổn định do thay đổi chính sách gây ra sự không chắc chắn, cũng như tiến bộ bị đình trệ trong việc xây dựng luật pháp và chính sách. Một giấy phép phức tạp để làm thủ tục làm việc cho người lao động không phải là người Việt Nam cũng được xác định là một rào cản.

Các nhà cung cấp lo ngại về khả năng cạnh tranh về chi phí với các thị trường lân cận. Điều này có thể liên quan đến chi phí nguyên liệu nhập khẩu và biến động giá liên quan đến nguyên liệu. Một mối quan tâm khác là chi phí đầu tư cao cho máy móc và thiết bị, đặc biệt là nếu nó cần phải được nhập khẩu.

Thiếu đầu tư nước ngoài và lãi suất cao từ các ngân hàng trong nước được coi là một rào cản. Các ngân hàng thương mại trong nước cũng được đánh giá là có thủ tục rườm rà và tốn thời gian, do thiếu kinh nghiệm trong việc đầu tư vào các dự án năng lượng gió. Một rào cản khác được các doanh nghiệp vừa và nhỏ xác định là khó tiếp cận hỗ trợ tài chính từ Chính phủ.

Các nhà cung cấp và công nhân ở Việt Nam thiếu kinh nghiệm từ các dự án điện gió ngoài khơi, do Việt Nam là một thị trường mới nổi. Đây có thể là một rào cản khi các quy trình mua sắm thường đòi hỏi kinh nghiệm trước đó. Một rào cản khác được xác

định có liên quan đến việc các nhà thầu Việt Nam không có kinh nghiệm trong việc tuân thủ các tiêu chuẩn xây dựng quốc tế.

Một số rào cản liên quan đến cảng, cơ sở hạ tầng và thiết bị cũng được xác định. Chúng bao gồm thiếu tàu, sẵn có các cảng nước sâu kết nối với các địa điểm chế tạo và thiếu thiết bị như cần cẩu lớn.

Các rào cản khác được xác định là thiếu một hub logistics gió ngoài khơi chuyên dụng, sự sẵn có của global Wind Organisation và Engineering Construction Industry Training Board đào tạo và không có quyền truy cập vào mạng lưới nhà cung cấp dịch vụ chuyên nghiệp.

Rào cản xuất khẩu hàng hóa, dịch vụ ra nước ngoài

Khả năng cạnh tranh về chi phí, đặc biệt liên quan đến giá nguyên liệu thô và vận chuyển đất liền, được coi là rào cản chính đối với xuất khẩu hàng hóa và dịch vụ ra nước ngoài.

Một rào cản quan trọng khác được xác định liên quan đến việc thiếu kinh nghiệm trong gió ngoài khơi, và do đó thiếu hiểu biết về các yêu cầu và tiêu chuẩn kỹ thuật. Việc thiếu kinh nghiệm cũng làm cho việc xây dựng các mối quan hệ trở nên khó khăn hơn.

Sự thiếu sót về năng lực lực lượng lao động

Những lỗ hổng chính trong năng lực lực lượng lao động được xác định có liên quan đến ngôn ngữ, kiến thức kỹ thuật, nhận thức về các tiêu chuẩn quốc tế, đặc biệt liên quan đến sức khỏe và an toàn và kinh nghiệm cụ thể về gió ngoài khơi.

Các ngành công nghiệp có kỹ năng và khả năng chuyển nhượng

Các ngành được xác định là có kỹ năng và khả năng chuyển nhượng bao gồm:

- Dầu khí
- Xây dựng
- Quản lý cảng
- Công trình và thiết kế biển
- Xây dựng tàu, và
- Bịa đặt.

Những điều mà Chính phủ có thể thực hiện để khuyến khích tăng trưởng và đầu tư vào chuỗi cung ứng

Các hành động mà các nhà cung cấp xác định mà Chính phủ có thể thực hiện để khuyến khích tăng trưởng và đầu tư vào chuỗi cung ứng bao gồm:

- Cung cấp một chiến lược rõ ràng cho giới ngoài khơi với các thủ tục minh bạch và mục tiêu rõ ràng, để giảm rủi ro và tạo ra một môi trường đầu tư hấp dẫn hơn
- Giảm thuế nhập khẩu thiết bị, nguyên vật liệu
- Tập trung kinh phí vào một số lĩnh vực ưu tiên
- Giới thiệu yêu cầu về kế hoạch chuỗi cung ứng
- Đầu tư vào cơ sở hạ tầng, bao gồm cả cảng
- Đầu tư vào giáo dục, kỹ năng và đào tạo cho Chính phủ, doanh nghiệp và lực lượng lao động
- Xem xét ưu đãi hoặc giảm thuế để tăng khả năng cạnh tranh chi phí cho các nhà cung cấp Việt Nam
- Phát triển quan hệ đối tác với các doanh nghiệp giới ngoài khơi được thành lập, và
- Truyền đạt thành công của bạn trong các ngành công nghiệp khác, liên quan đến chất lượng sản xuất, lực lượng lao động có tay nghề cao và khả năng khối lượng, cho ngành công nghiệp giới ngoài khơi toàn cầu.

8. Khuyến nghị

Phần này cung cấp các khuyến nghị áp dụng trên toàn chuỗi cung ứng, cũng như một số khuyến nghị cụ thể hơn liên quan đến các chuỗi cung ứng, nơi sẽ có ý nghĩa cho Việt Nam đầu tư. Các khuyến nghị có liên quan đến cả Chính phủ và ngành công nghiệp, vì sự hợp tác chặt chẽ giữa chúng là rất quan trọng đối với sự thành công của chuỗi cung ứng gió ngoài khơi ở Việt Nam.

Khuyến khích tăng trưởng và đầu tư

- Thị trường gió ngoài khơi thành công khi ngành công nghiệp có niềm tin lâu dài vào tham vọng của Chính phủ.
- Đặt ra một tham vọng rõ ràng cho gió ngoài khơi, với các quy trình được xác định rõ ràng để cho thuê, cho phép và mua điện, và các mục tiêu công suất rõ ràng. Điều này có thể giúp thu hút các nhà phát triển và nhà đầu tư, và tạo ra động lực.

Thúc đẩy chuỗi cung ứng Việt Nam

- Tham gia sớm với các nhà cung cấp và nhà phát triển quốc tế.
- Chủ động tiếp thị thông qua các nhiệm vụ thương mại và các sự kiện trong ngành.
- Tạo ra các cụm gió ngoài khơi về khả năng và năng lực, nơi các nhà cung cấp nằm gần nhau được kết nối và quảng bá thông qua một cơ thể cụm trung tâm.
- Khuyến khích các doanh nghiệp địa phương hợp tác với nhau ở những nơi có ý nghĩa để giảm giao diện.
- Đầu tư và thúc đẩy đổi mới công nghệ.
- Xem xét các biện pháp để tăng khả năng cạnh tranh chi phí cho các nhà cung cấp Việt Nam như các chương trình cải tiến quy trình và kinh doanh.
- Xem xét cung cấp hỗ trợ của Chính phủ cho các nhà thầu trong nước đấu thầu các dự án ở nước ngoài, bao gồm trợ cấp hoặc giảm thuế.
- Đào tạo công nhân để nâng cao lực lượng lao động, tận dụng chuyên môn quốc tế khi có liên quan.
- Xác định các quốc gia đối tác có lợi ích chung (đầu tư vào các dự án tại Việt Nam).

- Xem xét xuất bản một chiến lược chuyển đổi năng lượng cho phép lập kế hoạch đào tạo cần thiết cho quá trình chuyển đổi công việc sang năng lượng tái tạo.

Cung cấp cho các nhà cung cấp lời khuyên về cách tham gia thị trường gió ngoài khơi

- Chứng minh làm thế nào kinh nghiệm từ các lĩnh vực khác có thể chuyển sang gió ngoài khơi.
- Hãy chuẩn bị để thể hiện sức khỏe và an toàn mạnh mẽ và hồ sơ chất lượng sản phẩm.
- Làm quen với các yêu cầu kỹ thuật và thương mại của gió ngoài khơi bao gồm các tiêu chuẩn kỹ thuật, yêu cầu tài chính và cấu trúc ký hợp đồng.
- Tìm cách học hỏi từ các đối tác và nhà thầu quốc tế về các dự án sớm và từ điều này phát triển năng lực địa phương.

Hợp tác với các nhà cung cấp có tên tuổi

- Khuyến khích liên doanh tại Việt Nam với các nhà cung cấp giàu kinh nghiệm.
- Thiết lập những gì giá trị gia tăng là để hợp tác, điều này có thể là ví dụ sử dụng lao động địa phương.
- Làm nổi bật giá trị của kiến thức địa phương, chẳng hạn như chuỗi cung ứng và các mối quan hệ pháp lý.

Nâng cao nhận thức và nắm bắt cơ hội

- Khuyến khích người mua minh bạch về cơ hội, bằng cách chủ động engaging với chuỗi cung ứng địa phương.
- Triển khai cơ sở dữ liệu chuỗi cung ứng và cảnh thông tin quảng cáo cơ hội.
- Phát triển sự hiểu biết trong ngành công nghiệp Việt Nam về cơ hội toàn cầu trong gió ngoài khơi, và về những gì thị trường cần (sản phẩm) và nhu cầu (chất lượng và chi phí).

Đồng ý cách chính phủ và ngành công nghiệp nên truyền đạt về cơ hội

- Hãy tham vọng khi đặt mục tiêu, nhưng hãy thực tế về những gì có thể và hợp lý, để tránh sự phát triển ngọt ngào.
- Đồng ý một tham vọng chung cho phát triển chuỗi cung ứng với ngành công nghiệp.
- Đồng ý các chương trình chia sẻ để giáo dục chuỗi cung ứng về gió ngoài khơi, đặc biệt là xung quanh các tiêu chuẩn quốc tế, tài chính và hợp đồng thương mại
- Thực hiện các chương trình tương tự như Offshore Wind Growth Partnership¹¹ và Fit For Offshore Renewables hiện đang được sử dụng¹² ở Anh.

Mục tiêu đầu tư vào các lĩnh vực có nhu cầu chiến lược lớn nhất trong chuỗi cung ứng

- Ưu tiên can thiệp vào việc cung cấp nền móng tuabin và lắp đặt tuabin và nền móng.
- Xem xét can thiệp vào cánh quạt, mảng và cung cấp và lắp đặt cáp dưới biển. Mật trên trạm biển áp ngoài khơi và cung cấp nền móng và lắp ráp vỏ bọc.

Các khuyến nghị cụ thể cho các khu vực chuỗi cung ứng này được cung cấp dưới đây.

Cung cấp nền tuabin

- Khám phá các cơ hội để thu hút ít nhất một nhà cung cấp nền móng ngoài khơi hàng đầu đầu tư cùng với một chủ sở hữu cơ sở bên bờ biển. Các địa điểm cơ sở bên bờ nước như vậy cần phải là bằng chứng trong tương lai để đối phó với nền móng lớn hơn của tương lai. Điều này có nghĩa là xác định các địa điểm phù

¹¹ Quan hệ đối tác tăng trưởng gió ngoài khơi là một chương trình hỗ trợ sự phát triển của các doanh nghiệp Anh đang tìm cách tận dụng các cơ hội to lớn được cung cấp bởi ngành gió ngoài khơi toàn cầu.

hợp với quyền truy cập thích hợp và dự thảo tàu thích hợp (không khí và nước), và hỗ trợ thiết lập chúng.

- Hỗ trợ các doanh nghiệp Việt Nam có khả năng cung cấp đơn điệu và Jackpile nhất để đầu tư tăng quy mô, quy mô và đảm bảo đủ thị trường.
- Tìm kiếm tiềm năng cho các công ty Việt Nam hợp tác với nhà cung cấp nền móng nước ngoài hàng đầu hiện có.

Lắp đặt tuabin và nền móng

- Học hỏi thông qua hợp tác với các nhà thầu quốc tế.
- Khuyến khích các nhà đóng tàu Việt Nam đấu thầu hợp đồng đóng tàu lắp đặt.
- Khuyến khích các nhà đầu tư Việt Nam tìm cách sở hữu các tàu hiện có hoặc tài trợ cho việc đóng mới.

Cánh tuabin

- Can thiệp để thu hút ít nhất một nhà cung cấp tuabin ngoài khơi hàng đầu đầu tư vào một nhà máy cánh quạt tại Việt Nam. Điều này có nghĩa là cung cấp quyền truy cập vào một địa điểm phù hợp với quyền truy cập thích hợp và dự thảo tàu thích hợp (không khí và nước), và hỗ trợ thiết lập các cơ sở. Trang web này cần phải là bằng chứng trong tương lai để đối phó với các cánh quạt lớn hơn trong tương lai.

Cung cấp và lắp đặt cáp đấu nối giữa các trụ điện gió và cáp đưa điện vào bờ

- Khám phá các cơ hội để thu hút ít nhất một nhà cung cấp xuất khẩu dưới biển hàng đầu đầu tư cùng với một chủ sở hữu cơ sở bên bờ biển. Điều này có nghĩa là xác định các địa điểm phù hợp với quyền truy cập thích hợp và dự thảo tàu thích hợp (không khí và nước), và hỗ trợ thiết lập chúng.
- Hỗ trợ các doanh nghiệp Việt Nam có khả năng nhất về cáp ngầm 66kV để thực hiện đầu tư sản xuất cho thị trường.

¹² Fit For Offshore Renewables nhằm mục đích giúp chuỗi cung ứng của Vương quốc Anh sẵn sàng đấu thầu cho công việc trong lĩnh vực năng lượng tái tạo ngoài khơi.



- Tìm kiếm tiềm năng cho các công ty Việt Nam hợp tác với các nhà sản xuất cáp ngầm hàng đầu hiện có (mảng hoặc xuất khẩu). Điều này cũng tạo cơ hội học hỏi kinh nghiệm của các đối tác.

Trạm biến áp ngoài khơi (mặt trên và móng)

- Khuyến khích các nhà đóng tàu Việt Nam và các nhà chế tạo kết cấu thép lớn đấu thầu chế tạo mặt trên và / hoặc lưu trữ mặt trên để tích hợp thiết bị điện.
- Khuyến khích các nhà đóng tàu Việt Nam và các nhà chế tạo kết cấu thép lớn đấu thầu chế tạo sà lan phù hợp để chứa các mặt trên trạm biến áp.
- Khuyến khích các nhà đầu tư Việt Nam tìm cách sở hữu các sà lan hiện có phù hợp để tổ chức các mặt trên trạm biến áp hoặc tài trợ cho việc xây dựng các sà lan mới.

Lắp ráp vỏ bọc

- Khám phá cơ hội để thu hút ít nhất một nhà cung cấp tuabin ngoài khơi hàng đầu đầu tư vào lắp ráp vỏ bọc địa phương. Điều này có thể đạt được thông qua việc hợp tác với một công ty Việt Nam có kinh nghiệm và cơ sở vật chất bến cảng phù hợp.

Phụ Lục A Phân loại chuỗi cung ứng

Bảng 10 Sự cố chuỗi cung ứng

Cấp độ 1	Cấp độ 2	Cấp độ 3
Phát triển và quản lý dự án	Môi trường	Đánh giá tác động môi trường
		Khảo sát môi trường
		Khảo sát môi trường Benthic
		Khảo sát cá và động vật có vỏ
		Khảo sát môi trường điều học
		Khảo sát môi trường động vật có vú biển
		Tàu và tàu khảo sát điều học và động vật có vú ngoài khơi
		Khảo sát môi trường trên bờ
		Nghiên cứu tác động của con người
		Đánh giá tài nguyên và metocean
	Kỹ thuật	Khảo sát địa vật lý
		Tàu khảo sát địa vật lý
		Khảo sát địa kỹ thuật
		Tàu khảo sát địa kỹ thuật
		Khảo sát thủy văn
		Kỹ thuật và tư vấn
Tuabin	Vỏ bọc	Vỏ bọc
		Phiến đệm *
		Vòng bi chính *
		Trục chính
		Hộp số
		Máy phát điện
		Cất cánh điện
		Hệ thống điều khiển
		Hệ thống ngáp

Cấp độ 1	Cấp độ 2	Cấp độ 3
		Vòng bi ngáp *
		Hệ thống phụ trợ Vô bọc
		Bia Vô bọc
		Các thành phần kỹ thuật nhỏ
		Ốc vít cấu trúc
		Hệ thống giám sát điều kiện
	Cánh quạt	Cánh quạt *
		Vật liệu composite kết cấu *
		Rễ cánh quạt
		Bảo vệ môi trường
		Đúc hub *
		Vòng bi cánh quạt *
		Hệ thống pitch
		Hệ thống sân thủy lực
		Hệ thống sân điện
		Con quay
		Hệ thống phụ trợ rotor
		Linh kiện thép chế tạo
	Trụ đỡ	Trụ đỡ *
		Thép *
		Nội bộ trụ đỡ
		Thiết bị tiếp cận nhân sự và sinh tồn
		Bộ giảm chấn điều chỉnh
		Hệ thống lectrical E
		Ánh sáng bên trong trụ đỡ
		Lớp phủ
Cân bằng nhà máy	Xuất khẩu cáp	Cáp xuất khẩu *

Cấp độ 1	Cấp độ 2	Cấp độ 3
		Lỗi cáp
		Cáp bên ngoài
		Phụ kiện cáp
		Nối cáp và thử nghiệm
	Cáp mằng	Cáp mằng *
	Cáp khác	Bảo vệ cáp
	Nền móng	Trụ đơn *
		Jacket *
		Bộ khớp nối *
		Hệ thống truy cập phi hành đoàn và nền móng làm việc *
		Nền móng nội bộ
		Cần cẩu Davit
		J-tubes, I-tube hoặc trụ đơn entry point
		Chống ăn mòn
		Bảo vệ sức
	Trạm biến áp ngoài khơi	Trạm biến áp ngoài khơi
		Hệ thống điện
		Hệ thống HVAC
		Hệ thống HVDC
		Cỡ sở
		Cấu trúc
	Trạm biến áp trên bờ	Trạm biến áp trên bờ
		Các tòa nhà, truy cập và an ninh
Cài đặt và vận hành	Cài đặt nền móng	Cài đặt nền *
		Bình lắp đặt móng *
		Thiết bị xử lý nhấp nhô F
		Thiết bị lắp đặt nền móng

Cấp độ 1	Cấp độ 2	Cấp độ 3
	Chốt biển	
	Lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi	Lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi *
		Bình lắp đặt trạm biến áp
	Lắp đặt truyền tải trên bờ	Xây dựng trạm biến áp trên bờ
		Lắp đặt cáp xuất khẩu trên bờ
	Cài đặt cáp	Lắp đặt cáp ngoài khơi *
		Tàu đặt cáp *
		ROV
		Thiết bị xử lý cáp
		Chôn cáp
		Tàu chôn cáp
		Máy cày cáp
		Trenching ROV
		Kim phun thẳng đứng và xe trượt tuyết phản lực
		Kéo cáp
		Kiểm tra và chấm dứt điện
	Lắp đặt tuabin	Lắp đặt tuabin *
		Bình lắp đặt tuabin *
		Thiết bị xử lý tuabin và dây buộc biển
	Cài đặt khác	Vận hành dự án
		Cảng xây dựng
		Logistics ngoài khơi
		Hỗ trợ trên biển
		Phối hợp hàng hải
		Dự báo thời tiết và dữ liệu metocean
Vận hành, bảo trì và dịch vụ	Vận hành, bảo trì và dịch vụ	Đào tạo
		Logistics trên bờ
		Logistics ngoài khơi

Cấp độ 1	Cấp độ 2	Cấp độ 3
		Tàu trung chuyển thuyền viên *
		Tàu hoạt động dịch vụ *
		Hệ thống truy cập tuabin
		Máy bay trực thăng
		Kiểm tra sức khỏe và an toàn
		Thiết bị y tế và an toàn
		Bảo trì và dịch vụ turbine
		Kiểm tra và sửa chữa cánh quạt
		Máy bay không người lái
		Tân trang, thay thế và sửa chữa thành phần chính
		Tàu sửa chữa linh kiện lớn
		Cân bằng bảo trì và dịch vụ nhà máy
		Kiểm tra và sửa chữa nền móng
		Xe điều khiển từ xa
		Phương tiện dưới nước tự động
		Kiểm tra và sửa chữa cáp
		Giám sát và quản lý sức sục
		Bảo trì và phục vụ trạm biển áp
Tháo dỡ	Tháo dỡ	Tháo dỡ
		Tháo dỡ tuabin
		Tháo dỡ nền móng
		Tháo dỡ cáp
		Tháo dỡ trạm biển áp
		Cảng Tháo dỡ
		Tái sử dụng, tái chế hoặc xử lý

* Khu vực chuỗi cung ứng có tầm quan trọng chiến lược

Phụ Lục B Bảng câu hỏi nhà cung cấp

Thu thập dữ liệu chung

Thông tin bạn cung cấp trong phần này sẽ được chia sẻ với Equinor, MOIT và có khả năng xa hơn

Vui lòng nêu tên đầy đủ của công ty bạn

Vui lòng cung cấp điểm liên lạc

Vui lòng cung cấp trang web của công ty nếu có

Vui lòng liệt kê vị trí của văn phòng hoặc nhà máy của bạn tại Việt Nam

Vui lòng xác định loại chuỗi cung ứng nào bạn có thể cung cấp?

(đánh dấu chữ X trên câu trả lời đã chọn)

Phát triển và quản lý dự án		P.1.1 Đánh giá tác động môi trường
		P.2 Khảo sát môi trường
		P.2.1 Khảo sát môi trường Benthic
		P.2.2 Khảo sát cá và động vật có vỏ
		P.2.3 Khảo sát môi trường điều học
		P.2.4 Khảo sát môi trường động vật có vú biển
		P.2.4.1 Tàu khảo sát điều học ngoài khơi và động vật có vú
		P.2.5 Khảo sát môi trường trên bờ
		P.2.6 Nghiên cứu tác động của con người
		Đánh giá tài nguyên P.3 và metocean
		Khảo sát địa vật lý P.4.1
		Tàu khảo sát địa vật lý P.4.1.1
		Khảo sát địa kỹ thuật P.4.2
		Tàu khảo sát địa kỹ thuật P.4.2.1
		Khảo sát thủy văn P.4.3
		Kỹ thuật và tư vấn P.5 (Exp: FEED)
Tuabin		T.1 Vỏ bọc
		T.1.1 Phiến đệm
		Vòng bi chính T.1.2
		T.1.3 Trục chính
		Hộp số T.1.4
		Máy phát điện T.1.5
		T.1.6 Cốt cánh

	Hệ thống điều khiển T.1.7
	Hệ thống ngáp T.1.8
	Vòng bi ngáp T.1.9
	Hệ thống phụ trợ T.1.10 Vỏ bọc
	T.1.11 Vỏ bọc bìa
	T.1.12 Các thành phần kỹ thuật nhỏ
	T.1.13 Ốc vít cấu trúc
	Hệ thống giám sát tình trạng T.1.14
	Cánh quạt T.2.1
	T.2.1.1 Vật liệu composite kết cấu
	Rẽ T.2.1.2 Cánh quạt
	T.2.1.3 Bảo vệ môi trường
	T.2.2 Hub đúc
	Vòng bi cánh quạt T.2.3
	Hệ thống sân T.2.4
	Hệ thống sân thủy lực T.2.4.1
	Hệ thống sân điện T.2.4.2
	T.2.5 Con quay
	Hệ thống phụ trợ Cánh quạt T.2.6
	Linh kiện thép chế tạo T.2.7
	T.3 Trụ đỡ
	T.3.1 Thép
	Nội bộ T.3.2 Trụ đỡ
	T.3.2.1 Thiết bị tiếp cận và sinh tồn của nhân viên
	Bộ giảm chấn điều chỉnh T.3.2.2
	Hệ thống điện T.3.2.3
	Ánh sáng bên trong T.3.2.4 Trụ đỡ
	Lớp phủ T.3.2.5
Cân bằng nhà máy	Cáp xuất khẩu B.1.1
	Lõi cáp B.1.1.1
	B.1.1.2 Cáp bên ngoài
	Phụ kiện cáp B.1.1.3
	B.1.1.4 Nối và thử nghiệm cáp
	Cáp mạng B.1.2
	Bảo vệ cáp B.1.3
	B.2.1 Trụ đơn
	Jackpile B.2.2
	B.2.3 Bộ khớp nối
	B.2.3.1 Hệ thống và nền móng làm việc
	Nền móng nội bộ B.2.3.2
	Cần cẩu B.2.3.3 Davit
	B.2.3.4 J-tube, I-tube hoặc trụ đơn entry entry

	B.2.4 Chống ăn mòn	
	B.2.5 Bảo vệ sức	
	Trạm biến áp ngoài khơi B.3	
	Hệ thống điện B.3.1	
	Hệ thống B.3.1.1 HVAC	
	Hệ thống B.3.1.2 HVDC	
	Cơ sở vật chất B.3.2	
	Cấu trúc B.3.3	
	Trạm biến áp B.4 trên bờ	
	Tòa nhà B.4.1, truy cập và an ninh	
Lắp đặt và vận hành	Lắp đặt nền móng I.1	
	Tàu lắp đặt I.1.1 nền móng	
	Thiết bị xử lý nền móng I.1.1.1	
	Thiết bị lắp đặt I.1.1.2	
	I.1.1.3 Gắn biển	
	Lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi I.2	
	Bình lắp đặt trạm biến áp I.2.1	
	Công trình trạm biến áp I.3 Trên bờ	
	Lắp đặt cáp xuất khẩu I.4 Trên bờ	
	Lắp đặt cáp ngoài khơi I.5	
	Tàu đặt cáp I.5.1	
	I.5.1.1 ROV	
	Thiết bị xử lý cáp I.5.1.2	
	I.5.2 Chôn cất cáp	
	I.5.2.1 Tàu chôn cất cáp	
	I.5.2.2 Cày cáp	
	I.5.2.3 Trenching ROV	
	I.5.2.4 Kim phun thẳng đứng và xe trượt tuyết phân lực	
	I.5.3 Cáp kéo vào	
	I.5.4 Kiểm tra và chấm dứt điện	
	Lắp đặt tuabin I.6	
	Tàu lắp đặt tuabin I.6.1	
	Thiết bị xử lý tuabin I.6.1.1 và thắt chặt biển	
	I.6.2 Vận hành	
	Cảng xây dựng I.7	
	Logistics ngoài khơi I.8	
	I.8.1 Hỗ trợ trên biển	
	I.8.2 Phối hợp hàng hải	
	I.8.3 Dự báo thời tiết và dữ liệu metocean	
Vận hành, bảo trì và dịch vụ	Đào tạo O.1.1	
	O.1.2 Logistics trên bờ	
	O.1.3 Logistics ngoài khơi	

	Tàu chuyển thuyền O.1.3.1	
	Tàu hoạt động O.1.3.2	
	Hệ thống truy cập tuabin O.1.3.3	
	Trục thẳng O.1.3.4	
	O.1.4 Kiểm tra sức khỏe và an toàn	
	O.1.4.1 Thiết bị y tế và an toàn	
	Bảo trì và phục vụ tuabin O.2.1	
	O.2.1.1 Kiểm tra và sửa chữa cánh quạt	
	O.2.1.1.1 Máy bay không người lái	
	O.2.1.2 Cải tạo, thay thế và sửa chữa linh kiện chính	
	O.2.1.2.1 Tàu sửa chữa linh kiện lớn	
	O.2.2 Cân bằng bảo trì và dịch vụ nhà máy	
	O.2.2.1 Kiểm tra và sửa chữa quỹ	
	O.2.2.1.1 Xe điều khiển từ xa	
	O.2.2.1.2 Phương tiện dưới nước tự động	
	Kiểm tra và sửa chữa cáp O.2.2.2	
	O.2.2.3 Giám sát và quản lý sức sục	
	O.2.2.4 Bảo trì và phục vụ Trạm biến áp	
Tháo dỡ	D Tháo dỡ	
	Tháo dỡ tuabin D.1	
	Quỹ D.2 Tháo dỡ	
	Tháo dỡ cáp D.3	
	Trạm biến áp D.4 Tháo dỡ	
	Cảng Tháo dỡ D.5	
	D.6 Tái sử dụng, tái chế hoặc xử lý	

Những sản phẩm hoặc dịch vụ nào bạn cung cấp cho các ngành công nghiệp khác? (Ngoài gió ngoài khơi)

Vui lòng cung cấp thông tin về cơ sở vật chất (ví dụ: bố trí sân, không gian bến tàu, công suất cần cầu, nhà xưởng, kho chứa, v.v.) nếu có liên quan

Dữ liệu Ẩn danh

Dữ liệu trong phần này sẽ được BVGA ẩn danh và chỉ sử dụng để hướng dẫn phân tích

Vui lòng thảo luận bất kỳ kế hoạch mở rộng hoặc đầu tư nào bạn có liên quan đến gió ngoài khơi.

Trong thang điểm 1-5, sự thêm ăn của bạn đối với gió ngoài khơi là gì, 1 là rất quan tâm và không có rào cản đáng kể, và 5 không quan tâm hoặc có những rào cản đáng kể để nhập cảnh.

(đánh dấu chữ X trên câu trả lời đã chọn)

(1): rất quan tâm và không có rào cản đáng kể	(2)	(3)	(4)	(5) không quan tâm hoặc có những rào cản đáng kể để gia nhập

Vui lòng cung cấp tỷ lệ sản xuất của bạn

Ví dụ, nếu bạn sản xuất trụ đơn, bạn sản xuất bao nhiêu Jackpile mỗi năm? Hoặc bao nhiêu tấn thép nếu bạn là một công ty thép

Vui lòng cung cấp thời gian dẫn đầu điển biểu đồ của bạn

Công ty là công cộng hay tư nhân?

Ví dụ: Công ty của bạn là công ty tư nhân, công ty cổ phần, công ty nhà nước hay biểu đồ thức khác?

Có chức sắc chính phủ nào tham gia vào công ty không?

(đánh dấu chữ X trên câu trả lời đã chọn)

☐	Có
☐	Không
☐	Tôi không biết
☐	Khác

Vui lòng cung cấp nếu công ty của bạn có quan hệ đối tác hoặc liên doanh với các công ty nước ngoài.

Ví dụ, một số công ty như Gamesa hoặc MHI Veritas có thể có quan hệ đối tác với một công ty địa phương để sản xuất một số bộ phận của tuabin của họ.

Vui lòng phác thảo kinh nghiệm của bạn trong việc cung cấp cho các dự án gió trên bờ, các dự án gió ngoài khơi (liên triều, cố định đáy hoặc nổi) hoặc các dự án dầukhí.

Bạn có thể vui lòng liệt kê số lượng nhân viên trong các loại vai trò khác nhau.

(đánh dấu chữ X trên câu trả lời đã chọn)

	0	1-5	6-10	11-50	51-100	Hơn 100
Quản lý						
Kỹ sư						
Nhân viên bán hàng						
Điều phối viên						
Công nhân cổ xanh						
Khác						

Bạn thấy những rào cản chính của bạn đối với việc cung cấp cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi là gì?

Phụ Lục C Giới thiệu về gió ngoài khơi ở Việt Nam

Gió ngoài khơi cung cấp cho Việt Nam một nguồn điện địa phương, chi phí thấp, quy mô lớn, sạch và việc làm lâu dài. Nó có cơ hội sử dụng tài nguyên này để tạo ra tới gần 30% điện năng vào năm 2050, với ngành công nghiệp tiếp tục phát triển vượt ra ngoài điều này.

Kế hoạch phát triển điện 8 (PDP8) mới nhất của Việt Nam bao gồm mục tiêu tạm thời là 3GW gió ngoài khơi vào năm 2030. Mục tiêu này được thiết lập để khuyến khích hoạt động gió ngoài khơi nhiều hơn ở Việt Nam, với các dự án hoàn toàn ngoài khơi đầu tiên dự kiến sẽ được xây dựng vào giữa thập kỷ này. Nhiều dự án đã được đề xuất bởi các tổ chức Việt Nam và các nhà phát triển gió ngoài khơi quốc tế.

Ngân hàng Thế giới và Chính phủ Việt Nam sẽ sớm công bố lộ trình toàn diện về gió ngoài khơi ở Việt Nam, trong đó sẽ đặt ra tầm nhìn dài hạn về gió ngoài khơi ở Việt Nam. Báo cáo này được viết bởi BVG Associates.

Gió ngoài khơi có thể được chia thành hai loại dự án:

- **Ngoài khơi cố định thông thường.** Các dự án thường ở độ sâu nước từ 10 đến 35 mét, sử dụng nền móng, phương pháp lắp đặt và tuabin rất lớn tương tự như các dự án được sử dụng trong nhiều dự án ở châu Âu và các nơi khác ở châu Á. Chúng tôi dự đoán rằng điều này sẽ chiếm phần lớn thị trường gió ngoài khơi ở Việt Nam.
- **Nổi.** Các dự án ở vùng nước sâu hơn sử dụng nền nổi. Các dự án quy mô thương mại có thể chỉ được lắp đặt vào cuối những năm 2020, nhưng có khả năng chiếm một nửa công suất mới được lắp đặt vào năm 2050.

Việt Nam cũng có các dự án gió liên triều, được đặt gần bờ, nơi truy cập có thể được tiếp cận trực tiếp từ đất liền. Nền móng thường là cọc bọc bê tông, tuabin được sử dụng là mô biểu đồ trên bờ, với những thay đổi nhỏ. Lắp đặt sử dụng sà lan đơn giản hơn ở vùng nước yên tĩnh, nông. Các dự án như vậy được coi là sự kết hợp giữa gió trên bờ và ngoài khơi. Việt Nam đã thiết lập một đường ống sớm của các dự án như vậy. Chúng tôi dự đoán rằng sau khi hoàn thành đường ống ban đầu của các dự án liên ngành tại Việt Nam, hầu hết các dự án sẽ được cố định thông thường.

Equinor đang phát triển các dự án điện gió ngoài khơi trên toàn cầu và đang thực hiện một nghiên cứu để phát triển sự hiểu biết về năng lực và năng lực của chuỗi cung ứng gió ngoài khơi Việt Nam hiện tại và tiềm năng, được thực hiện bởi BVG Associates. Công việc được thực hiện với sự hợp tác của Bộ TN&MT. Để biết thêm thông tin về các hoạt động gió ngoài khơi của Equinor trên toàn cầu, vui lòng xem các liên kết sau:

<https://www.equinor.com/en/what-we-do/wind.html>

<https://www.equinor.com/en/what-we-do/empirewind.html>

<https://doggerbank.com/>

<https://www.equinor.com/en/what-we-do/floating-wind/hywind-scotland.html>

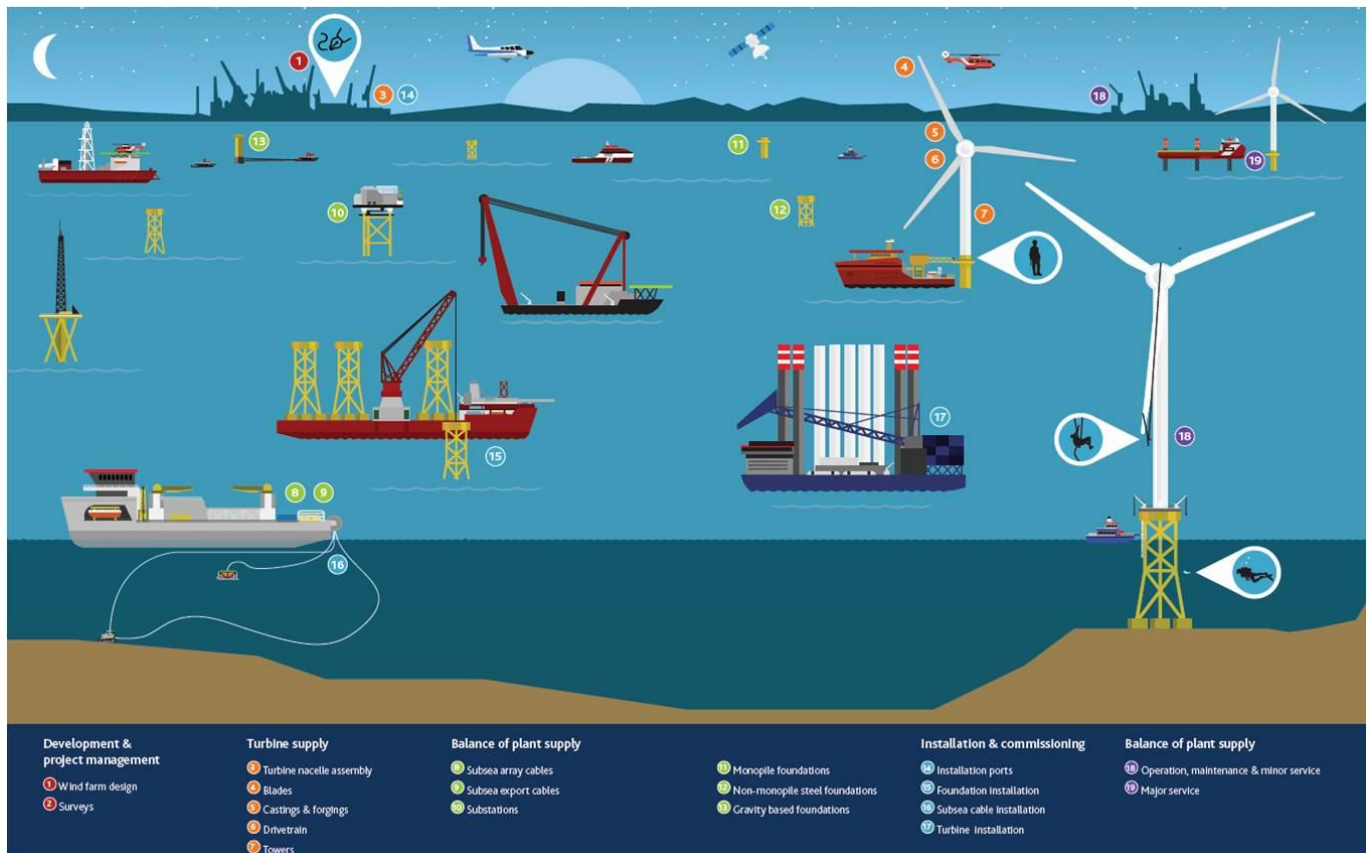
Việt Nam có cơ hội xây dựng trên khả năng chuỗi cung ứng cho gió ngoài khơi.

Biểu đồ 51 và Bảng 11 khơi. Thông tin thêm có thể được tìm thấy tại www.guidetoanoffshorewindfarm.com.

Bảng 11 Phân loại chuỗi cung ứng.

Loại cấp 1	Loại cấp 2	Sự miêu tả
Phát triển và quản lý dự án	Phát triển và quản lý dự án	Làm việc của nhà phát triển và chuỗi cung ứng của nó bao gồm sự đồng ý quy hoạch, kỹ thuật và thiết kế front-end, quản lý dự án và mua sắm.
Tuabin	Vỏ bọc, hub và lắp ráp	Cung cấp các thành phần để sản xuất vỏ bọc và hub hoạt động cũ và giao hàng đến cảng cuối cùng trước khi lắp đặt
	Cánh quạt	Cung cấp cánh quạt thành phẩm và giao hàng đến cảng cuối cùng trước khi lắp đặt
	Trụ đỡ	Cung cấp các phần trụ đỡ và giao hàng đến cảng cuối cùng trước khi lắp đặt

Loại cấp 1	Loại cấp 2	Sự miêu tả
Cân bằng nhà máy	Cung cấp nền móng	Cung cấp nền móng và giao hàng đến cảng cuối cùng trước khi lắp đặt
	Cung cấp cáp măng	Cung cấp cáp măng và giao hàng đến cảng cuối cùng trước khi lắp đặt
	Cung cấp cáp xuất khẩu	Cung cấp cáp trên bờ và ngoài khơi và giao hàng đến cảng cuối cùng trước khi lắp đặt
	Cung cấp trạm biến áp ngoài khơi	Cung cấp nền móng và nền móng trạm biến áp ngoài khơi đã hoàn thành sẵn sàng để lắp đặt
	Cơ sở hạ tầng trên bờ	Cung cấp linh kiện, vật tư cho trạm biến áp trên bờ và cơ sở vận hành
Lắp đặt và vận hành	Lắp đặt tuabin	Công việc được thực hiện tại cảng cuối cùng trước khi lắp đặt và lắp đặt và vận hành các tuabin, bao gồm cả tàu
	Lắp đặt nền móng	Công việc được thực hiện tại cảng cuối cùng trước khi lắp đặt và lắp đặt nền móng, bao gồm cả tàu
	Lắp đặt cáp măng	Lắp đặt cáp, bao gồm giải phóng mặt bằng tuyến đường, khảo sát sau đẻ và chấm dứt cáp
	Xuất cài đặt cáp	Lắp đặt cáp, bao gồm giải phóng mặt bằng tuyến đường, khảo sát sau đẻ và chấm dứt cáp
	Lắp đặt khác	Các công trình trên bờ gắn với trạm biến áp, cáp và cơ sở vận hành; lắp đặt trạm biến áp ngoài khơi; logistics ngoài khơi nói chung
Vận hành, bảo trì và dịch vụ	Hoạt động trang trại gió	Quản lý trang trại gió và quản lý tài sản, bao gồm logistics trên bờ và ngoài khơi
	Bảo trì và dịch vụ tuabin	Làm việc để duy trì và phục vụ các tuabin, bao gồm phụ tùng và hàng tiêu hao
	Bảo trì nền móng	Kiểm tra và sửa chữa nền móng
	Bảo trì cáp dưới biển	Kiểm tra và sửa chữa hoặc thay thế cáp
	Bảo trì và phục vụ trạm biến áp	Bảo trì và phục vụ trạm biến áp trên bờ và ngoài khơi
Tháo dỡ	Tháo dỡ	Loại bỏ tất cả các cơ sở hạ tầng và vận chuyển cần thiết đến cảng; không bao gồm tái chế hoặc tái sử dụng



Biểu đồ 51 Tổng quan về chuỗi cung ứng trang trại gió ngoài khơi