



ENERGY
TRANSITION
PARTNERSHIP



Báo cáo nghiên cứu toàn diện

Xây dựng Tiêu chuẩn Quốc gia về Điện gió Ngoài khơi (ĐGNK) – Việt Nam

ETP - UNOPS

EAPMCO/TH/2023/184 - RFP/2023/47581

V2.0

2 tháng 5 năm 2024





ISSQ

Trụ sở chính

52/46 Liên Mạc

Bắc Từ Liêm, Hà Nội

0981851111

tcvnissq@gmail.com

Văn phòng phía Nam

Tòa nhà Vạn Đạt

12 CN8, khu công nghiệp Tân Bình

Quận Tân Phú, Thành phố Hồ Chí Minh

Pondera

Trụ sở chính Nederland

Amsterdamseweg 13

6814 CM Arnhem

088 – pondera (088-7663372)

info@ponderaconsult.com

Hộp thư 919

6800 AX Arnhem

Văn phòng tại Việt Nam

Tầng 6, Tòa nhà Serepok

56 Nguyễn Đình Chiểu, Phường Đa Kao, Quận

1 TP.HCM

Việt Nam

NAWAPI

Trụ sở chính

93/95 Vũ Xuân Thiều

Long Biên, Hà Nội

024.36740499

ttqhdttnn@Bộ TN&MT.gov.vn

Trang tiêu đề

Tài liệu

Báo cáo nghiên cứu toàn diện

Tên dự án

Xây dựng Tiêu chuẩn Quốc gia về Điện gió

Ngoài khơi (ĐGNK) – Việt Nam

Số phiên bản

V2.0

Ngày tháng

2 tháng 5 năm 2024

Số dự án

EAPMCO/TH/2023/184 - RFP/2023/47581

Khách hàng

ETP - UNOPS

Tác giả

Liên danh ISSQ – Pondera – NAWAPI

Trưởng nhóm dự án

Trần Thái Hải

Kiểm soát chất lượng

Hà Duy Hiếu

Kiểm tra báo cáo

ISSQ

Tuyên bố miễn trừ trách nhiệm

Báo cáo này được lập dựa trên Thỏa thuận hợp đồng với Đối tác chuyển đổi năng lượng Đông Nam Á (ETP) do Văn phòng Dịch vụ Dự án Liên hợp quốc (UNOPS) và Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (STAMEQ) của Bộ Khoa học và Công nghệ quản lý. (HÀU HẾT). Nghiên cứu này sử dụng các nguyên tắc, mô hình và thông tin được chấp nhận chung có sẵn tại thời điểm viết báo cáo này. Những điều chỉnh về nguyên tắc, mô hình hoặc dữ liệu được sử dụng có thể dẫn đến những kết quả khác nhau. Bản chất và độ chính xác của dữ liệu được sử dụng cho nghiên cứu quyết định phần lớn độ chính xác và độ không đảm bảo của kết quả tính toán. ISSQ không chịu trách nhiệm về thu nhập bị mất hoặc thiệt hại mà (các) khách hàng và/hoặc bên thứ ba phải gánh chịu do các khiếu nại dựa trên dữ liệu không có nguồn gốc từ ISSQ. Báo cáo này được chuẩn bị với mục đích là nó sẽ chỉ được sử dụng bởi khách hàng và người thụ hưởng dự án cho mục đích mà báo cáo được lập ra. Thông tin trong báo cáo này không được sử dụng cho bất kỳ mục đích nào khác nếu không có sự cho phép bằng văn bản của ISSQ. ISSQ không chịu trách nhiệm về bất kỳ hậu quả nào có thể phát sinh do việc sử dụng báo cáo không đúng cách. Trách nhiệm về việc sử dụng (phân tích, kết quả và phát hiện trong) báo cáo thuộc về khách hàng và người thụ hưởng.

Mục lục

Chương 1. Tóm tắt Báo cáo	1
1.1 Tổng quan ngắn gọn về nghiên cứu	1
1.2. Những phát hiện và khuyến nghị chính	2
2.1 Bối cảnh dự án	1
2.2 Mục tiêu	1
2.3 Câu hỏi và phương pháp nghiên cứu	1
2.4 Mục đích sử dụng tiêu chuẩn	2
2.5 Hướng dẫn đọc báo cáo	2
Chương 3. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của ĐGNK tại Việt Nam	4
3.1 Định nghĩa ĐGNK	4
3.2 Các giai đoạn dự án của trang trại gió ngoài khơi / các bộ phận của trang trại gió ngoài khơi	4
3.3 Hiện trạng quy chuẩn kỹ thuật áp dụng trong các dự án ĐGNK tại Việt Nam	5
3.4 Tiêu chuẩn quốc gia về ĐGNK	23
3.5 Hiện trạng các tiêu chuẩn áp dụng trong các dự án điện gió gần bờ và ngoài khơi ở Việt Nam	31
Chương 4: Chính sách, quy định và tiêu chuẩn quốc tế về ĐGNK	36
4.1 Năm quốc gia tham khảo phù hợp cho Việt Nam	36
4.2 Chuyển tham quan học tập tới hai quốc gia Châu Âu có kinh nghiệm dày dặn về ĐGNK	51
4.3 Tiêu chuẩn quốc tế	51
Chương 5: Tiêu chuẩn cần thiết cho phát triển ĐGNK ở Việt Nam	54
5.1 Những khoảng trống hiện nay liên quan đến tiêu chuẩn ĐGNK ở Việt Nam	54
5.2 Đề xuất xây dựng danh mục tiêu chuẩn ĐGNK tại Việt Nam	55
5.3 Nội dung được đề cập trong các tiêu chuẩn đề xuất	69
Chương 6: Xây dựng danh mục tiêu chuẩn quốc gia	78
6.1 Phương pháp xây dựng tiêu chuẩn	78
6.1.4 Trách nhiệm của Đội Kỹ thuật	80
6.2 Lộ trình xây dựng tiêu chuẩn	81
Chương 7. Kết luận và kiến nghị	86
Phụ lục 1. Danh sách các tiêu chuẩn ISO dành cho ĐGNK được quy định trong ĐKTC –	
Phụ lục 2	89

Chương 1. Tóm tắt Báo cáo

1.1 Tổng quan ngắn gọn về nghiên cứu

Việt Nam có đường bờ biển kéo dài hơn 3000 km, mang đến cơ hội đầy hứa hẹn cho việc phát triển Điện gió ngoài khơi (ĐGNK). Loại năng lượng này có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc đáp ứng nhu cầu điện ngày càng tăng của đất nước một cách bền vững. Việc chuyển đổi từ nhiên liệu hóa thạch sang ĐGNK cũng có thể mang lại sự thúc đẩy kinh tế, lợi ích môi trường và an ninh năng lượng, đồng thời giúp đạt được các mục tiêu giảm cacbon. Nhận thức được tiềm năng của ĐGNK, Chính phủ Việt Nam đã nhấn mạnh tầm quan trọng của nó là một trong những trọng tâm kinh tế của quốc gia tại Nghị quyết số 36/NQ-CP và số 26/NQ-CP.

Mặc dù Việt Nam đã đạt được những thành tựu đáng kể trong việc triển khai các dự án điện gió trên bờ và gần bờ trong những năm gần đây nhưng hiện tại trong nước chưa có dự án nào ngoài khơi đang hoạt động. Tuy nhiên, Việt Nam đã đặt mục tiêu đầy tham vọng là đạt được 6 GW điện gió ngoài khơi vào năm 2030 như đã nêu trong Kế hoạch phát triển điện lực (PDP) VIII.

Việc thiếu các tiêu chuẩn quốc gia (TCVN) dành riêng cho điện gió ngoài khơi (ĐGNK) được coi là trở ngại đáng kể cho sự phát triển của năng lượng gió ngoài khơi ở Việt Nam. Dự án hỗ trợ kỹ thuật này nhằm mục đích tạo ra một bộ tiêu chuẩn quốc gia toàn diện cho ĐGNK. Dự án này tuân thủ các thủ tục của chính phủ về xây dựng và phê duyệt các tiêu chuẩn quốc gia theo quy định của Bộ Khoa học và Công nghệ (BKH&CN). Đây là nỗ lực hợp tác giữa ETP và Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (STAMEQ), đơn vị trực thuộc BKH&CN. Mục tiêu hàng đầu của dự án này là xây dựng một bộ tiêu chuẩn toàn diện, từ đó thúc đẩy việc triển khai năng lượng tái tạo ở Việt Nam thông qua việc xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia này.

Báo cáo nghiên cứu toàn diện của dự án nghiên cứu hiện trạng Điện gió ngoài khơi (ĐGNK) tại Việt Nam và xây dựng chiến lược toàn diện nhằm nâng cao Tiêu chuẩn quốc gia Việt Nam (TCVN), phù hợp với định hướng phát triển của chính phủ. Việc đánh giá bao gồm việc xác định ĐGNK, thẩm định các khung pháp lý, đánh giá các tiêu chuẩn trong ngành hiện hành và xác định các tiêu chí kỹ thuật quan trọng. Ngoài ra, nghiên cứu được mở rộng thêm bao gồm phần phân tích, so sánh năm quốc gia: Đài Loan, Hàn Quốc, Vương quốc Anh, Đức và Hà Lan, nhằm rút ra những hiểu biết sâu sắc có giá trị từ thực tiễn tiêu chuẩn hóa gió ngoài khơi toàn cầu. Nhìn chung, nghiên cứu này cung cấp những kiến thức chuyên sâu và định hướng trong việc hình thành các khung pháp lý và tiêu chuẩn kỹ thuật nhằm nâng cao ĐGNK ở Việt Nam.

Báo cáo được cấu trúc thành bảy chương, bắt đầu bằng Phần giới thiệu ở Chương 2 trong đó nêu ra các câu hỏi nghiên cứu và nhấn mạnh tầm quan trọng của các tiêu chuẩn. Chương 3 định nghĩa về Điện gió ngoài khơi (ĐGNK) tại Việt Nam và xem xét hiện trạng cũng như việc áp dụng các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật cho các dự án gần bờ và ngoài khơi. Báo cáo cũng xem xét kỹ lưỡng cấu trúc phân cấp của các tiêu chuẩn kỹ thuật ở Việt Nam, nêu bật bất kỳ sự khác biệt nào so với các tiêu chuẩn quốc tế.

Chương 4 sẽ tiến hành xem xét kỹ lưỡng các chính sách, quy định và tiêu chuẩn toàn cầu, trong đó có các nghiên cứu điển hình về phát triển tiêu chuẩn gió ngoài khơi ở năm quốc gia. Những nỗ lực nhằm thúc đẩy các sáng kiến điện gió ngoài khơi dự kiến sẽ thúc đẩy tăng trưởng của ngành và tạo điều kiện thuận lợi cho việc thiết lập các tiêu chuẩn quốc gia.

Chương 5 đề cập đến nhu cầu về các tiêu chuẩn phát triển điện gió ngoài khơi cụ thể phù hợp với Việt Nam. Bằng cách phân tích các yêu cầu này và xác định những khoảng trống so với các quốc gia có nhiều kinh nghiệm về điện gió ngoài khơi, nhóm nghiên cứu đề xuất danh sách 20 tiêu chuẩn để giải quyết những khác biệt này và hỗ trợ triển khai các dự án ĐGNK tại Việt Nam.

Chương 6 phác thảo các phương pháp và cách tiếp cận để xây dựng các tiêu chuẩn được đề xuất, bao gồm cả tổ chức nhóm và trách nhiệm. Các tiêu chuẩn quốc gia này sẽ dựa trên kinh nghiệm và chuyên môn quốc tế tốt nhất từ các quốc gia có nền phát triển ĐGNK tiên tiến. Lộ trình tạo ra các tiêu chuẩn này sẽ được xây dựng tỉ mỉ và phù hợp với các sản phẩm bàn giao của dự án để triển khai liền mạch.

Cuối cùng, Chương 7 trình bày kết luận và khuyến nghị của Liên danh. Nó đánh giá những khoảng trống được xác định ảnh hưởng như thế nào đến tiến độ chung của việc phát triển dự án ĐGNK trong việc tuân thủ các quy định. Hơn nữa, các tiêu chuẩn được đề xuất đóng vai trò là hướng dẫn có giá trị cho các bên liên quan bao gồm các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua, người vận hành và cơ quan quản lý trong các giai đoạn phát triển, triển khai và vận hành của các cơ sở ĐGNK.

1.2. Những phát hiện và khuyến nghị chính

Hiện nay, Việt Nam đã đạt được tiến bộ đáng kể trong việc xây dựng các tiêu chuẩn kỹ thuật để hỗ trợ các lĩnh vực khác nhau, trong đó có năng lượng tái tạo. Tuy nhiên, dường như có khoảng cách trong các tiêu chuẩn cụ thể về ĐGNK. Mặc dù các Tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của Việt Nam (TCVN) về năng lượng gió đưa ra khung cơ bản nhưng có thể cần được tăng cường hơn nữa để giải quyết thỏa đáng các khía cạnh nhiều mặt của việc phát triển ĐGNK và đảm bảo phù hợp với các tiêu chuẩn và thông lệ quốc tế tốt nhất.

Trong quá trình tìm hiểu các tiêu chuẩn quốc tế của 5 quốc gia và tình hình tiêu chuẩn hiện nay của ĐGNK tại Việt Nam, chúng tôi nhận thấy có 3 tiêu chuẩn TCVN trùng nhau. Liên danh đề nghị thay thế các tiêu chuẩn chồng chéo này bằng các tiêu chuẩn khác đóng vai trò là hướng dẫn kỹ thuật phù hợp cho nhà thiết kế, chủ đầu tư và cơ quan quản lý trong giai đoạn chuẩn bị dự án. Sau khi bảo vệ tại Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (STAMEQ) và được STAMEQ thông qua, các tiêu chuẩn được đề xuất thay thế bao gồm:

1. Cập nhật phiên bản VN 10687-1:2015 (IEC 61400-1:2014—Tua bin gió — Phần 1: Yêu cầu thiết kế) theo IEC 61400-1:2019.
2. Cập nhật phiên bản VN 10687-24:2018 (IEC 61400-24:2010- Tua bin gió - Phần 24: Bảo vệ chống sét) theo IEC 61400-24:2019.
3. Cấp điện ngầm – Phương pháp thử nghiệm và yêu cầu. Tiêu chuẩn tham chiếu là IEC 63026.

Ba tiêu chuẩn đã được chọn để thay thế các tiêu chuẩn TCVN chồng chéo. Danh mục tiêu chuẩn được cải tiến, dựa trên phản hồi về tính cần thiết của các tiêu chuẩn này và các khuyến nghị từ STAMEQ, đã được phát triển một cách kỹ lưỡng. Trong cuộc họp hội đồng kỹ thuật của STAMEQ, ISSQ đã nhận được ủng hộ mạnh mẽ về danh sách tiêu chuẩn được đề xuất và hiện đã nhận được phê duyệt chính thức. Quyết định chiến lược này đánh dấu một bước tiến quan trọng trong việc thiết lập một khuôn khổ vững chắc cho việc phát triển tiêu chuẩn quốc gia về điện gió ngoài khơi tại Việt Nam, đảm bảo phù hợp với các thông lệ quốc tế tốt nhất và giải quyết các nhu cầu cụ thể của lĩnh vực.

Chương 2. Giới thiệu

2.1 Bối cảnh dự án

Chương trình hỗ trợ kỹ thuật nghiên cứu này của UNOPS đã hỗ trợ Chính phủ Việt Nam xây dựng Tiêu chuẩn Quốc gia Việt Nam (TCVN) cho ĐGNK. Các tiêu chuẩn về ĐGNK ở Việt Nam rất cần thiết cho việc lập kế hoạch, điều tra, thử nghiệm, sản xuất, phê duyệt, cấp phép, xây dựng, vận hành và bảo trì cũng như quá trình tháo dỡ các dự án ĐGNK ở Việt Nam. Việc phát triển các Tiêu chuẩn là điều quan trọng nhất đối với các cơ quan của chính phủ nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc tích hợp ĐGNK và bảo vệ một hệ thống năng lượng an toàn, hiệu quả và bền vững.

Dự án được thực hiện bởi Liên danh, bao gồm Viện Nghiên cứu Phát triển Tiêu chuẩn và Chất lượng (ISSQ; đứng đầu liên danh), Pondera Consult BV (PONDERA), Trung tâm Quy hoạch và Điều tra Tài nguyên Nước Quốc gia (NAWAPI) và các chuyên gia cao cấp của Công ty Tư vấn Xây dựng Điện 1 (PECC1).

Toàn bộ dự án bao gồm mười sản phẩm sau:

1. Báo cáo khởi động.
2. Báo cáo nghiên cứu toàn diện.
3. Dự thảo Tiêu chuẩn Quốc gia (TCVN) về ĐGNK theo danh mục đã thống nhất với STAMEQ.
4. Hai buổi tham vấn thu thập ý kiến phản hồi và đóng góp cho dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia.
5. Chuyển học tập đi đến các phòng thí nghiệm quốc tế tại các quốc gia có kinh nghiệm vững vàng trong việc quản lý ĐGNK và báo cáo, bao gồm các bài học kinh nghiệm và khuyến nghị cho TCVN tại Việt Nam.
6. Báo cáo về thử nghiệm, tính thực tiễn của các tiêu chuẩn TCVN và phân loại tiêu chuẩn bắt buộc với tiêu chuẩn tùy chọn.
7. Bản dự thảo cuối cùng của Bộ tiêu chuẩn TCVN về ĐGNK đã được trình lên Hội đồng thẩm định dựa trên ý kiến đóng góp và phản hồi từ các bên liên quan và có sự tham vấn chặt chẽ với STAMEQ.
8. Bộ hồ sơ đầy đủ các TCVN về ĐGNK trình Bộ KH&CN ban hành.
9. Tổ chức Hội thảo cuối cùng với các bên liên quan và báo cáo cho Hội thảo cuối cùng.
10. Báo cáo cuối cùng hoàn thành dự án.

Như đã thấy trong danh sách trên, báo cáo nghiên cứu toàn diện này là sản phẩm thứ hai. Báo cáo này tuân theo báo cáo Khởi động được gửi cho khách hàng vào tháng 4 năm 2024. Đồng thời, báo cáo đóng vai trò là thông tin cơ bản cho khách hàng và những người hưởng lợi trực tiếp của dự án.

2.2 Mục tiêu

Báo cáo nghiên cứu toàn diện giải quyết nhu cầu thiết lập các tiêu chuẩn quốc gia cho ĐGNK tại Việt Nam. Đầu tiên bằng cách phân tích hiện trạng ĐGNK ở Việt Nam, bao gồm các quy định kỹ thuật, tiêu chuẩn ngành và yêu cầu kỹ thuật, và thứ hai là nghiên cứu các tiêu chuẩn của các nước tiên tiến về ĐGNK, nghiên cứu toàn diện này nhằm đặt nền tảng cho việc phát triển và phê duyệt một bộ Tiêu chuẩn Quốc gia Việt Nam (TCVN) toàn diện cho ĐGNK. Bao gồm các yêu cầu thiết kế cho các bộ phận của tuabin gió, các phương pháp đánh giá hiệu suất của tuabin gió và các kỹ thuật giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió.

2.3 Câu hỏi và phương pháp nghiên cứu

Để đạt được mục tiêu của nghiên cứu toàn diện, các phương pháp sau đây được áp dụng: (i) thu thập thông tin về hiện trạng ĐGNK ở Việt Nam, (ii) nghiên cứu các tiêu chuẩn quốc tế về ĐGNK và (iii) tiến hành khảo sát về hiện trạng các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng cho các dự án điện gió gần bờ

và ngoài khơi tại Việt Nam, và so sánh với các tiêu chuẩn quốc tế và (iv) đưa ra khuyến nghị về các tiêu chuẩn ĐGNK cần xây dựng và triển khai tại Việt Nam.

Các câu hỏi nghiên cứu của báo cáo được liệt kê như sau:

1. Hiện trạng ĐGNK ở Việt Nam như thế nào?
 - a) Phân cấp và hiện trạng của tiêu chuẩn kỹ thuật trong các dự án điện gió gần bờ/ngoài khơi ở Việt Nam như thế nào?
 - b) Hiện trạng các tiêu chuẩn áp dụng trong các dự án điện gió gần bờ/ngoài khơi ở Việt Nam như thế nào?
2. Các chính sách, quy định và tiêu chuẩn dành cho ĐGNK hiện hành trên phạm vi quốc tế là gì?
 - a) Năm quốc gia tham khảo phù hợp cho Việt Nam là gì?
 - b) Các tiêu chuẩn quốc tế và quốc gia liên quan đến ĐGNK là gì?
3. Để phát triển thành công ĐGNK, Việt Nam cần những tiêu chuẩn nào?
 - a) Những khoảng trống hiện nay liên quan đến tiêu chuẩn ĐGNK ở Việt Nam là gì?
 - b) Danh sách các tiêu chuẩn đề xuất cho ĐGNK ở Việt Nam cần được xây dựng là gì?
 - c) Những nội dung nào cần đưa vào bộ tiêu chuẩn ĐGNK tại Việt Nam?
4. Danh sách tiêu chuẩn đề xuất cho ĐGNK ở Việt Nam có thể được phát triển như thế nào?
 - a) Cách tiếp cận của Liên danh để phát triển các tiêu chuẩn là gì?
 - b) Lộ trình phù hợp để phát triển các tiêu chuẩn là gì?

2.4 Mục đích sử dụng tiêu chuẩn

Tiêu chuẩn kỹ thuật là tiêu chí hoặc điều kiện tiên quyết được công nhận cho công việc kỹ thuật có tính lặp lại. Tiêu chuẩn là tài liệu chính thức đặt ra các thủ tục, thực tiễn, quy trình và tiêu chí kỹ thuật thống nhất. Về cơ bản, tiêu chuẩn kỹ thuật ĐGNK cung cấp thông tin kỹ thuật rõ ràng cho hạng mục, hệ thống, dịch vụ, hiệu suất và các thành phần khác của dự án ĐGNK. Mục đích chính của tiêu chuẩn là (i) Thiết lập mức độ an toàn mục tiêu đã xác định cho hệ thống để đảm bảo rằng sức khỏe và sự an toàn của con người không bị đe dọa, cũng như đảm bảo rằng hiệu suất (ví dụ: sản xuất năng lượng) cũng như tính toàn vẹn về cấu trúc của hệ thống lắp đặt đáp ứng được mức độ an toàn. (ii) Tạo sự thống nhất về thuật ngữ, thông số kỹ thuật của sản phẩm, giao thức, quy trình, v.v. giữa các nhà sản xuất, nhà thiết kế, tiện ích, cơ quan chính phủ và các bên liên quan khác. (iii) Chính thức hóa các phần kỹ thuật của hợp đồng dự án hoặc thỏa thuận mua sắm, chẳng hạn như các yêu cầu chính xác về hiệu suất vật chất và các yêu cầu khác.

Các tổ chức dựa trên sự đồng thuận quốc gia hoặc trên toàn thế giới như IEC, ISO hoặc API tạo ra các tiêu chuẩn kỹ thuật ĐGNK. Ngoài ra, các doanh nghiệp có thể tạo ra các tiêu chuẩn duy nhất cho tổ chức của họ, chẳng hạn như thường thấy trong các công ty Dầu khí, để duy trì cùng phương pháp làm việc và tiêu chuẩn an toàn bất kể vị trí địa lý hoạt động của họ.

Các tiêu chuẩn có thể được thực thi bắt buộc thông qua luật pháp của chính phủ; cũng có trường hợp được tất cả các bên liên quan (ví dụ: ngân hàng, nhà đầu tư, nhà thầu) đồng thuận và yêu cầu phải có, không phải là yêu cầu pháp lý. Có các tiêu chuẩn áp dụng trong tất cả các giai đoạn dự án của trang trại gió ngoài khơi, ví dụ như đối với thiết kế tua-bin gió, xây dựng trang trại gió, vận hành và bảo trì cũng như cung cấp điện cho lưới điện.

2.5 Hướng dẫn đọc báo cáo

- Chương 3 mô tả các tài liệu kỹ thuật hiện có, bao gồm các quy định, tiêu chuẩn kỹ thuật và yêu cầu dự án cho ĐGNK tại Việt Nam.
- Thông tin về các tiêu chuẩn quốc tế về ĐGNK được thu thập từ dữ liệu liên quan từ các nguồn tin cậy. Kết quả của phần nghiên cứu này được trình bày trong Chương 4.



- Kết quả, cùng với những kiến thức có được nhờ kinh nghiệm thực tế của nhóm chuyên gia kỹ thuật sẽ giúp xác định những lỗ hổng và phát triển danh sách tiêu chuẩn được đề xuất cho các dự án ĐGNK, được trình bày trong Chương 5.
- Những phát hiện quan trọng, kết hợp với kết quả của các câu hỏi nghiên cứu trước đó và đánh giá chuyên môn của tư vấn, sẽ dẫn đến lộ trình trong Chương 6.
- Chương 6 trình bày danh sách các tiêu chuẩn quốc gia đề xuất và Lộ trình phát triển,
- Chương 7 đưa ra kết luận và khuyến nghị của báo cáo nghiên cứu toàn diện này.

Chương 3. Các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của ĐGNK tại Việt Nam

Chương này được định hướng bởi câu hỏi nghiên cứu chính: "Hiện trạng ĐGNK ở Việt Nam như thế nào?" và được chia thành 4 câu hỏi nhỏ:

- Định nghĩa ĐGNK ở Việt Nam là gì?
- Tiêu chuẩn kỹ thuật ở Việt Nam được phân cấp như thế nào và có sự khác biệt nào so với thông lệ quốc tế?
- Hiện trạng các quy chuẩn kỹ thuật áp dụng cho các dự án điện gió gần bờ/ngoài khơi ở Việt Nam như thế nào?
- Hiện trạng các tiêu chuẩn áp dụng trong các dự án điện gió gần bờ/ngoài khơi ở Việt Nam như thế nào?

3.1 Định nghĩa ĐGNK

Ở Việt Nam, sự khác biệt giữa năng lượng gió gần bờ và ngoài khơi phụ thuộc vào sự phân cấp thẩm quyền giữa chính quyền trung ương và địa phương. Thông tư 19/2023/TT-BCT ngày 11/11/2023 quy định phương pháp xác định giá khung cho các nhà máy phát điện năng lượng mặt trời và điện gió, Điều 2, khoản 7, quy định định nghĩa Nhà máy ĐGNK là "Nhà máy điện gió ngoài khơi" là các nhà máy điện gió nổi lưới, nơi trung tâm móng của các tuabin gió được xây dựng cách biển sáu dặm ¹."

Thông tư 11/2021/NĐ-CP ngày 19/02/2021 Quy định một số khu vực biển đối với tổ chức, cá nhân khai thác, sử dụng tài nguyên biển, Điều 2, Khoản 5 quy định định nghĩa 6 hải lý về phía biển: đường t là sáu hải lý tính từ mép nước biển trung bình thấp nhất trong nhiều năm.

3.2 Các giai đoạn dự án của trang trại gió ngoài khơi/các bộ phận của trang trại gió ngoài khơi

Về Nghị định 15/2021/NĐ-CP, quy định cụ thể về Quản lý dự án xây dựng, Điều 4, các giai đoạn của dự án trang trại gió ngoài khơi sẽ bao gồm quá trình thực hiện từng bước từ hình thành ý tưởng đến vận hành. Tại Việt Nam, các dự án ĐGNK có thể sẽ bao gồm các giai đoạn chính sau:

- Lựa chọn địa điểm và đưa dự án vào Quy hoạch điện (NPD) nếu dự án vẫn cần được quy định cụ thể trong NPD ;
- Nghiên cứu tiền khả thi (nếu có yêu cầu) và đề xuất dự án;
- Khảo sát phát triển dự án và khảo sát địa điểm, Nghiên cứu khả thi và Thiết kế cơ bản hoàn thành với Đánh giá tác động môi trường và xã hội (ESIA), Thỏa thuận với các cơ quan chức năng về hàng hải, hàng không, phòng cháy chữa cháy và hệ thống điện, sử dụng đất và mặt biển, ..., Mua bán điện Thỏa thuận (PPA) với Người tham gia ;
- Thiết kế kỹ thuật và hồ sơ xin cấp giấy phép ;
- Thực hiện dự án, bao gồm tài trợ và hợp đồng, sản xuất và mua sắm, xây dựng và lắp đặt và vận hành;
- Vận hành & Bảo trì (O&M);
- Tháo dỡ.

Một dự án ĐGNK thường bao gồm các thành phần chính sau:

- Một trang trại gió ngoài khơi bao gồm các tua-bin và máy phát ĐGNK, các trạm biến áp ngoài khơi và các dây cáp ngầm nối các dây tua-bin gió với các trạm biến áp ngoài khơi.

¹ 6 hải lý là ranh giới thẩm quyền quyết định vùng biển giữa Bộ Tài nguyên và Môi trường và Ủy ban nhân dân cấp tỉnh theo quy định tại Nghị định 11/2021/NĐ-CP, Điều 8, Khoản 2 và 3, Về việc giao một số khu vực biển cho tổ chức, cá nhân khai thác, sử dụng tài nguyên biển.

- Cấp xuất tàu ngầm kết nối các trạm biến áp ngoài khơi với các trạm biến áp trên bờ.
- Một trạm biến áp trên bờ kết nối nhà máy điện với hệ thống điện.
- Cơ sở vật chất trên bờ hỗ trợ các hoạt động vận hành và bảo trì (O&M) của nhà máy điện.

3.3 Hiện trạng quy chuẩn kỹ thuật áp dụng trong các dự án ĐGNK tại Việt Nam

Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia

Khung quy chuẩn kỹ thuật ở Việt Nam bao gồm các quy chuẩn kỹ thuật (QCVN), tiêu chuẩn quốc gia (TCVN), tiêu chuẩn công nghiệp (TCN) và tiêu chuẩn tổ chức (TCCS). Nguyên tắc áp dụng tiêu chuẩn được quy định tại Luật tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11, Điều 23 quy định 1. Tiêu chuẩn được áp dụng theo nguyên tắc tự nguyện. Việc áp dụng một phần hoặc toàn bộ tiêu chuẩn cụ thể là bắt buộc khi có yêu cầu trong văn bản quy phạm pháp luật, quy chuẩn kỹ thuật; 2. Các tiêu chuẩn công nghiệp và thể chế được áp dụng trong phạm vi quản lý của cơ quan công bố.

Cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành quy chuẩn kỹ thuật bắt buộc áp dụng. Nguyên tắc và phương pháp áp dụng quy chuẩn kỹ thuật được quy định tại Luật trước đây (luật 68/2006/QH11), điều 38.

Hệ thống phân cấp các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật hiện nay ở Việt Nam được mô tả theo thứ tự sau:

- Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật.
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia/khu vực (QCVN).
- Tiêu chuẩn quốc gia (TCVN).
- Tiêu chuẩn thể chế (TCCS).

Dựa trên các quy định pháp luật hiện hành của Việt Nam về tiêu chuẩn và quy chuẩn quốc gia, Liên danh tập trung nghiên cứu hiện trạng các tiêu chuẩn quốc gia cho các dự án điện gió gần bờ/ngoài khơi tại Việt Nam.

Khung quy chuẩn kỹ thuật

Các quy định kỹ thuật hiện hành liên quan đến việc phát triển ĐGNK bao gồm :

- QCVN 01:2021/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.
- QCVN 02:2022/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu vật lý, khí hậu tự nhiên dùng trong xây dựng .
- QCVN 03:2022/BXD, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về phân loại nhà và công trình thiết kế.
- QCVN QTD 05:2009/BCT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thí nghiệm, nghiệm thu công trình điện.
- QCVN QTD 06:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về vận hành và bảo trì hệ thống điện các thiết bị .
- QCVN 07:2009/BCT, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia cho dự án lắp đặt hệ thống điện.
- Quy định về Thiết bị Điện 11 TCN 18:2006.

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 01:2021/BXD

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 01:2021/BXD do Bộ Xây dựng ban hành theo Thông tư số 01/2021/TT-BXD ngày 19 tháng 5 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng. Quy chuẩn kỹ thuật này quy định các mức giới hạn của đặc tính kỹ thuật và yêu cầu quản lý bắt buộc phải tuân thủ trong hoạt động quy hoạch vùng huyện, vùng liên huyện, quy hoạch đô thị, quy hoạch nông thôn. Nó bao gồm các quá trình soạn thảo, thẩm định, phê duyệt, điều chỉnh quy hoạch và tổ chức thực hiện quy hoạch. Quy định này làm cơ sở cho việc xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia và pháp luật địa phương trong lĩnh vực quy hoạch đô thị - nông thôn. Nó không có các yêu cầu kỹ thuật cụ thể đối với quy hoạch xây dựng ĐGNK.

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 02:2022/BXD

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 02:2022/BXD do Bộ Xây dựng ban hành theo Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26 tháng 9 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng. Quy chuẩn kỹ thuật này quy định các số liệu điều kiện tự nhiên áp dụng trong việc lập, thẩm định, phê duyệt hoạt động xây dựng. Bao gồm quy hoạch xây dựng, phát triển dự án đầu tư xây dựng, thiết kế xây dựng, thi công xây dựng, giám sát thi công và quản lý dự án đầu tư xây dựng tại Việt Nam. Nội dung của tiêu chuẩn đã cung cấp số liệu đầy đủ cho mục đích thiết kế, bao gồm số liệu về khí hậu, thời tiết, các hiện tượng thiên nhiên bất lợi, mật độ sét, gió, động đất. Dữ liệu về điều kiện tự nhiên được quy định trong quy định rất hữu ích cho việc lập tài liệu Pre-FS giai đoạn. Trong các giai đoạn thiết kế tiếp theo, các cuộc khảo sát cụ thể như địa hình đáy biển, địa chất, điều kiện khí tượng thủy văn cần được tiến hành theo các mục tiêu đã thiết lập cho cấp thiết kế của dự án cụ thể.

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 03:2022/BXD

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 03:2022/BXD do Bộ Xây dựng ban hành theo Thông tư số 05/2022/TT-BXD ngày 30 tháng 11 năm 2022 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng. Quy chuẩn này quy định việc phân loại nhà và công trình xây dựng dựa trên các căn cứ sau:

- Hậu quả do phần tử công trình bị hư hỏng, phá hủy (sau đây gọi là "loại hậu quả") ;
- Tuổi thọ thiết kế của tòa nhà và công trình;
- Phân loại kỹ thuật liên quan đến cháy của nhà và công trình bao gồm bậc chịu lửa, cấp nguy hiểm cháy của kết cấu và cấp nguy cơ cháy theo số người ở ;
- Các loại hậu quả của công trình được chia thành ba loại: C1 (Thấp), C2 (Trung bình) và C3 (Cao), như được quy định tại Phụ lục A của quy định. Tua bin gió ngoài khơi, có kết cấu lớn thường có chiều cao vượt quá 100 mét, thuộc loại hậu quả C3 (Cấp hậu quả cao). Ngoài ra, TCVN 10687-1:2015 (IEC 61400-1:2014), tiêu chuẩn quốc tế IEC 61400-1:2019 và IEC 61400-3:2019 phân loại tuabin gió thành bốn cấp (I, II, III và S) dựa trên mức trung bình hàng năm tốc độ gió và tốc độ gió tham chiếu. Sự khác biệt về phân loại này có thể gây khó khăn cho chủ đầu tư, nhà thiết kế và Chính phủ - cơ quan có thẩm quyền trong quá trình thiết kế, thẩm định, thực hiện và nghiệm thu dự án.

Tuổi thọ thiết kế ĐGNK được chia thành bốn cấp độ: 1,2,3 và 4, với tuổi thọ lần lượt là 20, 25, 50 và 100 năm cho xây dựng năng lượng (ngành công nghiệp); tuổi thọ thiết kế của tuabin gió ngoài khơi tối thiểu là 50 năm theo quy định tại Bảng 01 của quy chuẩn kỹ thuật QCVN 03:2022/BXD. Tuy nhiên, tiêu chuẩn quốc tế IEC 61400-1:2019 và IEC 61400-3:2019 quy định rằng tuổi thọ thiết kế của tuabin gió phải ít nhất là 20 năm. Sự khác biệt này tiềm ẩn nguy cơ gây khó khăn cho chủ đầu tư, nhà thiết kế và cơ quan nhà nước có thẩm quyền trong quá trình thiết kế, thẩm định, thực hiện và nghiệm thu phương án, dự án.

Khả năng chịu lửa được chia thành 5 loại: I, II, III, IV và V tùy thuộc vào số tầng y (hoặc chiều cao chữa cháy của công trình), cấp nguy hiểm cháy theo sức chứa, diện tích khoang cháy và mức độ nguy hiểm cháy của quy trình công nghệ trong công trình. Cấp nguy hiểm cháy của các bộ phận kết cấu được chia thành S0, S1, S2, S3 tùy theo mức độ nguy hiểm cháy của các bộ phận đó. Loại rủi ro hỏa hoạn theo sức chứa (nguy hiểm sức chứa) được phân thành năm loại nguy cơ hỏa hoạn theo sức chứa F1, F2, F3, F4 và F5 tùy thuộc vào đặc điểm sử dụng và mối đe dọa đối với sự an toàn của con người trong trường hợp hỏa hoạn, xem xét độ tuổi, thể chất, khả năng xảy ra hỏa hoạn. số người ngủ, số người ở. Hiện nay, vẫn cần ban hành các quy chuẩn kỹ thuật quốc gia để hướng dẫn chính xác các biện pháp phòng cháy, chữa cháy cho các dự án ĐGNK. Điều này tiềm ẩn sự thiếu nhất quán trong thiết kế phòng cháy chữa cháy giữa các dự án và giữa hồ sơ thiết kế đã thẩm định với vật tư thực tế do nhà cung cấp cung cấp.

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN QTD-5:2009/BCT

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN QTD-5:2009/BCT do Bộ Công Thương ban hành theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31 tháng 12 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Công Thương. Quy chuẩn kỹ thuật này quy định các yêu cầu đối với hoạt động kiểm tra trong quá trình lắp đặt, thử nghiệm hoàn thiện và thử nghiệm định kỳ các thiết bị điện của lưới điện, nhà máy thủy điện, nhà máy nhiệt điện. Quy chuẩn này chưa quy định các yêu cầu tương ứng đối với ĐGNK.

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN QTD-6:2009/BCT

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN QTD-6:2009/BCT do Bộ Công Thương ban hành theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31 tháng 12 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Công Thương nêu ra các yêu cầu kỹ thuật thiết yếu để vận hành, bảo trì các công trình thủy lợi và thiết bị cơ khí phụ trợ trong nhà máy thủy điện, thiết bị xử lý nhiệt trong nhà máy nhiệt điện và các thiết bị điện trong lưới điện. Các tiêu chuẩn này được xây dựng để đảm bảo sự an toàn, bảo vệ môi trường và độ tin cậy của cơ sở vật chất và thiết bị liên quan. Tuy nhiên, quy định này không bao gồm các yêu cầu cụ thể đối với Nhà máy ĐGNK.

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN QTD-7:2009/BCT

Quy chuẩn kỹ thuật QCVN QTD-7:2009/BCT do Bộ Công Thương ban hành theo Thông tư số 40/2009/TT-BCT ngày 31 tháng 12 năm 2009 của Bộ trưởng Bộ Công Thương. Quy chuẩn này đưa ra các yêu cầu đối với các công việc kỹ thuật như thi công, sửa chữa các thiết bị điện trong lưới điện. Quy chuẩn này áp dụng cho việc tạo dựng và lắp đặt các công trình điện có cấp điện áp đến 500 kV. Các yêu cầu nêu trong quy định phù hợp với việc lắp đặt hệ thống điện trên bờ nhưng chưa bao gồm các quy định về lắp đặt các thiết bị điện ngoài khơi, thường được cung cấp theo gói lắp ráp sẵn.

Quy chuẩn thiết bị điện được ban hành theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp. Quy định này được chia thành bốn phần: Phần I nêu chi tiết các yêu cầu chung, Phần II đề cập đến các hệ thống truyền tải điện, Phần III tập trung vào phân phối điện và trạm biến áp, Phần IV đề cập đến vấn đề bảo vệ và tự động hóa. Các yêu cầu nêu trong quy định phù hợp với hệ thống điện trên bờ, tuy nhiên việc áp dụng cho hệ thống điện ngoài khơi đòi hỏi phải phân tích và đánh giá thêm.

Khảo sát và điều tra ngoài khơi

Theo quy định của pháp luật xây dựng, việc lập dự án đầu tư phải có kết quả khảo sát xây dựng, trong đó các thông số khí tượng, thủy văn, địa chất là rất quan trọng. Hiện nay, các quy định kỹ thuật cho hoạt động khảo sát dự án ĐGNK đã có sẵn. Tuy nhiên, theo quy định tại Nghị định 15/2021/NĐ-CP, các hướng dẫn kỹ thuật lập mục tiêu khảo sát xây dựng nhằm xây dựng một số quy định về Quản lý dự án xây dựng, Điều 26, vẫn đang được xác định.

Phê duyệt và thẩm định

Căn cứ Nghị định 06/2021/NĐCP quy định chi tiết thực hiện một số quy định về quản lý chất lượng, xây dựng và bảo trì công trình xây dựng, phụ lục VIII, ĐGNK thường được chỉ định là dự án cấp I trở lên, tùy theo mức độ quan trọng hoặc công suất mức độ. Theo Nghị định 15/2021, Điều 3, Phụ lục X, phân loại năng lượng điện gió ngoài khơi là các dự án có ảnh hưởng đáng kể đến an toàn và lợi ích cộng đồng. Vì vậy, báo cáo nghiên cứu khả thi các dự án ĐGNK phải được cơ quan quản lý chuyên ngành xây dựng thẩm định theo quy định tại Điều 13 và 14 Nghị định 15/2021. Hơn nữa, hồ sơ thiết kế kỹ thuật cần phải được cơ quan quản lý xây dựng chuyên ngành trong lĩnh vực này thẩm định, như đã nêu tại Điều 36 và 37.

Đối với quá trình thẩm định do cơ quan nhà nước chuyên môn thực hiện, hồ sơ trình phải bao gồm các văn bản về phòng cháy và chữa cháy đã được phê duyệt, báo cáo đánh giá tác động môi trường và các phê duyệt hoặc thỏa thuận liên quan khác. Các dự án ĐGNK có thể chạm đến nhiều lĩnh vực nhạy cảm

khác nhau, bao gồm quốc phòng, an toàn hàng không và hàng hải, khai thác khoáng sản, khu bảo tồn và khu đánh cá. Tuy nhiên, ĐGNK hiện chưa được điều chỉnh trong luật pháp Việt Nam; những ví dụ bao gồm:

- Luật Hàng hải Việt Nam, Luật số 18/2012/QH13, hiện chưa có định nghĩa về ĐGNK, không quy định năng lượng ĐGNK là tài nguyên biển và chưa có quy định về thiết bị và công trình ĐGNK là thiết bị xây dựng hàng hải và cơ sở vật chất.
- Luật Bảo vệ môi trường và tài nguyên biển số 82/2015/QH13 thiếu quy định cụ thể về bảo vệ môi trường biển trong quá trình khảo sát, nghiên cứu và phát triển ĐGNK.
- Luật Bảo vệ Môi trường, Luật số 72/2020/QH14, hiện thiếu các quy định đề cập đến vấn đề bảo vệ môi trường trong suốt các giai đoạn khảo sát, xây dựng, vận hành và tháo dỡ của các cơ sở ĐGNK.
- Bộ luật Hàng hải 95/2015/QH13 không quy định cụ thể về tín hiệu an toàn hàng hải, khoảng cách an toàn bắt buộc đối với trang trại điện gió, tua -bin gió và máy phát điện, đường cáp ngầm dưới biển và đặc biệt đối với khu vực giao thông hàng hải với tuyến cáp ngầm.
- Các quy chuẩn kỹ thuật phòng cháy và chữa cháy hiện hành không bao gồm việc thiết kế hệ thống phòng cháy và chữa cháy, đặc biệt cho tuabin gió và trạm biến áp ngoài khơi.
- Không có tiêu chuẩn hoặc hướng dẫn quốc gia nào để xác định mục tiêu khảo sát, thiết kế và quy hoạch bố trí các trang trại gió ngoài khơi, trạm biến áp ngoài khơi và hệ thống cáp ngầm, cũng như không có bất kỳ tiêu chuẩn hoặc hướng dẫn nào về tính toán kỹ thuật và kết cấu của móng và tháp tuabin gió.
- Việc thiếu các quy định và tiêu chuẩn kỹ thuật rõ ràng, toàn diện sẽ làm phức tạp đáng kể quy trình và làm tăng rủi ro, thách thức cho các cơ quan quản lý chuyên ngành và nhà đầu tư. Sự phức tạp này ảnh hưởng đến việc cấp giấy phép khảo sát, thẩm định hồ sơ thiết kế cơ sở và kỹ thuật cũng như quá trình kiểm tra của các cơ quan chính phủ. Những thách thức này cản trở quá trình chứng nhận cho các dự án ĐGNK, gây khó khăn cho việc xác minh rằng chúng đáp ứng các điều kiện cần thiết để vận hành thương mại.

Quản lý xây dựng, vận hành, bảo trì và phá dỡ công trình

Quy chế Quản lý xây dựng² quy định các yêu cầu đối với các giai đoạn chuẩn bị, thi công và hoàn thiện dự án. Tuy nhiên, nó thiếu sự rõ ràng về các yêu cầu cụ thể đối với các dự án ĐGNK ở các khía cạnh như:

- Nghị định 15/2021/NĐ-CP về xây dựng quy định cụ thể về Quản lý dự án xây dựng quy định hồ sơ thiết kế trình cơ quan nhà nước có thẩm quyền thẩm định, tùy theo giai đoạn dự án, phải nêu rõ danh mục tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng, thông số kỹ thuật và quy trình bảo trì công trình. Hiện tại, các tiêu chuẩn quốc gia toàn diện về thiết kế, vận hành và tháo dỡ các dự án ĐGNK vẫn chưa được xây dựng đầy đủ.
- Hơn nữa, Nghị định 06/2021/NĐ-CP, quy định chi tiết về việc thực hiện một số quy định quản lý chất lượng, nêu rõ các tiêu chí thử nghiệm, kiểm tra và nghiệm thu cần thiết để kiểm soát chất lượng dự án. Tuy nhiên, các tiêu chuẩn kỹ thuật và quy trình kiểm tra, giám sát và khảo sát ĐGNK vẫn chưa đầy đủ.
- Thông tư số 02/2019/TT-BCT quy định về phát triển dự án điện gió và Hợp đồng mua bán điện gió chưa quy định các thông số quan trọng như diện tích mặt nước biển và hành lang an toàn cho cáp ngầm ngầm gắn với ĐGNK. Mặc dù yêu cầu báo cáo nghiên cứu khả thi bao gồm kế hoạch và giải pháp kỹ thuật về chi phí tháo dỡ và xử lý thiết bị nhà máy điện gió sau dự án, nhưng lại thiếu các hướng dẫn hoặc quy định về xử lý chất thải từ việc tháo dỡ nhà máy ĐGNK. thiết bị sau vòng đời của nó. Hơn nữa, chưa có quy định rõ ràng về an toàn và sử dụng diện tích mặt nước biển đối với các dự án ĐGNK.
- Những kỹ thuật không rõ ràng này đối với ĐGNK là những thách thức và khó khăn đáng kể đối với các nhà đầu tư và thanh tra nhà nước trong việc thực thi các yêu cầu về thử nghiệm, giám sát và

²Nghị định 15/2021/NĐ-CP quy định chi tiết một số quy định về Quản lý dự án xây dựng Điều 4 giai đoạn dự án xây dựng.

khảo sát đối với ĐGNK, đòi hỏi phải có đề xuất các hướng dẫn và tiêu chuẩn cụ thể để hỗ trợ phát triển hiệu quả ĐGNK.

Bảng 1: Chi tiết Văn bản quy chuẩn kỹ thuật được trình bày trong bảng dưới đây:

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
I	Quy chuẩn kỹ thuật về phê duyệt và thỏa thuận	
1	Luật tài nguyên môi trường biển và hải đảo số 82/2015/QH13	Luật Tài nguyên môi trường biển và hải đảo số 82/2015 được Quốc hội khóa 13 ban hành ngày 25/6/2015 về tài nguyên thiên nhiên và bảo vệ môi trường biển, hải đảo. Luật này quy định về quản lý tổng hợp tài nguyên và bảo vệ môi trường biển và hải đảo, quyền, nghĩa vụ, trách nhiệm của cơ quan, tổ chức, cá nhân trong quản lý tổng hợp tài nguyên và bảo vệ môi trường biển và hải đảo Việt Nam. Các hoạt động liên quan đến bảo vệ môi trường, quản lý, khai thác, sử dụng tài nguyên biển và hải đảo phải được thực hiện theo quy định của pháp luật có liên quan và bảo đảm tuân thủ các quy định của Luật này. Các bài viết sau đây liên quan đến sự phát triển của ĐGNK: Điều 3. Định nghĩa thuật ngữ, khoản 1: Tài nguyên biển và hải đảo bao gồm các tài nguyên sinh vật và phi sinh vật có trong cột nước biển, đáy biển, dưới đáy biển, vùng đất liền ven biển, quần đảo, đảo, bãi cạn ngập nước định kỳ, rạn san hô (sau đây gọi tắt là gọi chung là đảo) thuộc chủ quyền, quyền chủ quyền và quyền tài phán của Việt Nam. Phần 2: Khoa học nghiên cứu về tài nguyên Biển và Hải đảo. Phần này quy định các điều sau: Điều 17. Hoạt động nghiên cứu khoa học về tài nguyên và môi trường biển, hải đảo. Điều 18. Chương trình khoa học và công nghệ quốc gia về tài nguyên và môi trường biển, hải đảo. Điều 19. Cấp phép cho tổ chức, cá nhân nước ngoài tiến hành nghiên cứu khoa học trên vùng biển Việt Nam. Điều 20. Quyền và nghĩa vụ của tổ chức, cá nhân nước ngoài nghiên cứu khoa học trên vùng biển Việt Nam. Pháp luật quản lý tài nguyên, môi trường biển và hải đảo không công nhận năng lượng ĐGNK là tài nguyên biển. Hơn nữa, còn thiếu các quy định kỹ thuật cụ thể liên quan đến việc khảo sát và phát triển các dự án ĐGNK.
2	Luật Bảo vệ Môi trường số 72/2020/QH14	Luật Bảo vệ môi trường 72/2020 được Quốc hội khóa 14 ban hành ngày 17 tháng 11 năm 2020. Luật này quy định về hoạt động bảo vệ môi trường và quyền, nghĩa vụ, trách nhiệm của các cơ quan, tổ chức, nhóm cộng đồng, hộ gia đình, cá nhân liên quan đến hoạt động bảo vệ môi trường. hoạt động bảo vệ môi trường. Các bài viết sau đây liên quan đến sự phát triển của ĐGNK: Điều 2. Đối tượng áp dụng: Luật này áp dụng đối với cơ quan, tổ chức, nhóm cộng đồng, hộ gia đình, cá nhân trên lãnh thổ nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam, bao gồm đất liền, hải đảo, vùng biển, lòng đất và vùng trời.

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		Bảo vệ môi trường trong hoạt động sản xuất, kinh doanh được điều chỉnh tại Mục 3. BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG TRONG CÁC LĨNH VỰC CỤ THỂ, với các Điều cụ thể sau: Điều 61. Bảo hộ trong sản xuất nông nghiệp. Điều 62. Bảo vệ môi trường trong hoạt động y tế và kiểm soát tác động của ô nhiễm môi trường tới sức khỏe con người. Điều 63. Bảo vệ môi trường trong việc mai táng, hỏa táng. Điều 64. Bảo vệ môi trường trong hoạt động xây dựng. Điều 65. Bảo vệ môi trường trong hoạt động giao thông vận tải. Điều 66. Bảo vệ môi trường trong hoạt động văn hóa, thể thao và du lịch. Điều 67. Bảo vệ môi trường trong thăm dò, khai thác, chế biến khoáng sản và hoạt động dầu khí. Điều 68. Bảo vệ môi trường đối với cơ sở nghiên cứu, đào tạo, phòng thí nghiệm. Điều 69. Bảo vệ môi trường trong việc quản lý các chất ô nhiễm khó phân hủy và các vật liệu, nhiên liệu, vật liệu, sản phẩm, hàng hóa, thiết bị có chứa chất ô nhiễm khó phân hủy. Điều 70. Bảo vệ môi trường trong hoạt động nhập khẩu, tạm nhập, tái xuất, quá cảnh hàng hóa. Điều 71. Bảo vệ môi trường trong nhập khẩu phế liệu từ nước ngoài Chưa có quy chuẩn kỹ thuật về bảo vệ môi trường trong khảo sát, xây dựng, vận hành và tháo dỡ các dự án ĐGNK.
3	Bộ luật Hàng hải Việt Nam 95/2015/QH13	Bộ luật Hàng hải Việt Nam 95/2015 được Quốc hội khóa 13 thông qua ngày 25 tháng 11 năm 2015. Bộ luật này quy định về hoạt động hàng hải, trong đó có quy định về tàu biển, thuyền viên, cảng biển, luồng hàng hải, cảng cạn, vận tải hàng hải, an toàn hàng hải, an ninh hàng hải, bảo vệ môi trường quản lý nhà nước về hoạt động hàng hải và các hoạt động khác có liên quan đến việc sử dụng tàu biển vào mục đích kinh tế, văn hóa, xã hội, thể thao, công vụ và nghiên cứu khoa học. Các bài viết sau đây liên quan đến sự phát triển của ĐGNK: Điều 105. Bảo đảm an toàn hàng hải, an ninh hàng hải, lao động hàng hải và bảo vệ môi trường. 3. Trên luồng hàng hải, tại các vị trí cần thiết dọc bờ biển, trên đảo, vùng nước có chướng ngại vật, công trình hàng hải khác và trong vùng nước cảng biển nơi tàu thuyền được phép hoạt động, tín hiệu hàng hải phải được thiết lập theo quy định của Chính phủ. Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải. Bộ luật Hàng hải yêu cầu cung cấp tín hiệu hàng hải cho các công trình Hàng hải cũng như ĐGNK nếu được phát triển.
4	Nghị định 58/2017/NĐ-CP	Nghị định 58/2017 của Chính phủ ngày 10/5/2017. Nghị định này quy định chi tiết một số nội dung của Bộ luật Hàng hải Việt Nam

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		liên quan đến quản lý hoạt động hàng hải, trong đó có đầu tư xây dựng, khai thác cảng, luồng hàng hải, công trình hàng hải tín hiệu hàng hải, thông báo hàng hải, hoạt động của hoa tiêu hàng hải và quản lý hoạt động tàu biển tại cảng biển và trong vùng biển Việt Nam. Các bài viết sau đây liên quan đến Phát triển ĐGNK: Điều 7: Giám sát thi công các công trình khác trong vùng nước cảng biển Khoản 4. Đối với dự án giao cắt với vùng nước cảng, luồng hàng hải hoặc công trình có ảnh hưởng đến hoạt động hàng hải như cầu, đường dây điện, cáp treo, công trình ngầm và các công trình tương tự khác, trong quá trình đề xuất dự án, nhà đầu tư phải có văn bản gửi Cục Hàng hải Việt Nam xin ý kiến về sự cần thiết, vị trí, quy mô dự kiến xây dựng, chiều cao tính không, chiều sâu công trình.... Điều 5. Chủ đầu tư xây dựng công trình khác không thuộc phạm vi điều chỉnh của Hợp đồng Khoản 3 và 4 của quy định này trong quá trình đề xuất đầu tư xây dựng phải có văn bản gửi Cảng vụ hàng hải khu vực để lấy ý kiến về vị trí, quy mô dự kiến xây dựng... Điều 8. Kế hoạch bảo đảm an toàn hàng hải Khoản 2. Các trường hợp phải phê duyệt phương án bảo đảm an toàn hàng hải: Xây dựng các công trình giao cắt với vùng nước cảng, luồng hàng hải hoặc các công trình có ảnh hưởng đến hoạt động hàng hải như cầu, đường dây điện, cáp treo, công trình ngầm, giàn khoan, điện gió, thủy điện, nhiệt điện và các công trình tương tự khác. Điều 39. Đầu tư xây dựng tín hiệu hàng hải 3. Tổ chức, cá nhân có nghĩa vụ thiết lập báo hiệu hàng hải khi quản lý, khai thác luồng hàng hải chuyên dùng hoặc sử dụng các vùng nước sau đây: d) Khu vực đặt cáp, ống dẫn ngầm, công trình ngầm và thiết bị ngầm ảnh hưởng đến hoạt động hàng hải. Điều 4. Tổ chức, cá nhân khi xây dựng công trình ngầm, công trình vượt luồng hàng hải hoặc công trình ảnh hưởng đến hoạt động hàng hải như cầu, đường dây điện, cáp treo, công trình ngầm, giàn khoan, điện gió, thủy điện, nhiệt điện và các công trình khác công trình tương tự có nghĩa vụ thiết lập báo hiệu hàng hải để bảo đảm an toàn hàng hải. Nghị định 58/2017 quy định cụ thể việc thỏa thuận về địa điểm, bố trí dự án cũng như việc cung cấp hệ thống cảnh báo hàng hải cho các dự án điện gió ngoài khơi (ĐGNK)

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
5	Luật số 27/2001/QH10 và Luật số 40/2013/QH13	Luật 27/2001 được ban hành bởi Quốc hội khóa X, ngày 29 tháng 6 năm 2001 về phòng cháy và chữa cháy . Luật 40/2013 2001 được Quốc hội khóa 13 ban hành ngày 22 tháng 11 năm 2013 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật 27/2001. Các luật này quy định về phòng cháy và chữa cháy, việc thành lập lực lượng, trang bị trang thiết bị và chính sách cho hoạt động phòng cháy và chữa cháy. Các bài viết sau đây quy định về Phát triển ĐGNK : Điều 24. Phòng cháy trong sản xuất, cung cấp, sử dụng điện và thiết bị, dụng cụ điện Khoản 1: Tại các nhà máy điện, trạm biến áp phải có biện pháp chủ động xử lý sự cố caused by fire . Khoản 2: Thiết kế , thi công, lắp đặt hệ thống, thiết bị điện phải bảo đảm tiêu chuẩn an toàn về phòng cháy và chữa cháy . Điều 3: Thiết bị, dụng cụ điện sử dụng trong môi trường có nguy cơ cháy, nổ phải là loại an toàn về cháy, nổ.
6	Thông tư 06/2022/TT-BXD	Thông tư 06/2022 do Bộ Xây dựng ban hành ngày 30/11/2022 ban hành quy chuẩn kỹ thuật QCVN 06:2022/BXD về an toàn cháy nổ cho công trình, công trình. Quy chuẩn kỹ thuật thay thế QCVN 06:2021/BXD này được ban hành theo Thông tư 02/2021/TT-BXD. Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 06:2022/BXD gồm 6 phần: Mục 1: Quy định chung. Phần 2: Phân loại kỹ thuật liên quan đến cháy. Phần 3: Đảm bảo an toàn cho con người. Phần 4: Phòng chống cháy lan. Mục 5: Cấp nước chữa cháy . Phần 6: Chữa cháy và cứu nạn. Phần 7: Tổ chức thực hiện. Điều 1.1. Phạm vi điều chỉnh, khoản 1.1.5 quy định từ Mục 2 đến Mục 6 không áp dụng đối với các công trình có công năng sử dụng đặc biệt (nhà, công trình gắn với dây chuyền công nghệ của cơ sở phát điện như: nhà máy thủy điện, nhà máy nhiệt điện, điện gió). nhà máy, nhà máy điện mặt trời, nhà máy điện địa nhiệt, nhà máy điện thủy triều, nhà máy biến chất thải thành năng lượng, nhà máy điện sinh khối, nhà máy điện khí sinh học, nhà máy điện đồng phát, tháp kiểm soát không lưu, cơ sở sản xuất hoặc bảo quản cơ sở chứa chất, vật liệu nổ, kho xăng dầu, sản phẩm dầu mỏ, khí tự nhiên, khí dễ cháy, chất cháy, trạm xăng dầu, chất lỏng dễ cháy, khí dễ cháy hoặc kho chứa hóa chất độc hại; phần ngầm của tàu điện ngầm; hầm mỏ và các công trình có đặc điểm tương tự). Hiện chưa có quy chuẩn kỹ thuật quốc gia nào hướng dẫn cụ thể về biện pháp phòng cháy, chữa cháy cho các dự án ĐGNK.
II	Quy chuẩn kỹ thuật về Quản lý xây dựng, vận hành, bảo trì và tháo dỡ	

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
1	Luật số 50/2014/QH13 Và Luật số 62/2020/QH14	Luật 50/2014 về Xây dựng được Quốc hội khóa 13 ban hành ngày 18 tháng 6 năm 2014. Luật 62/2020 được Quốc hội khóa 14 ban hành ngày 17 tháng 6 năm 2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng 50/2014. Các luật này quy định quyền, nghĩa vụ, trách nhiệm của cơ quan, tổ chức, cá nhân và quản lý nhà nước trong hoạt động xây dựng. Các bài viết sau đây liên quan đến sự phát triển của ĐGNK: Hiện chưa có quy chuẩn kỹ thuật quốc gia nào hướng dẫn cụ thể về biện pháp phòng cháy, chữa cháy cho các dự án ĐGNK. Điều 3 quy định cách giải thích các thiết kế và báo cáo phải được cơ quan nhà nước có thẩm quyền phê duyệt hoặc thẩm định: Khoản 1: Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án đầu tư xây dựng là tài liệu trình bày nghiên cứu sơ bộ về sự cần thiết, tính khả thi và hiệu quả của dự án, làm cơ sở cho việc xem xét, quyết định chủ trương đầu tư dự án. Khoản 2: Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án đầu tư xây dựng là tài liệu trình bày các nội dung nghiên cứu về sự cần thiết, mức độ khả thi và hiệu quả của dự án theo thiết kế cơ sở đã được lựa chọn, làm cơ sở xem xét, quyết định đầu tư. Điều 41: Thiết kế cơ sở là thiết kế được lập trong Báo cáo nghiên cứu khả thi của dự án đầu tư xây dựng trên cơ sở phương án thiết kế được lựa chọn. Nó phản ánh các thông số kỹ thuật chính theo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng, làm cơ sở để tiến hành các giai đoạn thiết kế tiếp theo. Điều 42: Thiết kế kỹ thuật chi tiết thiết kế cơ sở sau khi dự án đầu tư xây dựng được phê duyệt. Nó thể hiện đầy đủ các giải pháp, thông số kỹ thuật, vật liệu sử dụng theo tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng, làm cơ sở cho việc lập thiết kế bản vẽ thi công. Điều 6. Áp dụng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật trong đầu tư xây dựng Khoản 1. Hoạt động đầu tư xây dựng phải tuân thủ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia. Điều 4. Việc áp dụng tiêu chuẩn phải bảo đảm các yêu cầu sau: Tuân thủ các yêu cầu của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và các quy định pháp luật có liên quan. Đảm bảo tính khả thi của hệ thống tiêu chuẩn được áp dụng. 5. Việc áp dụng giải pháp kỹ thuật, công nghệ, vật liệu mới trong hoạt động đầu tư xây dựng phải đáp ứng yêu cầu của quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và quy định của pháp luật có liên quan. Điều 51. Yêu cầu đối với dự án đầu tư xây dựng: 1. Phù hợp với quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch phát triển ngành, quy hoạch xây dựng, quy hoạch sử dụng đất và kế hoạch của địa phương nơi thực hiện dự án đầu tư xây dựng.

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		Điều 54. Nội dung của Báo cáo nghiên cứu về tính khả thi Khoản 1. Thiết kế cơ sở bao gồm báo cáo và các bản vẽ thể hiện các nội dung sau: đ) Giải pháp kết nối hạ tầng kỹ thuật trong và ngoài công trình và các biện pháp phòng, chống cháy, nổ. e) Các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng và kết quả khảo sát xây dựng để lập thiết kế cơ sở. Điều 78. Yêu cầu về thiết kế kỹ thuật Điều 3. Tuân thủ tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật hiện hành, quy định của pháp luật về sử dụng vật liệu xây dựng, đáp ứng yêu cầu công năng sử dụng và ứng dụng công nghệ (nếu có); Hiện nay, do chưa có quy hoạch không gian biển nên hồ sơ đầu tư ĐGNK cần đáp ứng quy định của pháp luật xây dựng yêu cầu quy định tại khoản 1 Điều 51 về việc tuân thủ các quy hoạch có liên quan. Các tiêu chuẩn quốc gia về ĐGNK chưa hoàn thiện và các nhà phát triển dự án phải áp dụng các tiêu chuẩn nước ngoài. Việc chứng minh sự phù hợp của tiêu chuẩn nước ngoài với quy chuẩn kỹ thuật hiện hành gặp nhiều khó khăn, tiêu tốn thời gian của nhà đầu tư và cơ quan quản lý nhà nước.
2	Nghị định 15/2021/N D CP	Nghị định 15/2021 được Chính phủ ban hành ngày 03/03/2021 về quản lý dự án đầu tư xây dựng. Nghị định này quy định chi tiết thi hành một số nội dung của Luật Xây dựng năm 2014 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng năm 2020 (sau đây gọi tắt là Luật số 62/2020/QH14) về quản lý nhà ở, dự án đầu tư xây dựng, bao gồm: lập dự án, thẩm định, phê duyệt, thiết kế xây dựng; khảo sát xây dựng; cấp giấy phép xây dựng và quản lý trật tự xây dựng; xây dựng công trình đặc biệt và thực hiện dự án đầu tư xây dựng ở nước ngoài; quản lý năng lực vận hành xây dựng; các hình thức quản lý dự án đầu tư xây dựng. Các bài viết sau đây liên quan đến Phát triển ĐGNK: Điều 3. Giải thích từ ngữ Điều 2. Dự án gây ảnh hưởng lớn đến an toàn lợi ích của cộng đồng. Phụ lục X, mục II.5 quy định dự án năng lượng từ cấp III trở lên là dự án có ảnh hưởng đáng kể đến an toàn và lợi ích. Điều 8: Quy định áp dụng tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn khu vực, tiêu chuẩn nước ngoài (gọi tắt là tiêu chuẩn nước ngoài); tiêu chuẩn địa phương; vật liệu, công nghệ mới trong hoạt động xây dựng. Điều 2. Trường hợp áp dụng tiêu chuẩn nước ngoài:

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		Báo cáo thiết kế hoặc thông số kỹ thuật (nếu có) phải đánh giá e tính tương thích, mạch lạc và tuân thủ quy chuẩn kỹ thuật quốc gia. Cần ưu tiên sử dụng các tiêu chuẩn nước ngoài đã được công nhận và áp dụng rộng rãi. Điều 13. Thẩm định báo cáo nghiên cứu khả thi của cơ quan quản lý xây dựng. Khoản 4. Đối với dự án xây dựng sử dụng vốn khác, cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng thẩm định dự án có quy mô lớn theo quy định tại Khoản 8 Điều 3, dự án có ảnh hưởng lớn đến an toàn và lợi ích của cộng đồng, thuộc diện quản lý chuyên ngành theo quy định tại Điều 109 Nghị định này. Điều 14. Hồ sơ thẩm định báo cáo nghiên cứu khả thi của cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng. Điều 3. Hồ sơ thẩm định Báo cáo nghiên cứu khả thi bao gồm một mẫu đơn xin thẩm định, báo cáo nghiên cứu khả thi và các văn bản pháp lý kèm theo,.... Văn bản/quyết định phê duyệt và bản vẽ kèm theo (nếu có) của một trong các loại quy hoạch sau: Quy hoạch chi tiết xây dựng được cấp có thẩm quyền phê duyệt; quy hoạch các lĩnh vực chuyên ngành khác theo quy định của pháp luật về quy hoạch; quy hoạch tuyến, vị trí địa điểm được cấp có thẩm quyền phê duyệt đối với công trình xây dựng theo tuyến; quy hoạch phân khu xây dựng trong trường hợp không cần quy hoạch chi tiết xây dựng; Ý kiến bằng văn bản về giải pháp phòng cháy chữa cháy của thiết kế cơ sở; văn bản kết quả đánh giá tác động môi trường theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường (nếu pháp luật về phòng cháy chữa cháy và bảo vệ môi trường có yêu cầu); Thỏa thuận và chứng nhận kết nối hạ tầng kỹ thuật của dự án; văn bản chấp thuận độ cao công trình theo quy định của Chính phủ về quản lý độ cao chướng ngại vật trên không và hệ thống kiểm soát vùng trời, phòng không tại Việt Nam (trong trường hợp dự án không nằm trong khu vực hoặc thuộc diện yêu cầu lấy ý kiến về mặt bằng quản lý cao độ công trình trong giai đoạn phê duyệt quy hoạch xây dựng) (nếu có); Các văn bản pháp luật liên quan khác (nếu có) Điều 18. Phê duyệt dự án và quyết định đầu tư vào dự án Khoản 3. Quyết định đầu tư for the project của chủ đầu tư được thể hiện bằng quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng, trong đó có những nội dung chủ yếu sau đây. g) Số bước thiết kế, danh mục tiêu chuẩn được lựa chọn Điều 33. Thông số hồ sơ thiết kế xây dựng

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		Khoản 1. Thông số kỹ thuật của báo cáo thiết kế kỹ thuật được quy định như sau: Hồ sơ thiết kế kỹ thuật của từng công trình bao gồm: báo cáo thiết kế, phụ lục tính toán, bản vẽ thiết kế, báo cáo khảo sát xây dựng, dự toán, thông số kỹ thuật và quy trình bảo trì (nếu có). Khoản 2. Thông số kỹ thuật được quy định như sau: Các thông số kỹ thuật phải tuân thủ quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn áp dụng cho dự án được phê duyệt và yêu cầu thiết kế xây dựng. Điều 36. Thẩm định thiết kế theo thiết kế cơ sở của cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng Khoản 4, mục a) quy định cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng theo quy định Bộ quản lý công trình xây dựng trên thực địa tổ chức thẩm định công trình thuộc dự án có ảnh hưởng lớn đến môi trường, an toàn và lợi ích cộng đồng, bao gồm: dự án có công trình cấp đặc biệt cấp I; dự án nằm trên địa bàn hai tỉnh trở lên; Điều 37. Hồ sơ thẩm định thiết kế theo thiết kế cơ sở gửi cơ quan quản lý nhà nước về xây dựng Khoản 3. Hồ sơ thẩm định thiết kế xây dựng theo thiết kế cơ sở bao gồm: Các văn bản pháp lý kèm theo gồm: Quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng kèm theo báo cáo nghiên cứu khả thi đã được phê duyệt; thông báo kết quả thẩm định của cơ quan quản lý xây dựng và bản vẽ thiết kế cơ sở kèm dấu xác nhận (nếu có); báo cáo kết quả thẩm định thiết kế xây dựng của nhà thầu tư vấn thẩm định có xác nhận của chủ đầu tư (nếu có); văn bản thẩm duyệt thiết kế an toàn phòng cháy, chữa cháy, kết quả đánh giá tác động môi trường theo quy định của pháp luật về bảo vệ môi trường (nếu có) và các tài liệu khác có liên quan; Nghị định quy định, hồ sơ thiết kế trình cơ quan nhà nước có thẩm quyền thẩm định, tùy từng giai đoạn thiết kế phải thể hiện rõ danh mục các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật được áp dụng, điều kiện kỹ thuật, quy trình bảo trì công trình... Hiện tại, các tiêu chuẩn quốc gia về ĐGNK (Điện gió ngoài khơi) vẫn cần được thiết lập đầy đủ cho các giai đoạn thiết kế, vận hành và tháo dỡ của dự án. Tình trạng này buộc các nhà đầu tư phải áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế. Việc chứng minh tính tương thích, mạch lạc và phù hợp của tiêu chuẩn nước ngoài với quy chuẩn kỹ thuật hiện hành đặt ra nhiều khó khăn và mất nhiều thời gian cho các bên liên quan.
3	Nghị 06/2021/NĐCP	định

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		án xây dựng và bảo trì công trình xây dựng. Nghị định D này áp dụng cho cơ quan, tổ chức, cá nhân trong và ngoài nước tham gia quản lý chất lượng công trình xây dựng, thực hiện dự án xây dựng và bảo trì công trình xây dựng. Các bài viết sau đây liên quan đến Phát triển ĐGNK: Điều 2. Nguyên tắc xác định hạng công trình xây dựng Hạng G của dự án điện gió được xác định dựa trên dự án công suất quy định tại phụ lục I. Hầu như ĐGNK có quy mô vài trăm MW sẽ thuộc dự án cấp I. Điều 4. Thí nghiệm xây dựng chuyên dụng, quan trắc, khảo sát công trình Mục 1: Thí nghiệm, quan trắc, khảo sát chuyên ngành xây dựng là hoạt động đo đạc được thực hiện trong quá trình thi công xây dựng nhằm xác định các thông số kỹ thuật, vị trí của vật liệu, cấu kiện, bộ phận kết cấu, phục vụ thi công và nghiệm thu công trình. Mục 2: Thí nghiệm xây dựng chuyên ngành phải do tổ chức, cá nhân có năng lực thực hiện theo quy định của pháp luật. Điều 5. So sánh, kiểm tra xây dựng, kiểm tra khả năng chịu lực của công trình Khoản 1. Việc kiểm tra so sánh trong quá trình thi công xây dựng được thực hiện trong các trường hợp sau : Được quy định trong thông số kỹ thuật, hồ sơ hợp đồng; Khi vật liệu, sản phẩm xây dựng, thiết bị lắp đặt vào công trình, công trình đang thi công có dấu hiệu không đảm bảo yêu cầu chất lượng theo hồ sơ thiết kế; Theo yêu cầu của cơ quan nhà nước có thẩm quyền. Điều 2. Kiểm định , thử nghiệm xây dựng khả năng chịu lực của kết cấu được tiến hành trong các trường hợp sau: Được quy định trong thông số kỹ thuật , hồ sơ hợp đồng; Khi công trình đã được thi công và có dấu hiệu không đáp ứng yêu cầu theo thiết kế hoặc không đủ cơ sở để nghiệm thu chất lượng; Theo yêu cầu của cấp có thẩm quyền ký kết hợp đồng dự án đầu tư theo mô hình đối tác công tư (PPP); Theo yêu cầu của cơ quan có thẩm quyền kiểm tra quá trình nghiệm thu quy định tại Điều 24 Mục 2 Nghị định này; Khi công trình đã hết tuổi thọ thiết kế và chủ đầu tư có nhu cầu tiếp tục sử dụng; Khi công trình đang vận hành có dấu hiệu nguy hiểm, không bảo đảm an toàn; Chứng chỉ xây dựng đối với công việc bảo trì ; để kiểm tra quá trình nghiệm thu Các quy định, tiêu chuẩn kỹ thuật về yêu cầu, phương pháp thử nghiệm cũng như giám sát, khảo sát ĐGNK (Điện gió ngoài khơi)

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		vấn cần được hoàn thiện d . Điều này dẫn đến sự khác biệt tiềm ẩn trong các quy định thử nghiệm giữa các dự án và giữa các cơ quan chính phủ có thẩm quyền. Vấn đề này đặt ra những thách thức, khó khăn cho các nhà đầu tư và thanh tra nhà nước trong việc thực thi các quy định về kiểm tra, giám sát, khảo sát đối với ĐGNK.
4	Luật 28/2004/QH11, Luật 24/2012/QH13 Và Luật 06/VBHN-VPQH	Luật 28/2004 được ban hành về điện bằng 1 Quốc hội khóa I , ngày 03 tháng 12 năm 2004. Luật 24/2012 được ban hành bởi Quốc hội Quốc hội khóa 13 ngày 20 tháng 11 năm 2012 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật điện lực. Luật 06/VBHN-VPQH được ban hành bởi Quốc hội khóa 15, ngày 01 tháng 01 năm 2022 về Luật Điện lực. Luật này đưa ra các quy định về quy hoạch và đầu tư phát triển điện lực, thúc đẩy tiết kiệm điện và đưa ra khuôn khổ cho thị trường điện lực. Nó quy định quyền và nghĩa vụ của tổ chức, cá nhân tham gia hoạt động điện lực và người sử dụng điện. Ngoài ra, nó còn cung cấp các hướng dẫn để bảo vệ thiết bị điện và cơ sở hạ tầng cũng như các tiêu chuẩn về an toàn điện. Các bài viết sau đây liên quan đến Phát triển ĐGNK: Điều 4. Chính sách phát triển điện lực Khoản 2. thu hút mọi thành phần kinh tế tham gia đầu tư lưới điện truyền tải, trên cơ sở bảo đảm quốc phòng, an ninh và theo quy hoạch phát triển điện lực,... các thành phần kinh tế ngoài nhà nước được phép vận hành lưới điện truyền tải mà mình quản lý. Điều 2a. Nhà nước nắm giữ độc quyền trong các hoạt động sau: a) điều phối tải cho hệ thống điện quốc gia; b) Việc xây dựng và vận hành các nhà máy điện lớn có tầm quan trọng đặc biệt về mặt kinh tế, xã hội, quốc phòng, an ninh ; c) Vận hành lưới điện truyền tải, phân phối, trừ lưới điện truyền tải do thành phần kinh tế ngoài nhà nước xây dựng ; Điều 11. Đầu tư vào phát triển điện lực 1. Việc đầu tư phát triển điện lực phải phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực đã được xác lập. Các dự án cần được đưa vào các quy hoạch này chỉ có thể được tiến hành sau khi được trình lên và được cơ quan quy hoạch có liên quan phê duyệt. Điều 2. Chủ đầu tư dự án điện phải tuân thủ nghiêm ngặt các quy định của pháp luật về đầu tư, xây dựng và bảo vệ môi trường. Điều 3. Các đơn vị tham gia phát điện, truyền tải và phân phối điện phải đầu tư xây dựng trạm biến áp, công tơ điện và đường dây truyền điện đến công tơ này để bán điện. khoản 4. Tổ chức, cá nhân xây dựng mới, cải tạo, mở rộng cơ sở hạ tầng điện phải sử dụng thiết bị kỹ thuật, công nghệ hiện đại đáp ứng quy chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn ngành và tiêu chuẩn Việt Nam theo quy định của cấp có thẩm quyền.

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		5. Bộ Công Thương và Ủy ban nhân dân cấp tỉnh định kỳ công bố danh sách các dự án điện được mở cửa đầu tư và các dự án được cấp Giấy phép đầu tư. Điều 18. Sự hình thành và phát triển của thị trường điện Điều 1. Thị trường điện lực được hình thành và phát triển theo các cấp độ sau: a) Thị trường phát điện cạnh tranh; b) Thị trường bán buôn điện cạnh tranh; c) Thị trường bán lẻ điện cạnh tranh. Khoản 2. Thủ tướng Chính phủ quy định các điều kiện, khuôn khổ để ngành điện hình thành, phát triển cấp độ của thị trường điện. Điều này bao gồm việc xây dựng lộ trình phát triển thị trường điện và tiến hành rà soát, điều chỉnh định kỳ để đẩy nhanh lộ trình này phù hợp với các điều kiện kinh tế xã hội đang thay đổi. Theo luật, các tổ chức kinh tế ngoài nhà nước được phép đầu tư và vận hành lưới điện truyền tải mà họ. Chính sách này tạo điều kiện, thuận lợi cho các nhà đầu tư trong việc phát triển các dự án điện lực. Luật Điện lực có quy định về sử dụng đất cho các công trình điện tại Điều 12 của Luật này nhưng chưa có quy định về sử dụng mặt nước cho các công trình điện. Đầu tư phát triển Điện gió ngoài khơi (ĐGNK) đòi hỏi phải sử dụng mặt nước biển. Thị trường bán lẻ điện cạnh tranh được quy định cụ thể trong Luật Điện lực. Thủ tướng Chính phủ quyết định các điều kiện, cơ cấu ngành điện để hình thành và phát triển các cấp độ thị trường điện lực. Vì vậy, có cơ sở pháp lý để Thủ tướng ban hành cơ chế trực tiếp Quyền lực Thu mua Thỏa thuận hợp tác (DPPA), là một trong những bước quan trọng giúp năng lượng tái tạo trở nên hấp dẫn hơn. Chương VII: Bảo vệ thiết bị điện, cơ sở hạ tầng điện và an toàn điện. Chương này hiện chưa có quy định cụ thể để đảm bảo an toàn cho cáp ngầm.
5	Thông tư số 02/2019/TT-BCT	Thông tư 02/2019/TT-BCT do Bộ Công Thương ban hành ngày 1 tháng 1 năm 2019 về việc phát triển dự án điện gió và hợp đồng mua bán điện cho năng lượng gió. Các bài viết sau đây liên quan đến Phát triển ĐGNK: Điều 2. Định nghĩa Các tuabin gió trên biển có tâm móng được xây dựng vượt ra ngoài mép nước biển trung bình thấp nhất trong nhiều năm ngoài khơi. Điều 6. Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án điện gió

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án điện gió được lập theo quy định của pháp luật về quản lý đầu tư xây dựng và có các nội dung sau: Khoản 1. Kết quả đo gió theo quy định tại Điều 5 Thông tư này. Khoản 2. Phối hợp và địa điểm; diện tích đất sử dụng có thời hạn và diện tích đất sử dụng tạm thời; diện tích bao gồm vùng lãnh hải (nếu nằm trên biển) của dự án điện gió. Khoản 3. Phương án đấu nối, đánh giá ảnh hưởng của phương án đấu nối dự án điện gió đến hệ thống điện khu vực và khả năng giải tỏa công suất của dự án. Khoản 4. Phương án, phương pháp kỹ thuật và chi phí tháo dỡ, xử lý các thiết bị của nhà máy điện gió sau khi dự án kết thúc. Điều 5. Thỏa thuận đấu nối lưới điện; Văn bản thỏa thuận về địa điểm thực hiện dự án của cơ quan có thẩm quyền, tuyến đường xây dựng, diện tích sử dụng đất (đối với dự án trên bờ), diện tích đất sử dụng tài nguyên và vùng lãnh hải (đối với dự án trên biển), quy hoạch bố trí chung dự án, văn bản xác nhận của cơ quan có thẩm quyền về vị trí đặt tua bin gió trên biển (đối với dự án có tua bin xây dựng trên biển); Văn bản phê duyệt thông quan theo chiều dọc của cơ quan có thẩm quyền. Điều 10. Thiết bị của dự án điện gió Khoản 1. Thiết bị của điện gió phải đáp ứng các yêu cầu, tiêu chuẩn kỹ thuật Việt Nam hoặc tiêu chuẩn IEC hoặc tiêu chuẩn tương đương. Điều 2. Thiết bị của dự án điện gió không phải là thiết bị đã qua sử dụng, không được xuất xưởng quá 5 năm và có Giấy chứng nhận xuất xứ, chứng nhận sản xuất còn hiệu lực. Điều 11. An toàn lao động Khoản 1. Phạm vi dự án điện gió bao gồm khu vực đặt tháp gió, đường dây tải điện, trạm biến áp và các hạng mục phụ trợ khác. Hành lang an toàn tuabin, hành lang an toàn đường dây và trạm biến áp phải tuân thủ các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về thiết bị điện, quy định về an toàn lưới điện cao áp và các quy định khác của pháp luật về an toàn công trình điện. Điều 2. Dự án điện gió phải cách khu dân cư 300m. Điều 3. Tua bin điện gió và tháp điện gió phải có màu sáng và không phản chiếu. Điều 12. Diện tích sử dụng đất Khoản 1. Đất sử dụng cho dự án phát triển điện gió bao gồm: diện tích đất khảo sát, nghiên cứu đầu tư dự án điện gió; diện tích đất sử dụng lâu dài của dự án điện gió; diện tích đất sử dụng tạm thời của dự án điện gió. 2. Diện tích đất sử dụng cho dự án điện gió phải phù hợp với công suất dự án. Diện tích đất sử dụng cho dự án điện gió không quá 0,35 ha/MW. Diện tích đất sử dụng tạm thời của dự án điện gió không quá 0,3 ha/MW.

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		Chưa có quy định cụ thể phân biệt giữa điện gió gần bờ và ĐGNK, chưa có định nghĩa về diện tích mặt nước biển và hành lang an toàn của cáp ngầm dùng cho ĐGNK. Báo cáo nghiên cứu khả thi yêu cầu phải có phương án và giải pháp kỹ thuật, trong đó có chi phí tháo dỡ, xử lý các thiết bị nhà máy điện gió sau khi dự án kết thúc. Tuy nhiên, hiện nay chưa có hướng dẫn, quy định nào về việc xử lý chất thải từ việc tháo dỡ thiết bị nhà máy ĐGNK sau khi hết tuổi thọ sử dụng. Chưa có quy định nào về an toàn và sử dụng diện tích mặt nước biển đối với các dự án ĐGNK.
6	Thông tư số 25/2016/TT-BCT Và Thông tư 39/2022/TT-BCT	Thông tư 25/2016/TT-BCT do Bộ Công Thương ban hành ngày 30/11/2016 về hệ thống điện truyền tải. Thông tư 39/2022/TT-BCT do Bộ Công Thương ban hành ngày 30 tháng 12 năm 2022 sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 25/2016/TT-BCT và Thông tư số 39/2015/TT-BCT. Các thông tư này quy định hoạt động hệ thống truyền tải, dự báo phụ tải, kế hoạch phát triển lưới điện truyền tải, yêu cầu kỹ thuật, thủ tục đấu nối lưới điện truyền tải, đánh giá an ninh hệ thống điện, vận hành hệ thống đường dây. Các bài viết sau đây liên quan đến Phát triển ĐGNK: Điều 42. Yêu cầu kỹ thuật đối với nhà máy điện gió và năng lượng mặt trời. Bài viết này mô tả khả năng hoạt động của nhà máy điện gió liên quan đến việc kiểm soát tần số, điện áp và phụ tải ở cả trạng thái ổn định và nhất thời. Các yêu cầu này phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế được công nhận.
7	Quyết định 25/ĐTĐL	Quyết định 25/ĐTĐL do Cục Điều tiết điện lực ban hành ngày 26/3/2019 về việc ban hành quy trình kiểm tra, giám sát. Quy trình này quy định việc thử nghiệm và giám sát các nhà máy điện đấu nối vào hệ thống điện quốc gia từ cấp điện áp trung thế trở lên, bảo đảm các nhà máy điện đáp ứng yêu cầu kỹ thuật hiện hành để chính thức vận hành trong hệ thống điện quốc gia. Các bài viết sau đây liên quan đến sự phát triển của ĐGNK: Điều 5. Các thử nghiệm tối thiểu cần thực hiện đối với nhà máy điện gió, nhà máy điện mặt trời bao gồm : Kiểm tra khả năng phát và hấp thụ công suất phản kháng ; Kiểm tra khả năng điều khiển điện áp ; Kiểm tra khả năng đáp ứng tần số ; Kiểm tra đo lường chất lượng điện năng . Điều 6. Đo kiểm tra truyền thông SCADA, AGC, FRS/PQ/PMU Các yêu cầu kiểm tra phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế được công nhận.
III	Tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật	

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
1	Luật số 68/2006/QH11	Luật được ban hành bởi Quốc hội khóa 11, ngày 29 tháng 6 năm 2006, về Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật. Luật này quy định về hoạt động xây dựng, ban hành và áp dụng tiêu chuẩn, xây dựng, ban hành và áp dụng quy chuẩn kỹ thuật, đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật. Các điều sau đây quy định việc xây dựng, thẩm định và ban hành Tiêu chuẩn ĐGNK: Đối tượng áp dụng (Điều 2): Luật này áp dụng đối với tổ chức, cá nhân Việt Nam, tổ chức, cá nhân nước ngoài và người Việt Nam định cư ở nước ngoài có hoạt động liên quan đến tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật ở Việt Nam.
2	Nghị định số 127/2007/ND-CP	Nghị định được Chính phủ ban hành ngày 01 tháng 8 năm 2007 quy định chi tiết thi hành một số quy định của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật. Nghị định này quy định chi tiết thi hành một số quy định của Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật về xây dựng, ban hành tiêu chuẩn; xây dựng và ban hành quy chuẩn kỹ thuật; đánh giá sự phù hợp với tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật và trách nhiệm của cơ quan, tổ chức, cá nhân hoạt động trong lĩnh vực tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật. Các điều khoản sau đây quy định việc xây dựng và ban hành các tiêu chuẩn ĐGNK: Điều 2. Đối tượng hoạt động trong lĩnh vực tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật Điều 3. Ngân sách xây dựng tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật. Điều 4. Chính sách của Nhà nước về phát triển hoạt động trong lĩnh vực tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật. Điều 5. Hồ sơ dự thảo tiêu chuẩn quốc gia Điều 6. Rà soát, chuyển đổi Tiêu chuẩn Việt Nam thành Tiêu chuẩn Quốc gia. Điều 7. Rà soát, chuyển đổi Tiêu chuẩn công nghiệp thành Tiêu chuẩn quốc gia.
3	Nghị định số 78/2018/ND-CP	Nghị định của Chính phủ ban hành ngày 16 tháng 5 năm 2018 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 127/2007/ND-CP. Thông tư này quy định details việc quy hoạch, xây dựng, thẩm định và công bố tiêu chuẩn quốc gia; việc áp dụng các tiêu chuẩn quốc gia, quốc tế, khu vực và nước ngoài; việc xây dựng và công bố các tiêu chuẩn cơ bản. Nghị định bổ sung các điều sau đây quy định việc xây dựng, thẩm định và ban hành Nghị định Tiêu chuẩn ĐGNK: Điều 2a. Yêu cầu chung về xây dựng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật. Điều 4a. Xây dựng, thẩm định và ban hành tiêu chuẩn quốc gia.
4	Thông tư số 11/2021/TT-BKHCN	Thông tư do Bộ Khoa học và Công nghệ (Bộ KH&CN) ban hành ngày 18 tháng 11 năm 2021 quy định chi tiết việc xây dựng và ứng dụng công nghệ quốc gia tiêu chuẩn. Các bài viết sau đây liên quan đến việc xây dựng, thẩm định và ban hành các tiêu chuẩn ĐGNK: Điều 4: Xây dựng, phê duyệt và kế hoạch hàng năm xây dựng Bộ tiêu chuẩn quốc gia.

STT	Sự miêu tả	Nội dung quy chuẩn kỹ thuật ảnh hưởng đến sự phát triển ĐGNK
		Điều 5: Trình tự, thủ tục xây dựng, thẩm định và ban hành TCVN. bài viết là quy định trình tự, thủ tục đối với 3 trường hợp xây dựng tiêu chuẩn ISO như sau: Trường hợp 1: Tiêu chuẩn TCVN do Bộ, cơ quan ngang Bộ xây dựng (trừ Bộ KH&CN). Trường hợp 2: Tiêu chuẩn ISO do cơ quan đề xuất xây dựng tổ chức và cá nhân. Trường hợp 3: Tiêu chuẩn ISO do Bộ KH&CN xây dựng. Điều 6: Định dạng, chi tiết hóa nội dung và lưu trữ bản thảo TCVN. Điều 7: Định kỳ rà soát, sửa đổi, bổ sung, thay thế, hủy bỏ TCVN, Điều 8: S ký hiệu và đánh sốTCVN Điều 9: Công bố, xuất bản và phổ biến TCVN. Dự án do UNOPS/ETP đề xuất nhằm phát triển Tiêu chuẩn quốc gia (TCVN) về điện gió ngoài khơi (ĐGNK) thuộc Trường hợp 2 Điều 5.

3.4 Tiêu chuẩn quốc gia về ĐGNK

Tính đến thời điểm hiện tại, hệ thống tiêu chuẩn quốc gia của Việt Nam bao gồm 7 tiêu chuẩn quốc gia về điện gió hiện có, có nội dung hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 61400 tương ứng, cụ thể:

Bảng 2: Điện gió Tiêu chuẩn quốc gia ban hành tại Việt Nam:

TT	Tiêu chuẩn quốc gia (TCVN)	Tiêu chuẩn IEC tương đương	Sự miêu tả
1	TCVN 10687-21:2018	IEC 61400-21:2008	Tua bin gió - Phần 21: Đo lường và đánh giá đặc tính chất lượng điện của tua bin gió nổi lưới
2	TCVN 10687-22:2018	IEC 61400-22:2010	Tua bin gió - Phần 22: Hướng dẫn kiểm tra và chứng nhận sự phù hợp
3	TCVN 10687-1:2015	IEC 61400-1:2014	Tua bin gió - Phần 1: Yêu cầu thiết kế
4	VN 10687-24:2015	IEC 61400-24:2010	Tua bin gió - Phần 24: Chống sét
5	TCVN 10687-12-1:2023	IEC 61400-12-1:2022	Tua bin gió - Phần 12-1: Đo hiệu suất năng lượng của tua bin gió sản xuất điện
6	TCVN 10687-12-2:2023	IEC 61400-12-2:2022	Tua bin gió - Phần 12-2: Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần 12-2: Hiệu suất năng lượng của tua bin gió sản xuất điện dựa trên vỏ bọcanemometry
7	TCVN 10687-12-4:2023	IEC TR 61400-12-4:2020	Tua bin gió - Phần 12-4: Hiệu chuẩn địa điểm bằng số để thử nghiệm hiệu suất năng lượng của tuabin gió

Để thực hiện Điều 4 Thông tư số 11/2021/TT-BKHCN quy định chi tiết về xây dựng và áp dụng tiêu chuẩn, ISSQ đã gửi công văn 5618/ISSQ-DA đến STAMEQ vào ngày 8 tháng 3 năm 2024. Công văn này đề xuất xây dựng 20 Tiêu chuẩn TCN cho ĐGNK, được quy định tại TOR- Phụ lục 2 Danh sách các tiêu chuẩn ISO được đề xuất cho ĐGNK, được mô tả tại Phụ lục 1 của báo cáo này. Ngày 19/3/2024, ISSQ đã nhận được Công văn số 888/TĐC-TC về đề xuất STAMEQ của ISSQ về việc xây dựng 20 Tiêu chuẩn

Việt Nam (TCVN) cho ĐGNK Việt Nam. Công văn cũng cho biết Bộ Khoa học và Công nghệ (Bộ KH&CN) đã phê duyệt kế hoạch xây dựng 3 tiêu chuẩn vào năm 2024 theo Quyết định số 3243/QĐ-BMHCN ngày 27 tháng 12 năm 2023. Chi tiết như sau:

- Hệ thống phát điện gió - Phần 3-1: Yêu cầu thiết kế đối với tua bin gió cố định ngoài khơi;
- Hệ thống phát điện gió - Phần 3-2: Yêu cầu thiết kế tuabin gió móng nổi ngoài khơi;
- Hệ thống phát điện gió - Phần 50-3: Sử dụng lidar gần vỏ bọc để đo gió.

Trong số các tiêu chuẩn hiện hành, TCVN 10687-1:2015 đưa ra các yêu cầu chi tiết phù hợp với trên đất liền nhưng không bao gồm các yêu cầu đối với tuabin gió ngoài khơi, đặc biệt liên quan đến kết cấu đỡ. ISO 10687-1:2015 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 61400-1:2014. Tuy nhiên, nó đã được thay thế bởi IEC 61400-1:2019.

ISO 10687-22:2018, hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 61400-22:2010, đã bị rút lại vào ngày 31 tháng 8 năm 2018. Tiêu chuẩn này được thay thế bằng các sản phẩm bàn giao cho ngành điện gió (WE-OMC) có trong Hệ thống đánh giá sự phù hợp của IECRE.

Tiêu chuẩn ISO 10687-24:2015 phù hợp cho các tuabin gió ngoài khơi và các trang trại gió. ISO 10687-24:2015 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 61400-24:2014. Tiêu chuẩn này đã được thay thế bởi IEC 61400-24:2019.

Cuối cùng, TCVN 10687-21:2018 tương đương với tiêu chuẩn IEC 61400-21:2008 đã được cơ quan quản lý nhà nước cập nhật. IEC 61400-21:2019. Tiêu chuẩn này tập trung vào việc đo lường và đánh giá các đặc tính chất lượng điện năng của các tuabin gió nổi lưới.

Nội dung được đề cập trong các tiêu chuẩn này như sau:

Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10687-21:2018

ISO 10687-21:2018, phần 21: Đo lường, đánh giá đặc tính chất lượng điện năng của tua bin gió nổi lưới. Tiêu chuẩn do Ủy ban Tiêu chuẩn Kỹ thuật Quốc gia TCN/TC/E13 về Năng lượng tái tạo biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (STAMEQ) đề xuất và Bộ Khoa học và Công nghệ (Bộ KH&CN) công bố. Nội dung của tiêu chuẩn này tương đương với tiêu chuẩn IEC 61400-21:2008. Tiêu chuẩn này cung cấp một phương pháp thống nhất để đảm bảo tính nhất quán và chính xác trong việc thực hiện, thử nghiệm và đánh giá các đặc tính điện của tuabin gió nổi lưới. Các đặc tính chất lượng điện bao gồm thông số kỹ thuật, chất lượng điện áp (mức nhấp nháy và hài), phản ứng với sụt áp, kiểm soát phụ tải (điều khiển công suất tác dụng và phản kháng), bảo vệ lưới điện và thời gian phục hồi. Tiêu chuẩn này có thể được áp dụng như sau:

- Nhà sản xuất tuabin gió phải đáp ứng các đặc tính chất lượng điện năng;
- Người mua tuabin gió xác định các đặc tính chất lượng điện năng;
- Người vận hành tuabin gió có thể cần xác minh rằng các đặc tính chất lượng điện yêu cầu đã được đáp ứng;
- Các nhà quy hoạch hoặc cơ quan quản lý có thể cần xác định chính xác và công bằng tác động của tua-bin gió đến chất lượng điện áp để đảm bảo rằng hệ thống lắp đặt được thiết kế với chất lượng điện áp yêu cầu;
- Tổ chức chứng nhận hoặc cơ quan thử nghiệm tuabin gió khi đánh giá đặc tính chất lượng điện của tuabin gió;
- Các nhà quy hoạch hoặc cơ quan quản lý lưới điện có thể cần tích hợp các tua-bin gió vào lưới điện.

Tiêu chuẩn này đưa ra các khuyến nghị để đo và đánh giá đặc tính chất lượng điện năng của tuabin gió nổi lưới. Nó mang lại lợi ích cho tất cả các bên liên quan đến việc sản xuất, lập kế hoạch, lắp đặt, cấp phép, vận hành, sử dụng, thử nghiệm và quản lý tuabin gió. Tất cả các bên liên quan nên áp dụng các

kỹ thuật đo lường và phân tích được khuyến nghị trong tiêu chuẩn này để đảm bảo sự phát triển và vận hành nhất quán và chính xác của tuabin gió.

Tiêu chuẩn nhằm tạo điều kiện cho các chủ đầu tư, các bên tham gia thực hiện và giám sát thử nghiệm có cơ sở ứng dụng, đánh giá khả năng đáp ứng yêu cầu chất lượng điện của tuabin gió theo quy định hiện hành tại Điều 42, khoản 7 Thông tư 25/2016/ TT-BCT ngày 30/11/2016 và Thông tư 39/2022/TT-BCT ngày 30/12/2022 của Bộ Công Thương về hệ thống truyền tải cũng như Điều 5 khoản 5 Quyết định 25/QĐ-DTDL ngày 26/3/2019 của Cục Điều tiết điện lực về việc ban hành Quy trình thử nghiệm và giám sát thử nghiệm. Tiêu chuẩn bao gồm các điểm sau:

- Định nghĩa và quy chuẩn kỹ thuật về đại lượng cần thiết để mô tả chất lượng điện năng của tuabin gió nối lưới;
- Quy trình đo để định lượng các đặc tính công suất;
- Quy trình đánh giá sự tuân thủ các yêu cầu về chất lượng điện, bao gồm đánh giá chất lượng điện dự kiến từ mô hình tuabin gió khi được lắp đặt tại một vị trí hoặc nhóm cụ thể.

Bảng 3: Nội dung chi tiết được tóm tắt như sau:

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
1	Phạm vi ứng dụng	Quy định nội dung tiêu chuẩn, khả năng áp dụng tiêu chuẩn liên quan đến chủng loại, kích thước, chế độ vận hành và điều kiện đo.
2	Tài liệu tham khảo quy chuẩn	Chỉ định các tài liệu tham chiếu cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn.
3	Điều khoản và định nghĩa	Cung cấp định nghĩa cho các thuật ngữ được áp dụng trong tiêu chuẩn.
4	Ký hiệu và đơn vị	Chỉ định các định nghĩa và đơn vị đo lường cho các ký hiệu của các thông số kỹ thuật được áp dụng trong tiêu chuẩn.
5	Các từ viết tắt	Chỉ định định nghĩa cho các chữ viết tắt được áp dụng trong tiêu chuẩn.
6	Đặc điểm Thông số chất lượng điện của tuabin gió	Điều này quy định các đại lượng phải được công bố để mô tả đặc tính chất lượng điện của tua bin gió, bao gồm các thông số kỹ thuật của tua bin gió (mục 6.2), dao động điện áp (mục 6.3 đến 6.4), phản ứng với sụt áp (mục 6.5), kiểm soát tải (mục 6.5). mục 6.6 đến 6.7), thời gian bảo vệ và phục hồi lưới điện (mục 6.8 đến 6.9). Một số đặc tính năng quy định tại Thông tư 25/2016/TT-BCT, chưa được đề cập trong tiêu chuẩn này, cụ thể như sau: tần số ; điện áp và $\cos \varphi$; Điều khiển công suất tác dụng và phản kháng; O điện áp dưới -điện áp đi qua khả năng .
7	Thủ tục kiểm tra	Điều này cung cấp thông tin chung về giá trị của phép đo, điều kiện và thiết bị kiểm tra cần thiết. Phần 7.2 đến 7.9 trình bày chi tiết các phép đo cần thiết để xác định các thông số đặc tính và chất lượng điện năng của tuabin gió cần được đánh giá. Điều này bao gồm các thông số kỹ thuật của tuabin gió (phần 7.2), chất lượng điện áp (7.3 đến 7.4), phản ứng với sụt áp (7.5), điều khiển công suất (phần 7.6 đến 7.7), bảo vệ lưới điện và kết nối lại (phần 7.8 đến 7.9) .
8	Đánh giá chất lượng điện	Tiêu chuẩn này mô tả chi tiết phương pháp đánh giá chất lượng điện năng dự kiến từ một tuabin gió hoặc nhóm tuabin

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
		gió khi được lắp đặt tại một vị trí cụ thể và cho phép so sánh kết quả với các yêu cầu trong tiêu chuẩn.

Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 10687 -1:2015

ISO 10687-1:2015 phần 1: Yêu cầu thiết kế. Tiêu chuẩn này do Ủy ban Tiêu chuẩn Kỹ thuật Quốc gia Máy và Thiết bị Điện VN/TC/E1 biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (STAMEQ) đề xuất và Bộ Khoa học và Công nghệ (Bộ KH&CN) công bố.

ISO 10687-1:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 61400-1:2014. Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu thiết kế cơ bản áp dụng cho tất cả các tuabin gió có kích thước khác nhau nhằm mục đích đảm bảo tính toàn vẹn kỹ thuật của tuabin gió. Nó thiết lập mức độ bảo vệ thích hợp chống lại thiệt hại từ bất kỳ mối nguy hiểm nào trong suốt thời gian sử dụng dự kiến. Nội dung của tiêu chuẩn liên quan đến tất cả các hệ thống phụ trợ của tuabin gió, như cơ cấu điều khiển và bảo vệ, hệ thống điện bên trong, hệ thống cơ khí và các kết cấu hỗ trợ.

Tiêu chuẩn IEC 61400-1:2019 thay thế phiên bản 2014, bao gồm một số cập nhật kỹ thuật quan trọng, bao gồm:

- Mở rộng Loại nhiễu loạn tuabin gió: Giới thiệu loại A+ trong Phần 6.2 để giải thích các điều kiện quan sát được ở các xoáy thuận nhiệt đới và các khu vực có nhiễu loạn cao.
 - Phân phối Weibull cho nhiễu loạn: Bổ sung phân phối Weibull để tính độ lệch chuẩn cho Mô hình nhiễu loạn thông thường (NTM) trong Phần 6.3.2.3.
 - Các trường hợp tải thiết kế được cập nhật (DLC): Các sửa đổi trong DLC 2.1, DLC 2.2 và DLC 2.5, được nêu chi tiết trong Bảng 2 của Phần 7.4.1, để bao gồm các lỗi chức năng điều khiển lớp sơ cấp, các lỗi liên quan đến chức năng bảo vệ lớp thứ cấp và hiện tượng chạy điện áp thấp -thông qua các kịch bản
 - Sửa đổi hệ số an toàn từng phần cho tải: Mục 7.6.2.2 nêu chi tiết những thay đổi trong hệ số an toàn áp dụng cho tính toán tải .
 - Sửa đổi trong Yêu cầu hệ thống: Các điều khoản 8, 10 và 11 tương ứng đã được sửa đổi để cập nhật hệ thống điều khiển và điện cũng như các đánh giá cho các điều kiện cụ thể tại địa điểm.
- Tiêu chuẩn IEC 61400-1:2014 và phiên bản cập nhật 2019 không đề cập đến các yêu cầu đối với tuabin gió ngoài khơi, đặc biệt là kết cấu đỡ. Các yêu cầu đối với việc lắp đặt ngoài khơi được quy định trong bộ tiêu chuẩn IEC 61400-3.

Nội dung chi tiết được tóm tắt như sau:

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
1	Phạm vi ứng dụng	Tóm tắt nội dung, mục đích và phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn.
2	Tài liệu tham khảo quy chuẩn	Chỉ định các tài liệu tham chiếu cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn.
3	Điều khoản và định nghĩa	Cung cấp định nghĩa cho các thuật ngữ được áp dụng trong tiêu chuẩn.
4	Ký hiệu, đơn vị và chữ viết tắt	Chỉ định các định nghĩa và đơn vị đo lường cho các ký hiệu của các thông số kỹ thuật và định nghĩa cho chữ viết tắt được áp dụng trong tiêu chuẩn.
5	Yếu tố nguyên tắc	Trình bày các yêu cầu kỹ thuật và thiết kế nhằm đảm bảo an toàn cho các kết cấu, hệ thống cơ khí, hệ thống điện và hệ thống điều khiển của tuabin gió. Bài viết này chỉ định các yếu tố sau:

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
		Phương pháp thiết kế; Lớp an toàn; Đảm bảo chất lượng; Đánh dấu tuabin gió.
6	Điều kiện bên ngoài	Nội dung quy định các điều kiện môi trường và hệ thống điện có thể ảnh hưởng đến độ tin cậy, độ ổn định và an toàn vận hành của tua bin gió phải được xem xét khi thiết kế tua bin gió. Nội dung được cụ thể như sau: Mục 6.2 Cấp tuabin gió : Điều kiện gió được xác định cụ thể cho cấp tuabin gió I, II và III. Những điều kiện cụ thể này không nhằm mục đích bao gồm các điều kiện gió ngoài khơi hoặc điều kiện gió trong các cơn bão nhiệt đới. Tua bin gió trong những điều kiện này thường được phân loại là tua bin gió cấp đặc biệt và các thông số điều kiện gió cụ thể do nhà sản xuất xác định. Mục 6.3 Điều kiện gió : Bao gồm các điều kiện gió bình thường và cực đoan. Mục 6.4 Các điều kiện môi trường khác: Các điều kiện không liên quan đến gió có thể tồn tại trong khu vực dự án và ảnh hưởng đến tính toàn vẹn và an toàn của tuabin gió, chẳng hạn như nhiệt độ; độ ẩm; mật độ không khí; bức xạ năng lượng mặt trời; mưa, mưa đá, tuyết và băng; tác nhân hóa học; tác nhân cơ khí; độ mặn; sét; và hoạt động địa chấn. Điều này bao gồm các điều kiện môi trường trong điều kiện bình thường và khắc nghiệt. Nội dung quy định trong tiêu chuẩn hầu hết liên quan đến điện gió trên bờ. Các điều kiện môi trường đặc trưng của ĐGNK như chiều cao sóng, mực thủy triều, độ mặn của nước biển, đặc tính ăn mòn, độ sâu đáy biển, địa hình đáy biển, dòng hải lưu, xói mòn, nhiệt độ nước biển và mật độ nước biển không được xem xét trong tiêu chuẩn. Tiêu chuẩn này khuyến nghị rằng môi trường ngoài khơi cần được khảo sát và xem xét bổ sung.
7	Thiết kế cấu trúc	Điều A quy định ứng dụng trong tính toán phân tích kết cấu, các loại tải trọng và các trường hợp tải trọng thiết kế tương ứng với độ an toàn và ổn định của kết cấu tuabin gió . Các tải trọng được xem xét, tính toán bao gồm tải trọng trường và tải trọng quán tính; tải trọng khí động học; lái tàu tải; và các tải khác. Điều này quy định các trường hợp tải trọng để tính toán khả năng chịu đựng và duy trì ổn định của bộ phận phân tích, tương ứng với điều kiện gió và các điều kiện khác được xem xét trong thiết kế như sau: Sản xuất điện năng ; Sản lượng điện cộng với việc xảy ra sự cố ; Khởi nghiệp ; Tắt máy bình thường ; Dừng khẩn cấp ; Đang đỗ (đứng yên hoặc chạy không tải) ;

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
		Tình trạng đỗ xe và lỗi ; Vận chuyển, lắp ráp, bảo trì, sửa chữa. Các tải trọng điển hình của tuabin gió ngoài khơi như tải trọng sóng, dòng hải lưu và độ sâu của cột biển chưa được quy định trong tiêu chuẩn này.
số 8	Hệ thống điều khiển và bảo vệ	Quy định này yêu cầu các thông số kỹ thuật cho hệ thống điều khiển, bảo vệ và phanh .
9	Hệ thống cơ khí	Quy chuẩn quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với hệ thống cơ khí của tuabin gió, bao gồm: Hệ thống thủy lực hoặc khí nén ; Hộp số chính ; Hệ thống ngáp ; Hệ thống sân ; Chức năng bảo vệ phanh cơ khí ; Vòng bi lăn .
10	Hệ thống điện	Quy chuẩn quy định các yêu cầu kỹ thuật đối với Hệ thống thiết bị điện lắp đặt trong tuabin gió : Thiết bị bảo vệ ; Ngắt kết nối khỏi nguồn cung cấp ; hệ thống trái đất ; Chống sét ; Dây cáp điện ; Tự kích thích ; Bảo vệ chống xung điện từ sét ; Chất lượng điện năng ; Tương thích điện từ .
11	Đánh giá tuabin gió theo các điều kiện cụ thể tại địa điểm	Quy chuẩn quy định việc thử nghiệm khả năng đảm bảo tính ổn định và an toàn của tuabin gió được thiết kế theo các điều kiện giả định trong thiết kế khi chịu các điều kiện môi trường và hệ thống điện cụ thể tại vị trí lắp đặt tuabin. Nội dung bao gồm : Đánh giá độ phức tạp về địa hình của khu vực; Điều kiện gió cần thiết để đánh giá ; Đánh giá hiệu ứng dòng xoáy từ tua-bin gió; Đánh giá các điều kiện môi trường khác; Đánh giá điều kiện động đất; Đánh giá điều kiện hệ thống điện; Đánh giá điều kiện đất đai; Đánh giá tính toàn vẹn của cấu trúc bằng cách tham khảo dữ liệu gió; Đánh giá tính toàn vẹn của kết cấu bằng tải trọng liên quan đến các điều kiện cụ thể tại địa điểm. Các tiêu chuẩn chủ yếu tập trung vào năng lượng gió trên bờ. Các điều kiện môi trường đặc trưng của năng lượng ĐGNK, như chiều cao sóng, mực thủy triều, độ mặn của nước biển, đặc điểm ăn mòn, độ sâu đáy biển, địa hình đáy

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
		biển, dòng hải lưu, xói mòn, nhiệt độ nước biển và mật độ nước biển, không được đề cập cụ thể trong tiêu chuẩn.
12	Lắp ráp, lắp đặt và lắp đặt	Nội dung quy định về triển khai và lắp đặt tuabin gió bao gồm: Lập kế hoạch; Điều kiện lắp đặt; Truy cập trang web; Điều kiện môi trường; Tài liệu; Tiếp nhận, xử lý và bảo quản; Hệ thống móng/neo; Lắp ráp tuabin gió; Lắp đặt tuabin gió; Chốt và phụ tùng đính kèm; Cần cẩu, tời và thiết bị nâng hạ. Chưa có nội dung quy định cụ thể về việc lắp đặt tua-bin gió ngoài khơi.
13	Vận hành, vận hành và bảo trì	Quy định về thử nghiệm, vận hành và bảo trì tuabin gió bao gồm: Yêu cầu thiết kế về vận hành, kiểm tra và bảo trì an toàn; Hướng dẫn vận hành; Hướng dẫn vận hành; Hướng dẫn bảo trì.

Tiêu chuẩn quốc gia ISO 10687 -24:2015

ISO 10687-24:2015 phần 24: Chống sét. Tiêu chuẩn này do Ủy ban Tiêu chuẩn Kỹ thuật Quốc gia Máy và Thiết bị Điện TCN/TC/E1 biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng (STAMEQ) đề xuất và Bộ Khoa học và Công nghệ (BỘ KH&CN) công bố.

ISO 10687-24:2015 hoàn toàn tương đương với IEC 61400-24:2010. Tiêu chuẩn này dành riêng cho việc chống sét cho máy phát điện tua bin gió và hệ thống điện gió. Nó quy định môi trường sét cho tuabin gió và áp dụng nó trong đánh giá rủi ro của tuabin gió. Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu về bảo vệ cánh quạt, các bộ phận kết cấu, hệ thống điện và điều khiển chống lại cả tác động sét trực tiếp và gián tiếp. Các phương pháp thử nghiệm được khuyến nghị để xác nhận sự tuân thủ cũng được bao gồm. Hơn nữa, tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn về việc sử dụng các tiêu chuẩn chống sét, điện công nghiệp và EMC có liên quan, bao gồm cả nối đất. Nó cung cấp các khuyến nghị về an toàn cá nhân và phác thảo các phương pháp tiếp cận để thu thập và báo cáo số liệu thống kê thiệt hại.

Nội dung chi tiết được tóm tắt như sau:

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
1	Phạm vi ứng dụng	Nội dung nêu rõ phạm vi áp dụng, tài liệu tham khảo và mục đích của tiêu chuẩn.
2	Tài liệu tham khảo quy chuẩn	Chỉ định các tài liệu tham chiếu cần thiết để áp dụng tiêu chuẩn.
3	Điều khoản và định nghĩa	Cung cấp định nghĩa cho các thuật ngữ được áp dụng trong tiêu chuẩn.

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
4	Ký hiệu và đơn vị	Chỉ định các định nghĩa và đơn vị đo lường cho các ký hiệu của các thông số kỹ thuật và định nghĩa cho chữ viết tắt được áp dụng trong tiêu chuẩn.
5	Các từ viết tắt	Chỉ định định nghĩa cho các chữ viết tắt được áp dụng trong tiêu chuẩn.
6	Môi trường sét cho tuabin gió	Quy định các thông số dòng điện sét để đo kích thước, phân tích và thử nghiệm hệ thống chống sét như được xác định trong tiêu chuẩn IEC 62305-1. Trong đó thông số dòng điện cực đại được quy định cho 4 mức (LPL I ~ LPL IV) tương ứng với số lần sét đánh, bao gồm: Đột quy tích cực ngắn đầu tiên ; Cú đánh âm ngắn đầu tiên ; Hành trình ngắn tiếp theo ; Hành trình dài ; Tốc biến .
7	Đánh giá mức độ phơi nhiễm sét	Bài viết này cung cấp hướng dẫn thực hiện đánh giá mức độ tiếp xúc với sét cho tuabin gió như sau: Đánh giá tần suất sét ảnh hưởng đến tuabin gió ; Đánh giá nguy cơ thiệt hại .
số 8	Chống sét cho các thành phần phụ	Quy định về biện pháp bảo vệ, yêu cầu thiết kế, phương pháp thử nghiệm và kiểm tra xác nhận đối với các bộ phận sau của tuabin gió: Lưỡi dao ; Nacelle và các thành phần cấu trúc khác là Hub, spinner, Nacelles, Tower, Hệ thống truyền động cơ khí và hệ thống xoay, Hệ thống điện hạ thế và hệ thống và lắp đặt điện tử, Hệ thống điện cao thế (HV).
9	Nối đất của tua-bin gió và trang trại gió	Quy định về các biện pháp bảo vệ và yêu cầu liên quan đến thiết kế, thi công và bảo trì hệ thống nối đất trong tua bin gió và trang trại gió. Hệ thống được thiết kế có khả năng phân tán dòng sét một cách hiệu quả để ngăn ngừa hư hỏng cho tuabin gió và đảm bảo an toàn cho con người bằng cách giữ điện áp bước và điện áp tiếp xúc trong giới hạn cho phép. Nội dung bài viết là như sau: Tổng quan ; Liên kết đẳng thế ; Thành phần kết cấu ; kích thước hình dạng điện cực ; Các trang trại gió ; Thi công và bảo trì hệ thống nối đất .
10	An toàn cá nhân	Quy định về biện pháp an toàn đối với con người trong quá trình lắp đặt tuabin gió
11	Tài liệu hệ thống chống sét	Bài viết này tóm tắt tất cả các tài liệu cần thiết trong các điều khoản liên quan của tiêu chuẩn này, bao gồm: Tổng quan ; Tài liệu cần thiết trong quá trình thẩm định thiết kế ; Thông tin cụ thể về trang web ; Tài liệu cần cung cấp cho việc kiểm tra LPS ;

STT	Sự miêu tả	Các vấn đề được giải quyết
		Hướng dẫn sử dụng .
12	Kiểm tra hệ thống chống sét	Nội dung quy định về kiểm tra, bảo trì hệ thống chống sét cho tuabin gió trong các quá trình khác nhau của dự án: Kiểm tra trong quá trình sản xuất tuabin gió ; Kiểm tra trong quá trình lắp đặt tuabin gió ; Kiểm tra trong quá trình vận hành tuabin gió và kiểm tra định kỳ ; Kiểm tra sau khi tháo dỡ hoặc sửa chữa các bộ phận chính .

3.5 Hiện trạng các tiêu chuẩn áp dụng trong các dự án điện gió gần bờ và ngoài khơi ở Việt Nam

Do không có dự án ĐGNK nào được phát triển ở Việt Nam nên liên minh đề cập đến các dự án điện gió gần bờ là phù hợp nhất để mô tả hiện trạng của các tiêu chuẩn được áp dụng trong lĩnh vực này và chi tiết như sau:

Áp dụng tiêu chuẩn trong thiết kế và xin phê duyệt, cấp phép

ĐGNK vào danh mục dự án ảnh hưởng đến an toàn và lợi ích của cộng đồng. Theo khung pháp lý quản lý đầu tư và xây dựng tại Việt Nam, cơ quan có thẩm quyền bắt buộc phải trải qua quá trình xem xét thiết kế, đánh giá cả thiết kế cơ sở và thiết kế kỹ thuật trong giai đoạn chuẩn bị và thực hiện dự án. Trong trường hợp không có tiêu chuẩn quốc gia, nhà đầu tư phải tuân thủ tiêu chuẩn quốc tế. Do đó, các nhà đầu tư phải thực hiện quy trình xin phê duyệt để áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế này và tuân thủ các yêu cầu quy định. Tình trạng này có khả năng dẫn đến sự khác biệt về tiêu chuẩn kỹ thuật thiết kế giữa các chủ đầu tư và dự án khác nhau, gây ra những thách thức và trở ngại không nhỏ cho các cơ quan quản lý nhà nước trong nỗ lực thẩm định hồ sơ thiết kế theo đúng quy định.

Từ khi bắt đầu cho đến khi vận hành thương mại, quá trình phát triển một dự án ĐGNK bao gồm nhiều giai đoạn xin giấy phép và phê duyệt. Quá trình này đòi hỏi phải chuẩn bị các tài liệu kỹ thuật tuân thủ các quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan như sau:

- Đơn đề nghị cấp giấy phép khảo sát khu vực biển
- Lập báo cáo nghiên cứu tiền khả thi, bao gồm thiết kế sơ bộ để trình quyết định hoặc phê duyệt chủ trương đầu tư cho dự án đề xuất³
- Lập hồ sơ để thỏa thuận đấu nối hạ tầng giao thông và dịch vụ công cộng, phê duyệt vị trí, độ cao đặt máy phát điện tua-bin gió, mặt bằng tổng thể dự án, các tuyến đường dây truyền tải kết nối, v.v. từ các cơ quan có thẩm quyền theo quy định.
- Lập hồ sơ thực hiện thủ tục thỏa thuận đấu nối nhà máy điện vào hệ thống lưới điện, rò le và tự động hóa, SCADA và thông tin liên lạc, đo đếm điện năng với Tập đoàn Điện lực Việt Nam theo quy định của Nghị định về hệ thống truyền tải và hệ thống phân phối liên quan
- Lập hồ sơ thực hiện các thủ tục thỏa thuận đấu nối nhà máy điện vào hệ thống lưới điện, rò le và tự động hóa, SCADA và hệ thống thông tin liên lạc, đo đếm điện với Tập đoàn Điện lực Việt Nam theo quy định tại Nghị định liên quan về hệ thống đường dây và hệ thống phân phối điện.
- Lập và phê duyệt báo cáo đánh giá tác động môi trường với Bộ TN&MT.
- Văn bản đề nghị phê duyệt giải pháp thiết kế hệ thống phòng cháy và chữa cháy đã được gửi đến Cục Cảnh sát phòng cháy và chữa cháy.

³Luật Đầu tư, số 61/2020/QH14, Điều 33 Hồ sơ, nội dung thẩm định đề nghị chấp thuận chủ trương đầu tư

- Lập báo cáo nghiên cứu khả thi và thiết kế cơ sở để trình cơ quan chuyên môn về xây dựng thẩm định.
- Chuẩn bị hồ sơ đàm phán hợp đồng mua bán điện với Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Việc lập báo cáo thiết kế kỹ thuật để được cơ quan quản lý xây dựng thẩm định là điều cần thiết khi xin giấy phép xây dựng.
- Chuẩn bị và thực hiện thử nghiệm và vận hành các tuabin gió, trang trại gió và nhà máy điện gió.
- Lập hồ sơ để được đơn vị vận hành hệ thống điện phê duyệt thiết lập các thông số của hệ thống điều khiển và bảo vệ tuabin gió, đảm bảo tuân thủ các yêu cầu của Nghị định liên quan về hệ thống truyền tải và phân phối.
- Thực hiện kiểm tra, thử nghiệm định kỳ theo quy định liên quan đến hệ thống điện.
- Hồ sơ phương án ngừng hoạt động, tháo dỡ công trình khi hết thời hạn sử dụng.
Thực tế áp dụng các tiêu chuẩn cho các dự án điện gió gần bờ ở Việt Nam như sau:
- Công tác khảo sát địa kỹ thuật cho các dự án điện gió gần bờ và ngoài khơi được thực hiện theo các tiêu chuẩn liên quan của Việt Nam (TCVN), tiêu chuẩn Châu Âu (EN, Eurocode), Tiêu chuẩn Anh (BS) và các tiêu chuẩn của Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế (ISO) và Hiệp hội Hoa Kỳ. để thử nghiệm và vật liệu (ASTM), chẳng hạn như ASTM D420, ASTM D422-63, ASTM D854-83, ASTM D2850, v.v.
- Công tác khảo sát địa hình được thực hiện theo các thông tư, quy chuẩn, tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan như Thông tư 68/2015/TT-BTNMT, Thông tư số 23/2015/TT-BGTVT, Thông tư 24/2010/TT-BTNMT, VN 10336:2015, QCVN 04:2009/BTNMT, v.v.
- Công tác khảo sát khí tượng thủy văn được thực hiện theo các thông tư, quy chuẩn quốc gia có liên quan, ví dụ QCVN 47:2012/BTNMT, TCN 10336:2015,TCVN 12636-3:2019,TCVN 10959:2015.
- Việc thiết kế móng đài cọc được thực hiện theo đúng quy chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn quốc gia như QCVN 02:2009/BXD, TCN 10687-1:2015, TCN 2737-1995 hoặc Eurocodes EN 1991, EN 1992-1-2, hoặc Dạng DNV hoặc tiêu chuẩn Trung Quốc; Nền móng monopile được thiết kế theo tiêu chuẩn quốc tế như DNVGL-ST-0126, NB/T 10105-2018, DNVGL-ST-0437, DNVGL-RP-0416, DNVGL-RP-B401, v.v.
- Công việc thiết kế tháp và các bộ phận của tuabin gió được thực hiện theo các tiêu chuẩn thiết kế do nhà sản xuất tuabin gió khuyến nghị, chẳng hạn như IEC61400-1, EN 1993, EN 14399 và VDI 2230.
- Trạm biến áp và đường dây trên bờ được thiết kế phù hợp với Quy chuẩn thiết bị điện, tiêu chuẩn IEC hiện hành và mẫu thiết kế của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.
- Cáp ngầm: Việc thiết kế kết cấu cáp và lựa chọn cáp dựa trên các tiêu chuẩn IEC như IEC 60502, IEC 60228, IEC 60949, IEC 60287, JB/T 11167, v.v. Việc lắp đặt cáp tuân thủ các hướng dẫn của quốc tế, sổ tay, chẳng hạn như DNV GL-RP-0360.
- Công việc hiệu chuẩn, thử nghiệm và chạy thử được thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất và các thông tư liên quan liên quan đến đường dây truyền tải và hệ thống phân phối điện, như Thông tư 25/2016/TT-BCT, Thông tư 39/2015/TT-BCT và Thông tư số 39/2022/TT-BCT, v.v.
- Hiện nay, Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về thí nghiệm và nghiệm thu các công trình điện bao gồm các quy định riêng cho thiết bị lưới điện, nhà máy thủy điện, nhiệt điện. Tuy nhiên, nó thiếu các quy định áp dụng cho các nhà máy điện gió.
- Ngừng hoạt động và tháo dỡ: Hiện nay, Việt Nam chưa có quy định và hướng dẫn về việc tháo dỡ và tiêu hủy thiết bị tuabin gió.
- Phòng cháy chữa cháy hiện nay, Việt Nam cần có các tiêu chuẩn quốc gia quy định hoặc hướng dẫn rõ ràng việc thiết kế hệ thống phòng cháy chữa cháy cho các trang trại gió, bao gồm cả tua-bin gió. Thiết kế phòng cháy chữa cháy cho các trang trại gió hiện tuân theo tiêu chuẩn NFPA850, "Các biện pháp thực hành được khuyến nghị để phòng cháy cho các nhà máy phát điện và trạm chuyển đổi dòng điện một chiều điện áp cao", cụ thể là Chương 13 về Tua bin gió. Theo Quyết định số 4158/QĐ-BCA-PCCC&CHCN về việc phê duyệt áp dụng tiêu chuẩn phòng cháy và chữa cháy, ngày 15/6/2023, NFPA850 đã được cấp phép sử dụng tại Việt Nam, cho phép áp dụng tiêu chuẩn quốc tế này trong phòng cháy chữa cháy. và các biện pháp chữa cháy. Quyết định này đưa NFPA850 vào

danh mục các tiêu chuẩn phòng cháy và chữa cháy của quốc tế và nước ngoài được phép áp dụng tại Việt Nam.

Các bảng sau đây tổng hợp các tiêu chuẩn được áp dụng trong Nghiên cứu khả thi—Thiết kế cơ bản cho các dự án điện gió gần bờ gần đây. trang trại S.

Bảng 4: Danh mục các quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn, hướng dẫn áp dụng cho thiết kế kết cấu

TT	Mã số	Tên	Thẩm quyền
1	Thông tư 06/2021/TT-BXD	Quy định về cấp C dự án xây dựng C và hướng dẫn áp dụng trong quản lý xây dựng C Sự đầu tư	Bộ Xây dựng Việt Nam
2	QCVN 02:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu vật lý, khí hậu tự nhiên phục vụ xây dựng	
3	QCVN 03:2022/BXD	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Phân loại tòa nhà và kết cấu cho thiết kế	
4	IEC 61400-1	Tua bin gió - Phần 1: Yêu cầu thiết kế	Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế
5	IEC 61400-3:1	Hệ thống phát điện gió - Phần 3-1: Yêu cầu thiết kế đối với tua bin gió cố định ngoài khơi	
6	DNV-ST-0126	Cấu trúc hỗ trợ cho tuabin gió	DNV Viện Dầu khí Hoa Kỳ
7	DNV-RP-C205	Điều kiện môi trường và tải trọng môi trường	
8	DNV-RP-C203	Thiết kế mối của kết cấu thép ngoài khơi	
9	DNV-ST-0437	Tải trọng và điều kiện hiện trường của tua bin gió	
10	DNV-RP-C212	Cơ học đất ngoài khơi và địa kỹ thuật - Khuyến nghị thực hành	
11	API RP 2A-WSD (R2020)	Thực hành được khuyến nghị để lập kế hoạch, thiết kế và xây dựng các nền tảng cố định ngoài khơi – Thiết kế căng thẳng khi làm việc - Phiên bản thứ 22	Viện Dầu khí Hoa Kỳ Cục vận tải Mỹ
12	DNV-RP-B410	Thiết kế bảo vệ cathode	
13	API SPEC 2W	Tấm thép được sản xuất bằng quá trình xử lý được kiểm soát cơ nhiệt cho các công trình ngoài khơi	
14		Hướng dẫn xây dựng và phân loại của ABS: Tua bin gió ngoài khơi được lắp đặt tháng 11 năm 2023	ASTM
15	ASTM	Hiệp hội Thử nghiệm và Vật liệu Hoa Kỳ	
16	AWS D1.1	Hiệp hội hàn Mỹ	Hiệp hội hàn Mỹ

Bảng 5: Tiêu chuẩn thiết kế áp dụng đối với thiết bị công nghệ và đấu nối lưới

STT	Mã số	Tên
1	IEC 61400	Tua bin gió
2	IEC 60050-415	Từ vựng kỹ thuật điện quốc tế - Phần 415: Hệ thống máy phát điện tua bin gió
3	IEC 60076 (tất cả các phần)	Máy biến áp cho ứng dụng tuabin gió
4	IEC 62305:2006	Bảo vệ chống sét
5	IEC 62271	Thiết bị đóng cắt và điều khiển điện áp cao
6	IEC 60376	Đặc điểm kỹ thuật của Sulfur hexafluoride (SF6) và các khí bổ sung được sử dụng trong hỗn hợp của nó để sử dụng trong thiết bị điện

STT	Mã số	Tên
7	IEC 60815	Lựa chọn và xác định kích thước của chất cách điện cao áp được thiết kế để sử dụng trong điều kiện ô nhiễm
9	IEC 60364 (tất cả các phần)	Lắp đặt điện hạ thế
10	IEC 60502	Cáp điện có lớp cách điện dạng đùn và các phụ kiện của chúng dùng cho điện áp danh định từ 1 kV ($U_m = 1,2kV$) đến 30kV ($U_m = 36kV$)
11	IEC 60044	Máy biến dòng
12	IEC-60099	Thiết bị chống sét
13	IEC-61892	Các thiết bị ngoài khơi di động và cố định - Lắp đặt điện
14	ISO 12944-2	Sơn và vecni – Chống ăn mòn kết cấu thép bằng hệ thống sơn bảo vệ – Phần 2: Phân loại môi trường
15	ANSI/AGMA/AWEA 6006-A03	Thiết kế và đặc điểm kỹ thuật của hộp số cho tuabin gió
16	DNV-OS-D201	Tiêu chuẩn ngoài khơi - Lắp đặt điện
17	DNV-OS-D202	Hệ thống tự động hóa, an toàn và viễn thông

Bảng 6: Các quy định, quy chuẩn, tiêu chuẩn và hướng dẫn về biện pháp thi công

TT	Mã số	Tên	Thẩm quyền
1	11TCN 18: 2006 11TCN 19: 2006 11TCN 20: 2006 11TCN 21: 2006	Quy định về thiết bị điện	Bộ Công nghiệp Việt Nam
2	QCVN 01:2008/BCT	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện	
3	QCVN 02:2022/TT-BXD	Quy chuẩn quốc gia về điều kiện tự nhiên trong xây dựng	Bộ Công nghiệp Xây dựng Việt Nam Bộ Khoa học và Công nghệ Việt Nam
4	TCVN 4252:2012	Trình tự lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế công trình xây dựng	
5	TCVN 4087:2012	Sử dụng máy thi công - Yêu cầu chung	
6	TCVN 10317:2014	Cọc ống thép và cọc ván thép làm cầu - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu	
7	TCVN 6170-11:2020	Nền tảng cố định ngoài khơi - Phần 11: Chế tạo/Thi công	
số 8	TCVN 6170-12:2020	Nền tảng cố định ngoài khơi - Phần 12: Hoạt động vận chuyển và lắp đặt	DNV DNV
9	DNV-ST-0054	Vận chuyển và lắp đặt nhà máy điện gió	
10	DNV-ST-0126	Cấu trúc hỗ trợ cho tuabin gió	
11	DNV-ST-0437	Tải trọng và điều kiện địa điểm cho tuabin gió	
12	EEMUA Ấn phẩm 158	Đặc điểm kỹ thuật xây dựng cho các công trình cố định ngoài khơi, phiên bản thứ 3	Hiệp hội người sử dụng vật liệu và thiết bị kỹ thuật
13	API RP 2A-WSD	Lập kế hoạch, thiết kế và xây dựng các nền tảng cố định ngoài khơi— Thiết kế căng thẳng khi làm việc	Viện Dầu khí Hoa Kỳ
14	API RP 2D	Vận hành và bảo trì cần cẩu ngoài khơi	

TT	Mã số	Tên	Thẩm quyền
15	API RP 2GEO/ISO 19901-4	Những cân nhắc về thiết kế địa kỹ thuật và nền móng	
16	API RP 2X	Kiểm tra siêu âm và từ tính đối với việc chế tạo kết cấu ngoài khơi và hướng dẫn về trình độ kỹ thuật viên	
17	API RP 14F	Thiết kế, lắp đặt và bảo trì hệ thống điện cho các cơ sở dầu khí cố định và nổi ngoài khơi cho các địa điểm chưa được phân loại và cấp I, Phân khu 1 và Phân khu 2	
18	API B0 91	Lập kế hoạch và tiến hành các hoạt động chuẩn bị và phủ bề mặt cho các cơ sở sản xuất và khoan dầu khí tự nhiên trong môi trường biển	
19	Tiêu chuẩn AWS	Dòng A, B, D dùng để hàn	Hiệp hội hàn Mỹ

Chương 4: Chính sách, quy định và tiêu chuẩn quốc tế về ĐGNK

Mục tiêu của dự án này và trọng tâm của báo cáo toàn diện này là thiết lập các tiêu chuẩn quốc gia về năng lượng ĐGNK. Qua nghiên cứu, nhóm nghiên cứu nhận thấy rằng các tiêu chuẩn này không hoạt động riêng lẻ mà là một phần không thể thiếu đối với hệ sinh thái quản lý việc phát triển ĐGNK. Hệ sinh thái này bao gồm nhiều chính sách, luật, quy tắc, tiêu chuẩn và quy định khác nhau, cùng nhau định hình quỹ đạo phát triển ĐGNK ở mỗi quốc gia. Các sáng kiến nhằm thúc đẩy năng lượng ĐGNK sẽ thúc đẩy tăng trưởng của ngành và thúc đẩy việc xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia. Những thách thức kỹ thuật thường xuất hiện khi các dự án được triển khai và nhu cầu về các tiêu chuẩn để xác định các phương pháp thực hành tốt nhất và đạt được sự đồng thuận cũng xuất hiện nhằm đảm bảo việc triển khai suôn sẻ hơn cho các dự án tiếp theo. Do đó, hiểu rõ khung pháp lý rộng hơn chi phối các dự án ĐGNK, đặc biệt là các chính sách thúc đẩy việc lắp đặt ĐGNK ở các thị trường ĐGNK hàng đầu, để thiết kế các tiêu chuẩn quốc gia hài hòa với các yêu cầu quy định này là điều cần thiết.

Do đó, chương này được dẫn dắt bởi câu hỏi nghiên cứu chính: “Hiện trạng các chính sách, quy định và tiêu chuẩn về ĐGNK trên phạm vi quốc tế như thế nào?” và các câu hỏi phụ sau:

- a. Năm quốc gia tham khảo phù hợp cho Việt Nam là gì?
- b. Các tiêu chuẩn quốc tế và quốc gia liên quan đến ĐGNK là gì?

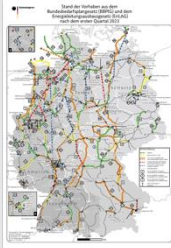
4.1 Năm quốc gia tham khảo phù hợp cho Việt Nam

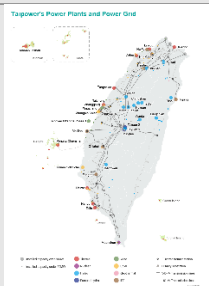
4.1.1 Lựa chọn quốc gia tham khảo

Hai quốc gia châu Á và ba quốc gia châu Âu được chọn cho nghiên cứu điển hình này, bao gồm Đài Loan, Hàn Quốc, Vương quốc Anh, Đức và Hà Lan. Hệ thống điện của năm quốc gia được lựa chọn có quy mô tương đương với Việt Nam. Ngoài các khác biệt nhỏ về tiềm năng gió ngoài khơi của các nước này so với Việt Nam, các quốc gia này có những điểm tương đồng trong thiết kế hệ thống điện (như Đài Loan và Vương quốc Anh) và có kinh nghiệm chặt lọc từ ngành công nghiệp dầu khí ngoài khơi lâu đời (như Vương quốc Anh và Hà Lan). Tất cả năm quốc gia đều đại diện cho các thị trường gió ngoài khơi mới nổi hoặc đã phát triển mạnh mẽ. Mỗi quốc gia đều đã tiến hành phát triển các tiêu chuẩn quốc gia của riêng mình hoặc chuyển các tiêu chuẩn quốc tế sang bối cảnh địa phương của họ cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi.

Bảng 7 - Tiêu chí lựa chọn 5 quốc gia đại diện

Quốc gia Tiêu chuẩn	Việt Nam	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
Tiềm năng địa lý (tiềm năng kỹ thuật và kính các trung tâm phụ tải)	Móng cố định: 261 GW Móng nổi: 338 GW Tổng cộng 599 GW	Móng cố định: 67 GW Móng nổi: 427 GW Tổng cộng: 494 GW	Móng cố định: 78 GW Móng nổi: 546 GW Tổng cộng: 624 GW	Móng cố định: 439 GW Móng nổi: 1.361 GW Tổng cộng: 1.800 GW	Móng cố định: 203 GW Móng nổi: 0 GW Tổng cộng: 203 GW	Móng cố định: 211 GW Móng nổi: 0 GW Tổng cộng: 211 GW
	Các vùng tiềm năng gió ngoài khơi nằm trong phạm vi tương đối gần tính từ các trung tâm phụ tải phía Bắc (tức Hà Nội) và phía Nam (tức Thành phố Hồ Chí Minh).	Do các nhà máy ĐGNK nằm dọc theo eo biển Đài Loan (bờ biển phía Tây) nên chúng tương đối gần với các thành phố lớn (như Đài Bắc, Đài Trung, Cao Hùng) cũng như các khu công nghiệp và trung tâm dân cư.	Các khu vực trang trại gió ngoài khơi tiềm năng nằm trong khoảng cách tương đối gần các thành phố lớn như Seoul, Incheon, Busan	Khoảng 83% công suất lắp đặt của Vương quốc Anh nằm ở Biển Ailen hoặc vùng biển xung quanh Kênh Anh. Các khu vực này tương đối gần các thành phố lớn và trung tâm công nghiệp nằm gần bờ biển (ví dụ: Liverpool, Manchester, London, Bristol, v.v.)	Khoảng cách tương đối xa bờ. Hầu hết các dự án đều nằm ngoài 12 hải lý tính từ bờ biển và xa hơn trong vùng đặc quyền kinh tế.	Các trang trại gió ngoài khơi thường nằm ở các khu vực như Vùng Biển Bắc, Borssele và Hollandse Kust (Bờ biển Hà Lan) và chúng có thể cách khá xa các trung tâm phụ tải lớn như các thành phố và khu công nghiệp dọc theo bờ biển.
Thiết kế hệ thống điện	Dòng điện Bắc-Nam điển hình bao gồm hai đường dây truyền tải 500 kV song song dài 1.500 km nối liền miền Bắc và miền Nam đất nước, với miền Trung đóng vai trò là liên kết truyền tải.	Đài Loan cũng sở hữu lưới điện phụ thuộc nhiều vào đường dây truyền tải Bắc-Nam. Hệ thống lưới điện được liên kết bằng 3 đường dây cáp điện 345 kV chính chạy từ miền Bắc vào miền	Dòng điện từ đô thị đến nông thôn. Đường dây truyền tải thường hoạt động ở điện áp cao từ 154 kV đến 765 kV.	Vẫn là dòng điện Bắc (đặc biệt là từ Scotland và miền bắc nước Anh) - Nam Lưới đồng bộ liên kết Lưới điện của Vương quốc Anh được kết nối	Lưới điện Đức có dòng điện tập trung đến phi tập trung, chuyển từ sản xuất điện tập trung sang phi tập trung với năng lượng tái tạo tăng lên.	Lưới điện Hà Lan có dòng điện Nhập/xuất khẩu vì Hà Lan là nước xuất khẩu ròng điện sang các nước như Đức, Bỉ và Na Uy.

Quốc gia Tiêu chuẩn	Việt Nam	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
	Điện năng của Việt Nam chủ yếu được sản xuất ở miền Trung trong khi miền Bắc lại thiếu năng lượng. 	Nam đất nước. Các trạm biến áp siêu cao thế Longtan, Chungliao và Longci tạo thành một cấu trúc lưới điện tập trung với ba trung tâm chính cho các khu vực phía bắc, trung, và phía nam của Đài Loan. Điện lực của Đài Loan chủ yếu được tạo ra ở phía nam - chẳng hạn như tại nhà máy Hsinta bên ngoài Cao Hùng - nhưng lại cần thiết chủ yếu ở các trung tâm đô thị phía bắc. Nguồn điện được truyền qua hệ thống truyền tải trung tâm.	Lưới điện quốc gia được kết nối với Triều Tiên và Trung Quốc. 	với các lưới điện lân cận của châu Âu bằng cáp điện ngầm. 		

Quốc gia Tiêu chuẩn	Việt Nam	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
						
Mục tiêu	6 GW vào năm 2030 70 GW vào năm 2050	13 GW vào năm 2030 55 GW vào năm 2050	14,3 GW vào năm 2030 Lượng phát thải carbon ròng bằng 0 vào năm 2050	50 GW vào năm 2030 Lượng phát thải carbon ròng bằng 0 vào năm 2050	30 GW vào năm 2030 70 GW vào năm 2045	21 GW vào năm 2030 38 – 72 GW vào năm 2050
Kinh nghiệm	Dự án điện gió gần bờ đầu tiên được triển khai vào năm 2013. Chưa có dự án ĐGNK được phát triển. Có nhiều kinh nghiệm trong ngành dầu khí ngoài khơi.	2 dự án thí điểm đã được hoàn thành. Dự án Formosa I là trang trại gió thí điểm ngoài khơi đầu tiên ở Đài Loan. Hoàn thành vào năm 2019, tổng công suất phát điện của Formosa I là 128MW. Trang trại gió Changhua, trang trại gió thí điểm thứ	6 dự án ĐGNK đã được đưa vào vận hành. Nhà máy ĐGNK thương mại đầu tiên mang tên Jeonam dự kiến sẽ đi vào hoạt động hoạt động vào năm 2024.	Công trình ĐGNK đầu tiên mang tên Blyth đã hoạt động từ năm 2000. Có 44 trang trại gió với hơn 2.500 tuabin đang hoạt động. Vương quốc Anh là thị trường gió ngoài khơi lớn thứ hai trên thế giới.	Trang trại gió ngoài khơi đầu tiên mang tên Alpha Ventus đã đi vào hoạt động từ năm 2010. Có 23 trang trại gió ngoài khơi với hơn 1.483 tuabin đang hoạt động. Đức không có ngành năng lượng ngoài khơi	Hà Lan đã triển khai ĐGNK ở Biển Bắc từ năm 2007 Hà Lan có 13 trang trại gió ngoài khơi đang hoạt động. Ngoài ra, có một số trang trại gió ngoài khơi đang trong quy hoạch.

Quốc gia Tiêu chuẩn	Việt Nam	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
		hai của Đài Loan, được hoàn thành vào năm 2021.		Có hai dự án thí điểm gió móng nổi ngoài khơi đang hoạt động: 1. Hywind Scotland với 5 tuabin công suất 6 megawatt và đã hoạt động từ năm 2017. 2. Trang trại gió Kincardine có 5 tuabin công suất 9,5 MW, đi vào hoạt động từ năm 2021. Ngành công nghiệp dầu khí lâu đời.	nào được phát triển trước ĐGNK.	Kinh nghiệm lâu năm trong ngành dầu khí ngoài khơi.
Công suất lắp đặt	không áp dụng	2,25 GW (2023)		13,93 GW (2022)	8,47 GW (2023)	4,7 GW (2023)
Có tiêu chuẩn quốc gia về gió ngoài khơi	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Xu hướng chung áp dụng tiêu chuẩn quốc tế hoặc tạo ra tiêu chuẩn mới	Không áp dụng	Xu hướng chung là cải thiện hơn là phát triển các tiêu chuẩn mới để đảm bảo sự hài hòa quốc tế.	Xu hướng phát triển tiêu chuẩn mới để tách biệt khỏi hệ thống tiêu chuẩn quốc tế đã có	Xu hướng chung là cải thiện hơn là phát triển các tiêu chuẩn mới để đảm bảo sự hài hòa quốc tế.		

Trước khi đi vào riêng từng quốc gia, điều quan trọng là phải hiểu rằng các quốc gia có thể định nghĩa gió ngoài khơi khác nhau. Đặc biệt vì Việt Nam phân biệt giữa vùng gần bờ và vùng ngoài khơi (ngoài 6 hải lý (xem đoạn 3.1 để biết rõ hơn) nên việc hiểu rõ các định nghĩa mà các nước áp dụng là rất quan trọng. Bảng 8 dưới đây cho thấy điều này.

Bảng 8 - Định nghĩa dự án ĐGNK ở các quốc gia khác nhau.

Quốc gia	Định nghĩa gió ngoài khơi
Đài Loan	Không có định nghĩa ĐGNK; chỉ có định nghĩa về “khu vực ngoài khơi” kéo dài từ 3 đến 12 hải lý tính từ bờ biển
Hàn Quốc	Không có số dặm chính xác từ đường bờ biển để phân biệt dự án ĐGNK. ĐGNK ở Hàn Quốc được đánh giá cao hơn trong chương trình Chứng chỉ Năng lượng tái tạo (REC) nếu nó ở xa bờ biển hơn.
Vương quốc Anh	Không có định nghĩa nào cho ĐGNK; chỉ có định nghĩa về Vùng năng lượng tái tạo (REZ) tiếp giáp với lãnh hải của Vương quốc Anh kéo dài từ 12 đến 200 hải lý, trong đó có thể thiết lập việc lắp đặt năng lượng tái tạo.
Đức	Không có số dặm chính xác từ đường bờ biển để phân biệt dự án ĐGNK. Chỉ có một số dự án ĐGNK ở vùng lãnh hải (12 hải lý tính từ bờ biển) và hầu hết các dự án đều nằm ngoài 12 hải lý và đi vào vùng đặc quyền kinh tế.
Hà Lan	Không có số dặm chính xác từ đường bờ biển để phân biệt dự án ĐGNK. ĐGNK nằm ở 2 dải ở Hollandse Khu vực Kust nằm cách bờ biển Hà Lan từ 10 đến 12 hải lý, bốn khu vực được chỉ định nằm phía ngoài vùng 12 hải lý (vùng cách bờ biển Hà Lan 22 km).

4.1.2 Đài Loan

Ở Đài Loan, nhu cầu kiểm tra và chứng nhận xuất phát từ các chính sách khuyến khích (Liao và cộng sự, 2020). Chính phủ Đài Loan đã tập trung vào năng lượng ĐGNK từ đầu những năm 2010 (Tsai, 2021). Các cơ chế hỗ trợ chính như Chương trình khuyến khích thí điểm năng lượng ĐGNK, cơ chế giá điện FIT và Yêu cầu nội dung địa phương đã được đưa ra để khởi động ngành tương đối sớm.

Nhờ các chính sách khuyến khích, Đài Loan hiện có 131 dự án trang trại gió ngoài khơi đang được phát triển, trong đó có 5 dự án đang hoạt động, 3 dự án đã tiến độ xây dựng đủ để kết nối các tua-bin và phát điện, 3 dự án đang trong giai đoạn xây dựng, và 9 người đã đồng ý hoặc đã nộp đơn xin đồng ý (4COffshore, nd).

Tương tự như các yêu cầu về hàm lượng nội địa, cần phải có chứng nhận dự án cho mọi giai đoạn phát triển trang trại gió ngoài khơi “để đảm bảo an toàn và chất lượng tổng thể của việc xây dựng trang trại gió ngoài khơi” (BSMI, 2021). Mặc dù các chính sách khuyến khích cho ngành ĐGNK được đưa ra khá sớm nhưng phải đến năm 2019, yêu cầu chứng nhận dự án mới được Cục Tiêu chuẩn Đo lường và Kiểm định (BSMI) đưa ra trong “Hướng dẫn thí điểm và hướng dẫn rà soát cho Chứng nhận Dự án Dự án Trang trại Điện gió Ngoài khơi”. Chỉ thị này đã được sửa đổi gần đây vào năm 2021, đơn giản hóa giai đoạn xem xét của nhóm công tác trong quy trình xem xét. Đến năm 2024, 6 dự án ĐGNK đã được chứng nhận, đảm bảo tuân thủ các yêu cầu nêu trong tiêu chuẩn quốc gia và sức mạnh của tuabin gió trong việc chống lại gió lớn từ bão và hoạt động địa chấn từ động đất. Các dự án thí điểm cũng đã được chứng nhận theo tiêu chuẩn quốc gia (tức Offshore Wind Formosa 1).

Trong lĩnh vực chứng nhận và tiêu chuẩn hóa tại Đài Loan, BSMI là cơ quan nổi bật hoạt động trong ngành ĐGNK bao gồm :

- “Công bố tiêu chuẩn thử nghiệm điển hình và chứng nhận tuabin gió và kỹ thuật đo công suất (CNS 15176-22)
- Sửa đổi các tiêu chuẩn về yêu cầu thiết kế tuabin gió có tính đến các tác động liên quan đến bão (CNS 15176-3)
- Sửa đổi các tiêu chuẩn về yêu cầu thiết kế tuabin gió có tính đến các tác động liên quan đến động đất ” (CNS 15176-1) (BSMI, 2019).

Tiêu chuẩn Quốc gia của Đài Loan được công nhận với tên gọi Tiêu chuẩn Thông thường Trung Quốc (CNS). Nỗ lực tiêu chuẩn hóa chính trong trường hợp Đài Loan là sự kết hợp các yếu tố đặc trưng của Đài Loan (tức là tác động của bão và động đất) với các tiêu chuẩn quốc tế về thiết kế tuabin gió. Tuy nhiên, có ý kiến cho rằng vẫn còn chỗ cần cải tiến trong tiêu chuẩn CNS. Ví dụ: CNS 15176-1 đã được báo cáo là không khuyến nghị rõ ràng về độ sâu kỹ thuật của nền tảng kỹ thuật cho các trang trại gió ngoài khơi trong nước cũng như không có yêu cầu cụ thể đối với các bộ phận bên trong tuabin gió (như: thiết bị đóng cắt, máy biến áp, bộ chuyển đổi, v.v.) và trạm biến áp (Kuo và cộng sự, 2021; Huang và cộng sự, 2021).

Các tiêu chuẩn quốc tế điển hình khác được sử dụng ở Đài Loan là DNVGL-SE-0073 hoặc DNVGL-SE-0190 cho chứng nhận dự án, DNVGL-ST-0145 cho các trạm biến áp ngoài khơi và DNVGL-ST-0359 cho cáp điện.

4.1.3 Hàn Quốc

Hai chương trình hỗ trợ phát triển năng lượng ĐGNK ở Hàn Quốc là Danh mục đầu tư tái tạo (RPS) và Chứng chỉ năng lượng tái tạo (REC).

Danh mục Đầu tư Tái tạo (RPS), kế thừa của chính sách Cơ chế giá điện FiT, yêu cầu các Nhà sản xuất điện lớn (những nhà sản xuất điện có công suất vượt quá 500MW không bao gồm năng lượng tái tạo) phải cung cấp một lượng cố định trong tổng sản lượng điện của họ từ các nguồn tái tạo. Các nhà sản xuất điện lớn có thể đáp ứng các nghĩa vụ RPS của mình bằng cách lắp đặt công suất năng lượng tái tạo, mua chứng chỉ năng lượng tái tạo (REC) hoặc đảm bảo hợp đồng giá cố định với các nhà sản xuất năng lượng tái tạo để đáp ứng các cam kết RPS của họ. REC được cấp cho các nhà sản xuất năng lượng tái tạo dựa trên lượng điện được tạo ra. Lượng REC được phát hành sẽ lớn hơn nếu các dự án tái tạo thúc đẩy phát triển công nghệ, quan tâm đến môi trường và thúc đẩy các ngành công nghiệp liên quan. Các dự án ĐGNK nhận được giá trị có trọng số cao nhất trong số các nguồn năng lượng tái tạo, trong đó giá trị này được xác định dựa trên giá trị tổng hợp về khoảng cách kết nối với bờ và độ sâu của nước, cùng với vật liệu được sản xuất trong nước (Carbon Trust, 2023). Yêu cầu về Nội dung Địa phương hiện diện trong cả chương trình REC và chương trình đấu thầu, ảnh hưởng đến số lượng Chứng chỉ Năng lượng Tái tạo được cấp và việc chấm điểm quá trình đấu thầu hợp đồng với các nhà sản xuất năng lượng tái tạo.

Chương trình REC và các tiêu chuẩn quốc gia Hàn Quốc có chung mối liên hệ. Các dự án không bắt buộc phải được chứng nhận nhưng sẽ không có REC nào được cấp nếu không được chứng nhận. Nói cách khác, Hàn Quốc áp dụng cách tiếp cận dựa trên khuyến khích để thúc đẩy việc sử dụng các tiêu chuẩn quốc gia bằng cách gắn nó với lợi ích của việc có REC cho chính sách Tiêu chuẩn Danh mục Năng lượng tái tạo (RPS) bắt buộc.

Hệ thống chứng nhận dành cho tuabin gió cỡ vừa và lớn đã được giới thiệu và ban hành vào năm 2014 nhằm thúc đẩy việc áp dụng rộng rãi hơn các nguồn năng lượng mới và tái tạo cũng như thúc đẩy tăng trưởng của ngành. Phù hợp với chính sách tích hợp chứng nhận của chính phủ nhằm giảm bớt gánh nặng cho các công ty và sự nhầm lẫn của người tiêu dùng phát sinh từ nhiều chứng nhận, hệ thống chứng nhận này đã đổi tên thành hệ thống Chứng nhận Tiêu chuẩn Hàn Quốc (KS Certification). Nó

được thi hành từ ngày 29 tháng 7 năm 2015. Hệ thống Chứng nhận KS nổi lên đầu tiên là do sáng kiến của Chính phủ nhằm phân biệt các tiêu chuẩn quốc gia với hệ thống chứng nhận kiểu loại quốc tế tập trung vào thiết kế tua bin. Chứng nhận KS dựa trên dòng tiêu chuẩn quốc tế IEC 61400, tuân theo các bước (1) đánh giá thiết kế, (2) thử nghiệm loại (type testing) và (3) đánh giá quá trình sản xuất.

Cơ quan Năng lượng Hàn Quốc (KEA) đóng vai trò trung tâm trong việc thiết lập các tiêu chuẩn cho các dự án gió ngoài khơi ở Hàn Quốc. KEA giám sát quá trình đánh giá sản xuất và cuối cùng cấp chứng chỉ KS bằng cách tổng hợp các kết quả từ đánh giá thiết kế và thử nghiệm loại. TÜV SÜD và DNV là cơ quan đánh giá thiết kế độc quyền được KEA ủy quyền. Họ chịu trách nhiệm cấp các chứng nhận dựa trên cả Chứng nhận KS và chương trình chứng nhận IEC. Điều đáng chú ý là Hàn Quốc không có quy định giảm thiểu rủi ro khi có bên thứ ba thực hiện chứng nhận.

Hệ thống Chứng nhận KS đã được ghi nhận là gây ra sự chậm trễ vì các tuabin gió quốc tế đã được chứng nhận phải chịu thử nghiệm bổ sung bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn quốc gia. Tuy nhiên, chương trình Chứng nhận KS phục vụ mục đích kép: đảm bảo tuabin gió thích ứng với điều kiện địa phương và bảo vệ chuỗi cung ứng trong nước.

Tóm lại, ở Hàn Quốc, khung pháp lý về gió ngoài khơi vẫn đang được xây dựng và phát triển, chờ ban hành Đạo luật đặc biệt năm 2021 về thúc đẩy phân phối điện gió. Mặc dù chứng nhận dự án vẫn là tùy chọn, nhưng việc tích hợp với ưu đãi Chứng chỉ Năng lượng Tái tạo (REC) khiến việc áp dụng chương trình này trở thành thông lệ phổ biến trong ngành.

4.1.4 Vương quốc Anh

Tương tự, sự tăng trưởng nhanh chóng của ngành công nghiệp gió ngoài khơi ở Anh mang đến những thay đổi mang tính đột phá cũng là nguyên nhân dẫn đến nhu cầu đảm bảo tính nhất quán, độ tin cậy và an toàn trong toàn ngành thể hiện dưới hình thức tiêu chuẩn hóa dự án ĐGNK. Kế hoạch hỗ trợ nổi bật thúc đẩy việc mở rộng ĐGNK ở nước này ngay từ đầu là chính sách Hợp đồng chênh lệch (CFD).

Hợp đồng chênh lệch là chính sách được biết là đã mang lại thành công cho ngành công nghiệp gió ngoài khơi ở Vương quốc Anh. Kể từ khi được đưa vào Đạo luật Năng lượng năm 2004, chính sách này đã hoạt động như một mạng lưới an toàn cho giá điện, bù đắp cho các nhà sản xuất điện chênh lệch giữa giá điện thị trường tham chiếu và giá đấu thầu "giá thực hiện". Mặc dù không liên quan trực tiếp đến các tiêu chuẩn kỹ thuật, nhưng chương trình CFD khuyến khích đầu tư vào các dự án gió ngoài khơi, từ đó gián tiếp ảnh hưởng đến các tiêu chuẩn ngành bằng cách thúc đẩy khả năng tồn tại của dự án và tính bền vững tài chính.

Không giống như một số các quốc gia nơi các cơ quan quản lý bắt buộc phải chứng nhận dự án, Vương quốc Anh áp dụng cách tiếp cận theo định hướng thị trường cho chứng nhận dự án. Như vậy, không có cơ quan phê duyệt để chứng nhận và tiêu chuẩn hóa. Chứng chỉ thành phần đóng vai trò quan trọng trong việc xác minh xem các thành phần độc lập của dự án có tuân thủ các yêu cầu cụ thể không, từ đó đơn giản hóa việc đưa chúng vào các dự án và tích hợp vào chứng nhận cho tổng thể dự án. Tương tự, giấy chứng nhận kiểu tuabin gió cũng đơn giản hóa việc áp dụng và tích hợp chúng vào chứng nhận dự án. Thông thường, chứng nhận nhà máy ĐGNK của Vương quốc Anh tập trung vào cơ sở thiết kế và các giai đoạn thiết kế. Mặc dù không có quy định nào về yêu cầu chứng nhận dự án hoặc các thành phần, chứng nhận vẫn đang được thực hiện như một thông lệ để đảm bảo nguồn vốn từ các ngân hàng và các tổ chức tài chính. Việc có luật bắt buộc cho việc chứng nhận dự án ở Anh không cần thiết vì các lý do sau:

- Chứng nhận giúp đơn giản hóa việc thực hiện thẩm định và làm cho chủ sở hữu cũng như người mua tiềm năng cảm thấy tự tin hơn khi tham gia vào một dự án ĐGNK. Ngoài ra, với khung thời gian xem xét có hạn, toàn bộ quy trình có thể được đơn giản hóa bằng cách sử dụng chứng nhận từ bên thứ ba.

- Luật an toàn và sức khỏe của Vương quốc Anh rất nghiêm ngặt, yêu cầu các công ty phải chứng minh rằng họ đã thực hiện các biện pháp thích hợp để bảo vệ cơ sở của mình. Vì chúng nhận chủ yếu nhằm tới an toàn kỹ thuật trên tất cả các tài sản và thành phần nên việc trải qua đánh giá của bên thứ ba đóng vai trò chứng minh việc thực hiện các biện pháp phòng ngừa hợp lý để đảm bảo tính toàn vẹn và an toàn của thiết kế tổng thể.
- Các dự án ĐGNK ngày càng lớn hơn theo thời gian nên có động cơ hợp lý hóa thiết kế và chứng nhận để đảm bảo tính chính xác của dự án .

Trước đây, việc chứng nhận cho các nhà máy ĐGNK của Vương quốc Anh bao gồm IEC 61400-22 (bị thu hồi vào năm 2018) và DNVGL-SE-0073 để chứng nhận trang trại gió dựa trên IEC 61400-22. Hiện tại, các chứng nhận được thực hiện theo DNV-SE-0190 cho các nhà máy điện gió và Chương trình chứng nhận dự án IECRE OD-502. Các chương trình này tuân thủ các tiêu chuẩn liên quan như EN, IEC, ISO và DNV.

Các tiêu chuẩn quốc gia của Vương quốc Anh bao gồm cả các việc áp dụng các tiêu chuẩn IEC và ISO. Làm như vậy niềm tin và sự chấp nhận của thị trường đối với các dự án và sản phẩm gió ngoài khơi của Vương quốc Anh sẽ được nâng cao vì nó vừa phù hợp với các thông lệ tốt nhất toàn cầu, vừa tạo điều kiện cho khả năng tương tác và hài hòa giữa các khu vực pháp lý khác. Một trong những yếu tố tiên quyết là Ủy ban Kỹ thuật Quốc gia Anh PEL /88, có liên kết với IEC/TC88 và CENELEC/TC88. PEL/88 không chỉ đại diện cho Vương quốc Anh mà còn góp phần quan trọng định hình các tiêu chuẩn quốc tế và Châu Âu, ví dụ như tiêu chuẩn quốc tế IEC TC 61400-50-4 cho công nghệ lidar nổi. Nhìn chung, những đóng góp của PEL/88 chủ yếu tập trung vào các tuabin lớn hơn, các cấu trúc hỗ trợ ngoài khơi, đo lường tài nguyên gió, tính toán vận tốc của cấu trúc và an toàn hàng không. Điều đáng chú ý là, ở giai đoạn đầu, các tiêu chuẩn quốc gia về gió ngoài khơi ở Anh cũng tập trung cao vào các khía cạnh sức khỏe và an toàn, vốn dĩ vẫn còn ở giai đoạn sơ khai ở cấp độ quốc tế. Vì vậy, Vương quốc Anh hiện là quốc gia đi đầu trong việc phát triển các tiêu chuẩn an toàn và sức khỏe cho ĐGNK trên toàn thế giới. Tiêu chuẩn chống sét là một ví dụ điển hình cho những tiêu chuẩn như vậy.

Kinh nghiệm phong phú của Vương quốc Anh trong ngành công nghiệp dầu khí ngoài khơi đã phát triển góp phần vào sự thành công của việc phát triển các tiêu chuẩn công nghiệp và gió ngoài khơi. Hợp tác liên ngành và chuyển giao kiến thức cho phép ngành ĐGNK tận dụng các thực tiễn, công nghệ và kiến thức chuyên môn tốt nhất đã được thiết lập từ ngành dầu khí, đặc biệt trong các lĩnh vực như thiết kế kết cấu, kỹ thuật nền tảng và an toàn vận hành.

4.1.5 Đức

Ngành công nghiệp gió ngoài khơi của Đức được hỗ trợ bởi khung pháp lý chặt chẽ được nêu trong Đạo luật Năng lượng điện gió ngoài khơi (WindSeeG) § 47 Planfeststellungsverfahren , Phần 1, mục 5. Đạo luật này do Bộ Kinh tế và Năng lượng Liên bang quản lý, mô tả quá trình phê duyệt quy hoạch. Cụ thể, mục 5 của §47 trao quyền cho Cơ quan phê duyệt quy hoạch (trong trường hợp này là BSH) yêu cầu báo cáo từ các tổ chức được công nhận (chẳng hạn như tổ chức chứng nhận).

Ở Đức, việc đạt được chứng nhận cho các dự án gió ngoài khơi ở mọi giai đoạn phát triển là nghĩa vụ pháp lý theo quy định của BSH. "Các yêu cầu tối thiểu về thiết kế tiêu chuẩn liên quan đến thiết kế xây dựng các công trình ngoài khơi trong Vùng đặc quyền kinh tế (EEZ), BSH7005" là một chương trình chứng nhận dự án bao gồm các yêu cầu và trích dẫn về các tiêu chuẩn liên quan. BSH7005 tham chiếu các tiêu chuẩn như DIN EN, DNV, DNV GL, GL, ISO và NORSOK. Ngoài ra, còn có BSH7004 nêu chi tiết "Các yêu cầu tối thiểu đối với khảo sát địa kỹ thuật và điều tra các cấu trúc năng lượng điện gió ngoài khơi, trạm ngoài khơi và cáp điện".

Tiêu chuẩn hóa gió ngoài khơi ở Đức chủ yếu giải quyết các hoạt động hậu cần và hàng hải do chưa có ngành năng lượng ngoài khơi được thiết lập trước khi có gió ngoài khơi. Tiêu chuẩn hóa ở Đức được giám sát bởi Viện Tiêu chuẩn hóa Đức (DIN), Ủy ban Công nghệ Điện, Điện tử và Thông tin Đức (DKE) và Cơ quan Hàng hải và Thủy văn Liên bang (BSH). Hai nhóm DIN làm việc về các quy trình an toàn, vận hành cảng và các vấn đề hàng hải khác cũng như về các nền tảng dành riêng cho gió ngoài khơi. Trong khi đó, có một nhóm DKE quản lý các tiêu chuẩn liên quan đến sản xuất điện từ công nghệ gió ngoài khơi. Những nỗ lực hợp tác còn mở rộng đến Ủy ban Tiêu chuẩn Công nghệ Hàng hải và Đóng tàu (NSMT) của DIN, cơ quan này không chỉ giám sát các hoạt động hàng hải về gió ngoài khơi mà còn liên kết với các ủy ban liên quan đến tàu thủy nội địa và tàu biển nhỏ để đảm bảo tính nhất quán về tiêu chuẩn. Các sáng kiến phối hợp tương tự cũng được thực hiện với các ủy ban chuyên trách về nền móng và tuabin.

Đối với thiết kế, nền móng và đánh giá tác động môi trường của tuabin gió ngoài khơi, Cơ quan Hàng hải và Thủy văn Liên bang (BSH) thiết lập các tiêu chuẩn riêng bao gồm tất cả các giai đoạn của dự án từ thiết kế đến tháo dỡ. Các tiêu chuẩn này do các nhóm chuyên gia phát triển, phác thảo các yêu cầu tối thiểu tối thiểu đối với việc điều tra địa chất, địa vật lý và địa kỹ thuật bắt buộc tại các địa điểm trang trại gió được chỉ định, các điều kiện tiên quyết để xây dựng tuabin gió ngoài khơi và đảm bảo chứng nhận của tất cả các công trình lắp đặt và thành phần kết cấu, nền móng và đánh giá tác động môi trường. Chúng cũng trải qua một quy trình chứng nhận nghiêm ngặt, với các tổ chức chứng nhận được chọn từ danh sách được xác định trước bao gồm các tổ chức phân loại. Các tổ chức chứng nhận khác nhau có thể giám sát các giai đoạn riêng biệt của dự án, chẳng hạn như chứng nhận thiết kế, sản xuất, vận chuyển, v.v. Sự phối hợp chiến lược đảm bảo sự hài hòa các tiêu chuẩn của Đức và ngăn chặn những nỗ lực dư thừa. BSH, với vai trò là cơ quan giám sát tiêu chuẩn hóa, đảm bảo tính nhất quán và nhận trách nhiệm là cơ quan phê duyệt tiêu chuẩn trong tất cả năm giai đoạn của các dự án ĐGNK: phát triển, thiết kế, triển khai, vận hành và tháo dỡ. Trong các giai đoạn này, BSH thường nhận được sự hỗ trợ từ các chuyên gia bên ngoài như chuyên gia địa kỹ thuật cho giai đoạn phát triển hoặc chuyên gia về tuabin gió cho giai đoạn thiết kế. Một số chuyên gia trong ngành cho rằng việc hợp lý hóa và đẩy nhanh quá trình phê duyệt do BSH thực hiện có thể mang lại lợi thế cho thị trường.

Trong giai đoạn thiết kế, bao gồm các điều kiện của địa điểm và đóng vai trò là nền tảng cho các giai đoạn tiếp theo, các nhà phát triển/chủ sở hữu dự án phải trình bày việc chuẩn bị một danh mục khả thi và tuân thủ các tiêu chuẩn và phương pháp áp dụng, cùng với việc làm rõ các điều kiện của địa điểm. Các tiêu chuẩn được thiết lập để mô tả các thông số kỹ thuật cho các bộ phận như kết cấu đỡ hoặc tua-bin gió. Việc giám sát trong suốt quá trình sản xuất, vận chuyển và lắp đặt là cần thiết, cùng với việc đánh giá tiếp theo và kiểm tra thường xuyên trong quá trình vận hành nhà máy.

Về mặt chứng nhận, mặc dù các yêu cầu chứng nhận thành phần không được nêu rõ ràng trong BSH7005 nhưng chúng đóng vai trò quan trọng trong việc xác minh độc lập việc tuân thủ các yêu cầu. Có chứng nhận thành phần tạo điều kiện tích hợp suôn sẻ hơn vào các dự án và hợp lý hóa quy trình chứng nhận loại hoặc dự án. Giấy chứng nhận loại ngoài khơi được coi là điều kiện tiên quyết để lắp đặt tuabin gió tại các trang trại gió ngoài khơi, theo quy định trong BSH7005. Ngoài ra, chứng nhận dự án cho tua-bin gió và trạm biến áp, bao gồm cả các công trình hỗ trợ, là bắt buộc đối với các trang trại gió ngoài khơi, theo BSH7005.

4.1.6 Hà Lan

Ở Hà Lan, các tiêu chuẩn quốc gia có thể được công nhận bởi Viện tiêu chuẩn hóa Hà Lan 'NEN', nơi đề ra đường lối toàn diện cho các thỏa thuận, thông số kỹ thuật hoặc tiêu chí mà sản phẩm, dịch vụ hoặc phương pháp phải tuân thủ. Không giống như luật quy định các yêu cầu pháp lý, các tiêu chuẩn cung cấp mô tả chi tiết về những gì được mong đợi và cách thức đạt được sự tuân thủ. Việc tuân thủ các tiêu

chuẩn không được pháp luật quy định rõ ràng hoặc được nêu rõ ràng trong các quy định về gió ngoài khơi. Tuy nhiên, các cơ quan chính phủ chịu trách nhiệm giám sát các dự án mong muốn các nhà phát triển tuân thủ các tiêu chuẩn ngành liên quan. Ngoài ra, các tiêu chuẩn đóng một vai trò quan trọng trong các thỏa thuận. Việc tuân thủ các tiêu chuẩn thường được đưa vào hợp đồng với các nhà đầu tư và công ty bảo hiểm. Các tiêu chuẩn này mang lại cho các bên sự rõ ràng và tin cậy.

Tiêu chuẩn có tên NEN-EN hoặc NEN-EN-IEC cho biết rằng tiêu chuẩn Châu Âu đó cũng được tuân thủ ở Hà Lan. Không có thay đổi nào được thực hiện đối với nội dung của các tiêu chuẩn. Một tiêu chuẩn NEN cụ thể liên quan đến việc xây dựng tuabin gió ngoài khơi là NEN-EN-IEC 61400. Tiêu chuẩn này nêu ra các thông số kỹ thuật và hướng dẫn về thiết kế, chế tạo và lắp đặt các tuabin gió, bao gồm cả những tuabin được lắp đặt ngoài khơi. Bao gồm các khía cạnh như thiết kế kết cấu, cân nhắc về an toàn, hệ thống điện và điều kiện môi trường, cung cấp khuôn khổ để đảm bảo độ tin cậy và hiệu suất của các tuabin gió ngoài khơi trong khi vẫn tuân thủ các yêu cầu quy định.

Trách nhiệm sắp xếp và giám sát các tiêu chuẩn thuộc về Viện Tiêu chuẩn hóa Hà Lan, thường được gọi là NEN. NEN hợp tác chặt chẽ với các bên liên quan, bao gồm các chuyên gia trong ngành, cơ quan chính phủ, học viện và các cơ quan tiêu chuẩn hóa khác để thiết lập các tiêu chuẩn dựa trên sự đồng thuận phản ánh các phương pháp hay nhất, yêu cầu an toàn và tiến bộ công nghệ.

Ủy ban Tiêu chuẩn Hà Lan NEC 88 hoạt động như một nền tảng tư vấn quốc gia về IEC/TC 88 và CLC/TC 88. Ủy ban này cũng có một thành viên có mối liên hệ với Đại học Kỹ thuật Delft. NEC 88 tích cực tham gia vào việc phát triển phạm vi của TC 88 ở cấp độ quốc tế, nhằm cung cấp cơ sở cho thiết kế, đảm bảo chất lượng và các khía cạnh kỹ thuật để chứng nhận. Các tiêu chuẩn đề cập đến các điều kiện cụ thể tại địa điểm, tất cả các hệ thống và hệ thống con của tuabin gió và nhà máy điện gió, chẳng hạn như hệ thống cơ và điện, cấu trúc hỗ trợ, điều khiển và bảo vệ cũng như hệ thống thông tin liên lạc để giám sát, kiểm soát và đánh giá tập trung và phân tán, thực hiện các yêu cầu kết nối lưới điện đối với các nhà máy điện gió và các khía cạnh môi trường của việc phát triển điện gió.

Các tiêu chuẩn quốc tế được thông qua như là tiêu chuẩn quốc gia ở Hà Lan để đảm bảo rằng các quy định và hướng dẫn lắp đặt điện phù hợp với các quốc gia khác về mặt pháp lý, thúc đẩy tính nhất quán và hài hòa các dự án trên toàn thế giới.

Kinh nghiệm từ các nước khác

Bảng dưới đây cung cấp bản phân tích có cấu trúc của nghiên cứu điển hình. Bảng này áp dụng công trình của IRENA, trong đó Vương quốc Anh và Đức là trọng tâm của nghiên cứu. Dữ liệu về các trường hợp ở Đài Loan, Hàn Quốc và Hà Lan được thu thập từ các báo cáo của chính phủ (Đài Loan), báo cáo về cùng chủ đề bằng ngôn ngữ địa phương (Hàn Quốc), nghiên cứu tại văn phòng và phỏng vấn các chuyên gia trong lĩnh vực này (Hà Lan).

	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
Phát triển tiêu chuẩn	Nhu cầu về tiêu chuẩn quốc gia xuất phát từ các tiêu chuẩn quốc tế dành cho tuabin gió ngoài khơi IEC 61400-3-1 và DNV-ST-0437 chưa xét đến điều kiện môi trường địa phương. Tên chính thức: Chinese Normal Standard (CNS).	Hệ thống Chứng nhận cho tuabin gió lớn (>750kW) được thiết lập để phân biệt với Chứng nhận Loại đã được triển khai trên phạm vi quốc tế. Tên chính thức của hệ thống mới là Korean Standard Certification (KS Certification).	Xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia dựa trên kinh nghiệm từ lĩnh vực dầu khí ngoài khơi để lấp đầy những lỗ hổng trong tiêu chuẩn hóa quốc tế. Tên chính thức tiêu chuẩn quốc gia: British Standard.	Có các nhóm làm việc về kết cấu/nền móng, các vấn đề hàng hải (ví dụ như tàu thuyền, thủ tục tại cảng) và tua-bin (đơn vị sản xuất điện). Tên tiêu chuẩn quốc gia: Deutsches Institut für Normung (DIN)	Ngoài việc áp dụng các tiêu chuẩn quốc tế, Viện Tiêu chuẩn hóa Hà Lan (NEN) còn giải quyết các yêu cầu hoặc điều kiện cụ thể liên quan đến bối cảnh của Hà Lan. Tên chính thức tiêu chuẩn quốc gia: Tiêu chuẩn NEN.
Trọng tâm của nỗ lực tiêu chuẩn hóa	Bảo vệ tuabin khỏi các mối nguy hiểm như bão và động đất. Dựa trên tiêu chuẩn IEC 61400-1 ed. 4 (2018).	Thiết kế tuabin gió ngoài khơi Hệ thống Chứng nhận KS dựa trên bộ tiêu chuẩn quốc tế IEC 61400.	Tập trung vào sức khỏe và an toàn liên quan đến việc phát triển các tiêu chuẩn.	Có các nhóm công tác về nền tảng, hậu cần xa bờ và hoạt động hàng hải (ví dụ: tàu, thủ tục tại cảng) và tua-bin (thiết kế, sản xuất điện) và EIA. Có sự phối hợp giữa các nhóm làm việc tiêu chuẩn hóa khác nhau.	Các yêu cầu và quy trình về sức khỏe và an toàn. Các biện pháp thích ứng khác liên quan đến tác động môi trường hoặc hiệu quả sử dụng tài nguyên.

	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
Ý nghĩa của Tiêu chuẩn Quốc gia	Có ý nghĩa vừa phải vì các tiêu chuẩn quốc tế chưa tính đến tác động của bão và động đất. Tuy nhiên, vẫn còn có thể cải thiện thêm.	Ý nghĩa vừa phải so với tiêu chuẩn quốc tế. Các tiêu chuẩn quốc gia đặt ra các quy định về thiết kế tuabin có thể được áp dụng để thúc đẩy ngành công nghiệp địa phương hơn là cải thiện các tiêu chuẩn hiện có.	Có ý nghĩa quan trọng, chủ yếu liên quan đến những lỗ hổng cụ thể trong tiêu chuẩn hóa quốc tế, vd: sức khỏe và an toàn.	Có vai trò quan trọng của quy chuẩn kỹ thuật và chứng nhận phát triển dự án trang trại gió.	Tầm quan trọng lớn. Các tiêu chuẩn quốc gia có liên quan đến những lỗ hổng cụ thể trong tiêu chuẩn hóa quốc tế.
	Hệ thống CNS là một sáng kiến được Chính phủ thực hiện. Tuy nhiên, ngành này rất được khuyến khích tham gia xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia nhằm means phát triển nguồn nhân lực cho ngành (BSMI, 2016).	Chứng nhận KS dường như là một sáng kiến của Chính phủ. Cả các nhà sản xuất điện gió trong và ngoài nước turbine cũng như các tổ chức chứng nhận đều được mời tham dự các buổi điều trần công khai về việc phát triển Tiêu chuẩn và Chương trình Chứng nhận S.	Việc tuân theo các tiêu chuẩn quốc gia và điều chỉnh sản phẩm cho phù hợp với từng thị trường riêng lẻ có thể là quá tốn kém cho ngành. Như vậy, ngành đã đóng vai trò quan trọng trong việc hài hòa và phát triển các tiêu chuẩn quốc tế.		

	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
Yêu cầu pháp lý và chứng nhận	Bắt buộc Cần có chứng nhận dự án đầy đủ về tua-bin gió, trạm biến áp ngoài khơi và cáp điện.	Không bắt buộc Các nhà phát triển được tự do áp dụng các tiêu chuẩn IEC quốc tế. Tuy nhiên, REC sẽ chỉ được cấp nếu hệ thống chứng nhận KS được áp dụng.	Không bắt buộc Tuy nhiên, các ngân hàng và tổ chức tài trợ thường yêu cầu chứng nhận để giảm thiểu rủi ro.	Bắt buộc Nghĩa vụ pháp lý là phải có được chứng nhận cho các dự án gió ngoài khơi ở mọi giai đoạn phát triển, theo quy định của BSH.	Không bắt buộc. Tuy nhiên, các cơ quan chính phủ chịu trách nhiệm giám sát các dự án mong muốn các nhà phát triển tuân thủ các tiêu chuẩn ngành liên quan. Ngoài ra, việc tuân thủ các tiêu chuẩn thường được mong đợi và nêu trong hợp đồng.
Các biện pháp quản lý	Cách tiếp cận, yêu cầu mang tính quy định được nêu trong “Quy định về đánh giá chứng nhận dự án do cơ quan chứng nhận sản phẩm tại trang trại gió ngoài khơi ban hành” ban hành ngày 23 tháng 9 năm 2019.	Cách tiếp cận dựa trên sự khuyến khích	Cách tiếp cận linh hoạt, tương đối theo định hướng thị trường.	Cách tiếp cận mang tính quy định.	Cách tiếp cận linh hoạt, thiên về quy định. Mặc dù pháp luật không bắt buộc nhưng việc không có bằng chứng tuân thủ các tiêu chuẩn quốc gia có thể làm giảm cơ hội trúng thầu ĐGNK.
Các bên liên quan	Hệ thống Tiêu chuẩn Quốc gia là một sáng kiến được thực hiện bởi Chính phủ. Tuy nhiên, khối công nghiệp ngành này rất được khuyến khích	Chính phủ đã chủ động triển khai Hệ thống chứng nhận KS. Khối tư nhân trong và ngoài nước và các tổ	Ban đầu là chính phủ, sau đó là thu hút ngành công nghiệp và thương mại. Khu vực quản lý công rất quan tâm đến sức	Các chủ thể công và tư đều tham gia như nhau và cả hai đều đã thúc đẩy quá trình tiêu chuẩn hóa trong lĩnh vực này.	NEN hợp tác chặt chẽ với các chuyên gia trong ngành, cơ quan chính phủ, học viện và các cơ quan tiêu chuẩn hóa khác để thiết lập các tiêu chuẩn dựa trên sự đồng thuận.

	Đài Loan	Hàn Quốc	Vương quốc Anh	Đức	Hà Lan
	tham gia vào việc phát triển các tiêu chuẩn quốc gia.	chức chứng nhận được mời tham gia.	khỏe, an toàn và bảo vệ môi trường.		
Cơ quan phê duyệt	Cục Tiêu chuẩn, Đo lường và Kiểm định (BSMI)	Cơ quan Năng lượng Hàn Quốc (KEA)	Viện Tiêu chuẩn Anh (BSI)	Cơ quan Hàng hải và Thủy văn Liên bang (BSH)	Viện Tiêu chuẩn hóa Hà Lan (NEN)
Cơ quan chứng nhận	Các tổ chức được công nhận theo tiêu chuẩn ISO/IEC 17065 và các tiêu chuẩn liên quan				
ĐGNK móng nổi	Không áp dụng	Thuộc mối quan tâm quốc gia. Dự án gió móng nổi ngoài khơi Ulsan được kì vọng là trang trại điện gió móng nổi ngoài khơi lớn nhất tiếp theo.	Thuộc mối quan tâm quốc gia. Vương quốc Anh đang đẩy mạnh chủ đề này ở cấp quốc gia và quốc tế, dẫn đầu là Scotland.	Chỉ ở cấp độ quốc tế. Các chuyên gia đại diện Đức đã được cử tham gia vào nhóm công tác liên quan của Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC).	Thiết kế móng cố định là hợp lý và ít tốn kém nhất vì đáy biển Hà Lan khá nông. Tuy nhiên, TNO đang tích cực nghiên cứu khả năng sản xuất tuabin gió móng nổi dùng thiết kế Hà Lan để xuất khẩu.

4.2 Chuyển tham quan học tập tới hai quốc gia Châu Âu có kinh nghiệm dày dặn về ĐGNK

Sau khi phân tích và đánh giá kỹ lưỡng kinh nghiệm tiêu chuẩn và phát triển điện gió ở 5 quốc gia (Trung Quốc, Đài Loan, Anh, Đức và Hà Lan), chúng tôi đề xuất thực hiện chuyển tham quan học tập ở hai quốc gia: Đức và Hà Lan. Chuyển tham quan này sẽ phải tuân theo báo cáo, tư vấn và phê duyệt của ETP/UNOPS và STAMEQ. Việc chúng tôi lựa chọn hai quốc gia này cho chuyển tham quan học tập dựa trên những lý do sau:

Việc chọn các phòng thí nghiệm ở Hà Lan và Đức thay vì các nước khác có một số lý do chính đáng:

- Dẫn đầu trong lĩnh vực ĐGNK (ĐGNK): Hà Lan và Đức nằm trong số ít quốc gia châu Âu giữ vị trí dẫn đầu về ĐGNK. Họ đã đầu tư rất nhiều vào công nghệ gió ngoài khơi và có lịch sử lâu dài trong việc hỗ trợ sự phát triển của ngành này. Vì vậy, các phòng thí nghiệm tại các quốc gia này đều có kiến thức sâu rộng và kinh nghiệm thực tế trong việc thử nghiệm, đánh giá các tiêu chuẩn cho ĐGNK.
- Đa dạng về cơ sở hạ tầng và công nghệ: Cả Hà Lan và Đức đều đã phát triển cơ sở hạ tầng đa dạng trong lĩnh vực năng lượng ĐGNK, cho phép thử nghiệm nhiều cấu trúc và công nghệ khác nhau. Sự đa dạng này bao gồm tốc độ gió từ thấp đến cao, các vị trí từ trên đất liền đến ngoài khơi và các yếu tố môi trường như sóng và điều kiện thời tiết khắc nghiệt.
- Tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế: Hà Lan và Đức đóng vai trò quan trọng trong việc thiết lập và thúc đẩy các tiêu chuẩn quốc gia và quốc tế cho lĩnh vực năng lượng ĐGNK. Các phòng thí nghiệm ở những quốc gia này được liên kết chặt chẽ với các tổ chức tiêu chuẩn hóa và có nhiều kinh nghiệm áp dụng và thử nghiệm các tiêu chuẩn này.
- Thuận tiện về địa lý: Hà Lan và Đức nằm ở vị trí trung tâm của các hoạt động ĐGNK châu Âu, với nhiều trang trại gió ngoài khơi và cơ sở sản xuất điện. Phòng thí nghiệm ở những quốc gia này dễ tiếp cận hơn. Nó giảm thiểu chi phí và thời gian đi lại so với việc lựa chọn các quốc gia khác, chẳng hạn như Na Uy hoặc Đan Mạch, có thể ở xa các khu vực ngoài khơi và các trung tâm công nghiệp hơn.

Các bước thực hiện chuyển tham quan học tập sẽ tuân theo các quy trình được nêu trong Báo cáo khởi động.

4.3 Tiêu chuẩn quốc tế

Cơ quan tiêu chuẩn hóa

Tổ chức tiêu chuẩn quốc tế đưa ra các tiêu chuẩn quốc tế, ví dụ như Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC) và Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế (ISO). Một nhóm đặc biệt của các tổ chức tiêu chuẩn bao gồm của các hiệp hội đăng kiểm và các tổ chức phi chính phủ thiết lập và duy trì các tiêu chuẩn kỹ thuật cho tàu và các công trình ngoài khơi. Ngoài ra, còn tồn tại nhiều tổ chức tiêu chuẩn dựa trên ngành khác nhau, chẳng hạn như Viện Kỹ sư Điện và Điện tử (IEEE). Ngoài ra còn có các tổ chức tiêu chuẩn hóa khu vực như Ủy ban Tiêu chuẩn hóa Châu Âu (CEN) và Ủy ban Tiêu chuẩn Kỹ thuật Điện Châu Âu (CENELEC), cả hai đều được EU công nhận để cung cấp Tiêu chuẩn Châu Âu (EN) và các tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc gia như Viện Tiêu chuẩn Anh (BSI) hay Viện tiêu chuẩn hóa Đức (DIN). Các tổ chức này chịu trách nhiệm phát triển, duy trì và xuất bản các tiêu chuẩn tương ứng. Thông thường, các tiêu chuẩn được phát triển và duy trì bởi các ban hoạt động chuyên sâu theo các chủ đề. Các ban bao gồm một nhóm các chuyên gia, thường đến từ nhiều quốc gia quốc gia và công ty khác nhau. Ngoài ra, các cơ quan địa phương có thẩm quyền có thể công bố các quy định, yêu cầu và/hoặc tiêu chuẩn như Cơ quan Hàng hải và Thủy văn Liên bang (BSH) ở Đức và Viện Tiêu chuẩn Hoàng gia Hà Lan (NEN) ở Hà Lan.

Bảng 9 - Cơ quan tiêu chuẩn hóa đưa ra các tiêu chuẩn cụ thể cho gió ngoài khơi .

Loại hình	Tổ chức	Mức độ tham gia vào ngành công nghiệp ĐGNK
Các tổ chức tiêu chuẩn quốc tế	Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế (IEC)	Ban Kỹ thuật TC88 của IEC chịu trách nhiệm xây dựng các tiêu chuẩn liên quan đến gió. Sê-ri IEC 61400 bao gồm một bộ tiêu chuẩn mô tả các thông số kỹ thuật để thiết kế, thử nghiệm và bảo trì các tuabin gió ngoài khơi và trang trại gió. Các tiêu chuẩn này bao gồm nhiều khía cạnh khác nhau như thiết kế, xây dựng, thử nghiệm, kiểm tra, hiệu suất, vận hành và giám sát bảo trì. Mục đích của các tiêu chuẩn này là đảm bảo sự an toàn, độ tin cậy và hiệu suất dự kiến của các trang trại gió ngoài khơi.
Các tổ chức tiêu chuẩn khu vực	EU: Ủy ban Tiêu chuẩn hóa Châu Âu (CEN)	Tiêu chuẩn Châu Âu (EN) được sử dụng cho kết cấu tuabin gió, ví dụ: sê-ri EN 1993-1
	EU: Ủy ban Châu Âu về Tiêu chuẩn Kỹ thuật Điện (CENELEC)	Tiêu chuẩn Châu Âu (EN) được sử dụng cho tuabin gió, ví dụ: sê-ri EN 61400. Ban kỹ thuật làm việc về điện gió ngoài khơi CENELEC/TC88
Các tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc gia	Vương quốc Anh: Viện Tiêu chuẩn Anh (BSI)	BSI là cơ quan tiêu chuẩn quốc gia của Vương quốc Anh và phát triển các tiêu chuẩn kỹ thuật như dòng BS EN 61400 Ban Kỹ thuật Vương quốc Anh có tên là PEL/88 Những đóng góp của PEL/88 đã tập trung vào các tuabin lớn hơn, các cấu trúc hỗ trợ ngoài khơi, đo lường tài nguyên gió, tính toán vận của cấu trúc và an toàn hàng không
	Đức: Cơ quan Hàng hải và Thủy văn Liên bang (BSH)	Đối với các dự án xây dựng ở Biển Bắc và Biển Baltic, BSH chịu trách nhiệm về quy hoạch không gian cũng như để thử nghiệm và phê duyệt các hệ thống phát điện (tua bin gió ngoài khơi), dây cáp và các hệ thống khác trong phạm vi trách nhiệm của liên bang
	Viện Tiêu chuẩn Hoàng gia Hà Lan (NEN)	NEN quản lý các tiêu chuẩn quốc tế, châu Âu và quốc gia ở Hà Lan. Tuy vậy, Viện không thuộc Bộ ban ngành nào.
	Hàn Quốc: Cơ quan Năng lượng Hàn Quốc (KEA)	KEA là một tổ chức công xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia, được gọi là Tiêu chuẩn Công nghiệp Hàn Quốc (KS) và kết hợp các tiêu chuẩn toàn cầu như các tiêu chuẩn của Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC) và Tổ chức Tiêu chuẩn hóa Quốc tế (ISO) để quản lý công nghệ. Có 11 Tiêu chuẩn Hàn Quốc về năng lượng gió tính đến tháng 5 năm 2014 (KEA, n.d.)
	Đài Loan: Cục Tiêu chuẩn, Đo lường và Kiểm định (BSMI)	BSMI là cơ quan nhà nước chịu trách nhiệm xây dựng tiêu chuẩn cho các sản phẩm nhập khẩu và thương mại tại thị trường Đài Loan. Cơ quan này cũng chịu trách nhiệm thực hiện tiêu chuẩn và chứng nhận năng lượng ĐGNK ở Đài Loan.
	Đan Mạch: DNV	Bộ tiêu chuẩn hoàn chỉnh và các biện pháp thực hành được khuyến nghị dành cho các nhà máy điện gió bao gồm tua-bin, các kết cấu hỗ trợ nổi và cố định ở đáy, dây cáp và trạm biến áp ngoài khơi .
Hiệp hội phân loại/ Cơ quan chứng nhận		

Bảng 9 trình bày tổng quan về các tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng trong các giai đoạn phát triển của các dự án trang trại gió ngoài khơi tại năm quốc gia đại diện và Châu Âu. Mặc dù Eurocodes (EN) thường được áp dụng tại các khu vực pháp lý của Châu Âu, nhưng các tiêu chuẩn hiện hành bao gồm các tiêu chuẩn của Ủy ban Kỹ thuật Điện Quốc tế (IEC), Det Norske Veritas (DNV) trên tất cả các khu vực. Ngoài ra, các tiêu chuẩn quốc gia hiện đang được xây dựng dựa trên các tiêu chuẩn của IEC.

Các tiêu chuẩn của ngành dầu khí và hàng hải cũng được áp dụng trong quá trình phát triển OWP về các yêu cầu đối với cấu trúc trang trại gió nói chung, thiết kế cụ thể cho các cấu trúc ngoài khơi và chống ăn mòn. Do tính mở rộng của các tiêu chuẩn được áp dụng từ nhiều lĩnh vực khác nhau, các tiêu chuẩn được văn bản hóa sẽ chủ yếu tập trung vào những tiêu chuẩn liên quan trực tiếp đến các trang trại gió ngoài khơi, bên cạnh các tiêu chuẩn từ các lĩnh vực liên quan đóng góp đáng kể cho dự án ĐGNK.

Chương 5: Tiêu chuẩn cần thiết cho phát triển ĐGNK ở Việt Nam

Chương này trả lời câu hỏi sau: 'Ở Việt Nam cần những tiêu chuẩn nào để phát triển ĐGNK thành công?' và được hướng dẫn bởi các câu hỏi phụ sau:

- Những khoảng trống hiện nay liên quan đến tiêu chuẩn ĐGNK ở Việt Nam là gì?
- Danh sách các tiêu chuẩn đề xuất cho ĐGNK ở Việt Nam cần được xây dựng là gì?
- Những nội dung nào cần đưa vào bộ tiêu chuẩn ĐGNK tại Việt Nam?

5.1 Những khoảng trống hiện nay liên quan đến tiêu chuẩn ĐGNK ở Việt Nam

Như mô tả ở Phần 2.3, bảy tiêu chuẩn quốc gia liên quan đến điện gió ngoài khơi đã được thông qua. Không có khoảng trống giữa Tiêu chuẩn Quốc gia và Tiêu chuẩn Quốc tế về Điện gió vì bảy tiêu chuẩn này hài hòa với các tiêu chuẩn IEC 61400 tương ứng. Khoảng trống nằm ở chỗ thiếu các tiêu chuẩn kỹ thuật đã được áp dụng ở các quốc gia có nhiều kinh nghiệm về gió ngoài khơi. Từ việc phân tích toàn diện các tiêu chuẩn hiện hành của ĐGNK tại Việt Nam và quốc tế, những khoảng trống quan sát được có liên quan đến:

- Chuẩn bị tài liệu kỹ thuật để xin giấy phép, xem xét/đánh giá và phê duyệt. Hiện nay, các tiêu chuẩn kỹ thuật còn chưa đầy đủ, gây trở ngại cho các bên liên quan trong quá trình thẩm định, phê duyệt.
- Các tiêu chuẩn, sổ tay an toàn trong thiết kế, xây dựng và vận hành ĐGNK tại Việt Nam chưa được thiết lập.
- Các tiêu chuẩn thiết kế kỹ thuật cho các bộ phận ngoài khơi của ĐGNK, chẳng hạn như cụm vỏ rô-tô tuabin gió (RNA), cấu trúc đỡ tuabin gió (tháp và các loại móng khác nhau như cọc đơn và vỏ bọc), và cơ sở hạ tầng điện (dây cáp trung kỳ ngâm dưới biển, trạm biến áp ngoài khơi, và cáp ngầm dưới biển xuất khẩu).

Những khoảng trống có thể được thể hiện chi tiết hơn bằng cách tập trung vào các thành phần chính của ĐGNK. Cần lưu ý rằng ma trận bên dưới là tổng quan chung - ví dụ, kết cấu đỡ tuabin gió ngoài khơi (tháp và móng) chủ yếu là kết cấu thép phải tuân thủ các quy chuẩn thiết kế cơ khí cụ thể. Tuy nhiên, nó cũng bao gồm một số hệ thống điện (dây cáp) và hệ thống an toàn (thang máy). Chúng tôi cung cấp một cái nhìn tổng quan chung về những khoảng trống trong các tiêu chuẩn chính, bao gồm:

ITC : Kiểm tra, thử nghiệm và vận hành

O&M : Vận hành & Bảo trì

NA : Không có sẵn

PA : Có sẵn một phần

A : Có sẵn

NR : Không bắt buộc

T&I : Vận chuyển và lắp đặt

Các ô trống không liên quan.

STT	Các hoạt động và phần của dự án	Sự khảo sát	Thiết kế	T&I	ITC	Vận hành & Bảo trì	Sự an toàn
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia tổng thể	A	NA	NA	NA	NA	NA
2	Khảo sát độ sâu và ánh sáng dưới nước / Lập bản đồ đáy biển	A				A	

STT	Các hoạt động và phần của dự án	Sự khảo sát	Thiết kế	T&I	ITC	Vận hành & Bảo trì	Sự an toàn
3	Điều tra địa chất/địa kỹ thuật (yêu cầu chung, các phương pháp cụ thể như địa vật lý, khoan, thí nghiệm, v.v.)	PA					
4	Đo tốc độ gió (metmast , LiDAR, vệ tinh, v.v.)	PA	PA	PA	PA	PA	PA
5	Đánh giá tài nguyên gió		NA			NA	
6	Khảo sát và phân tích đại dương (thủy triều, sóng, triều cường, dòng chảy , v.v.)	PA	PA	PA	PA	PA	PA
7	Tua bin gió ngoài khơi	NA	PA		NA	NA	NA
8	Cấu trúc hỗ trợ ngoài khơi	NA	NA		NA	NA	NA
9	Trạm biến áp ngoài khơi	NA	NA		NA	NA	NA
10	Cáp ngầm	NA	NA		NA	NA	NA
11	Trạm biến áp trên bờ	A	A		A	A	A
12	Cáp trên bờ	A	A		A	A	A
13	Xây dựng (phương pháp, tàu, cơ sở vật chất trên bờ, v.v.)		NA	NA	NA		
14	Điều khiển và hòa lưới yêu cầu kết nối (mã lưới, tiêu chuẩn SCADA, v.v.?)		A		A	A	A
15	Tháo dỡ						NA

Các ô màu xám đậm biểu thị những khoảng trống quan trọng cho sự phát triển của ĐGNK. Đó là:

- Tua bin gió ngoài khơi: việc thiếu các tiêu chuẩn an toàn cho tua bin gió (thiết kế, xây dựng, vận hành và tháo dỡ) có thể gây thêm rủi ro cho con người, môi trường và các dự án trong các giai đoạn sau. Nhiều công ty có kinh nghiệm về ĐGNK sẽ áp dụng các tiêu chuẩn HSE của riêng họ bất kể yêu cầu của Việt Nam, nhưng để đảm bảo rằng tất cả những người làm việc trên ĐGNK luôn trở về nhà an toàn thì cần phải có những tiêu chuẩn đó. Các tiêu chuẩn này tạo điều kiện thuận lợi cho một môi trường làm việc an toàn cho ĐGNK và bất kỳ địa phương Việt Nam nào .
- Cấu trúc hỗ trợ ngoài khơi: Sự thiếu hụt các tiêu chuẩn kỹ thuật cho việc thực hiện khảo sát ngoài khơi về nước và đất đây là cơ sở kỹ thuật cho thiết kế của các cấu trúc có thể cần phải hoàn thành, không đủ hoặc không đáng tin cậy.
- Những điều trên cũng áp dụng cho thiết kế an toàn và thiết kế kỹ thuật của trạm biến áp và cáp ngầm dưới biển. Đối với tua-bin gió và cáp, rủi ro được coi là thấp hơn một chút vì thiết kế kỹ thuật của chúng được tiêu chuẩn hóa và do đó áp dụng các quy chuẩn kỹ thuật khắt khe nhất trên toàn thế giới .

5.2 Đề xuất xây dựng danh mục tiêu chuẩn ĐGNK tại Việt Nam

Sự cần thiết của tiêu chuẩn quốc gia TCVN nhằm tạo điều kiện phát triển ĐGNK, đảm bảo Cơ quan có thẩm quyền của Chính phủ và nhà đầu tư không gặp khó khăn, thách thức lớn trong các thủ tục xin giấy

phép, thẩm định, phê duyệt, thỏa thuận, nghiệm thu hồ sơ dự án theo quy định. Để đạt được mục tiêu này, các tiêu chuẩn được đề xuất phải phù hợp với quy định liên quan đến tiến độ phát triển của ĐGNK. Vì vậy, các nhóm tiêu chuẩn sau đây cần được xây dựng cho các phần ngoài khơi của dự án ĐGNK:

- Khảo sát và điều tra
- Tiêu chuẩn thiết kế
- Kiểm tra, thử nghiệm và vận hành
- Tiêu chuẩn về Sức khỏe, An toàn và Môi trường (HSE)
- Vận chuyển và lắp đặt
- Vận hành và Bảo trì, bao gồm hệ thống Điều khiển Giám sát và Thu thập Dữ liệu (SCADA) cho phép giám sát và vận hành các tuabin gió (WTG) và cơ sở hạ tầng điện (hệ thống HV). Điều này cũng bao gồm các tiêu chuẩn truyền thông cần thiết để giám sát và kiểm soát hiệu quả.

Cơ sở lý do để lựa chọn các tiêu chuẩn tham chiếu sẽ tuân theo hệ thống phân cấp ưu tiên sau:

- IEC (Ủy ban kỹ thuật điện quốc tế): Đây là ưu tiên cao nhất, đảm bảo phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành của Việt Nam dành riêng cho năng lượng gió.
- Tiêu chuẩn quốc tế (ví dụ: ISO): Những tiêu chuẩn này được áp dụng theo ưu tiên hiện hành của việc điều chỉnh các tiêu chuẩn ISO tại Việt Nam.
- Tiêu chuẩn khu vực quốc tế (ví dụ: Eurocode): Các tiêu chuẩn này sẽ được xem xét theo tiêu chuẩn quốc tế và ISO.
- Tiêu chuẩn quốc gia (ví dụ: từ Vương quốc Anh, Na Uy, Đức và Trung Quốc): Những tiêu chuẩn này sẽ được sử dụng khi tiêu chuẩn khu vực cụ thể hơn hoặc tiêu chuẩn quốc tế không đáp ứng được yêu cầu.
- Hệ thống tiêu chuẩn thể chế được quốc tế công nhận (ví dụ: DNV): Các tiêu chuẩn này được xem xét khi các khuôn khổ có mức độ ưu tiên cao hơn khác không được áp dụng.

Bảng 10 - Danh sách các tiêu chuẩn khuyến nghị cho ĐGNK và cơ sở lý do tương ứng như sau:

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
I	Tiêu chuẩn thiết kế	
1	Hệ thống phát điện gió - Phần 3-1: Yêu cầu thiết kế đối với tua bin gió cố định ngoài khơi	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 ⁴ Công văn 888/TĐC-TC của STAMEQ ngày 19 tháng 3 năm 2024 trả lời về Đề xuất xây dựng 20 Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) cho ĐGNK Việt Nam. STAMEQ thông báo tiêu chuẩn đề xuất đã được Bộ KH&CN phê duyệt theo quyết định 3243/QĐ-BKHCN ngày 27/12/2023 về Phê duyệt của Kế hoạch xây dựng Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) năm 2024. Vì vậy, tiêu chuẩn này cần được hủy bỏ và bổ sung bằng một tiêu chuẩn phù hợp khác. cần thiết cho sự phát triển của ĐGNK được đề xuất ở đây.
2	Hệ thống phát điện gió - Phần 3-2: Yêu cầu thiết kế tuabin gió móng nổi ngoài khơi	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Công văn 888/TĐC-TC của STAMEQ ngày 19 tháng 3 năm 2024 Bình luận về Đề xuất xây dựng 20 Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) cho ĐGNK Việt Nam. STAMEQ thông báo tiêu chuẩn đề xuất đã được Bộ KH&CN phê duyệt theo quyết định 3243/QĐ-BKHCN ngày 27/12/2023 về Phê duyệt của Kế hoạch xây dựng Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) năm 2024. Do đó, tiêu chuẩn này cần được hủy bỏ và bổ sung bằng một tiêu chuẩn phù hợp khác. cần thiết cho sự phát triển của ĐGNK được đề xuất ở đây.

⁴Danh sách các tiêu chuẩn đề xuất cho OWP được quy định tại Phụ lục 2 của Điều khoản tham chiếu. Để biết chi tiết, vui lòng tham khảo phụ lục 1 của báo cáo này.

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
3	Tua bin gió - Phần 4: Yêu cầu thiết kế hộp số tuabin gió	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-4:2012. Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu tối thiểu về đặc tính kỹ thuật, thiết kế và kiểm tra hộp số trong tuabin gió. Tiêu chuẩn này áp dụng cho các hộp số tăng tốc kèm theo dùng cho hệ truyền động tuabin gió trục ngang có công suất định mức trên 500 kW. Nó cung cấp các thông số kỹ thuật và phương pháp cần thiết cho kỹ thuật, thiết kế, thử nghiệm và hiệu suất vận hành của hộp số tuabin gió để đảm bảo độ tin cậy và hiệu quả. Tiêu chuẩn này áp dụng cho các tuabin gió được lắp đặt cả trên bờ và ngoài khơi. Tiêu chuẩn này bao gồm các khía cạnh khác nhau bao gồm các giả định về tải trọng, hướng dẫn thiết kế và ứng dụng, phương pháp thử nghiệm và các yêu cầu đối với các bộ phận của hộp số như bánh răng, vòng bi và vỏ. Nó nhằm mục đích đảm bảo rằng các hộp số có thể chịu được các điều kiện vận hành mà chúng sẽ gặp phải trên hiện trường, từ đó giảm nguy cơ hỏng hóc và kéo dài tuổi thọ sử dụng của tuabin gió. Tiêu chuẩn này rất quan trọng đối với các nhà sản xuất, nhà thiết kế và kỹ sư tham gia vào việc phát triển và bảo trì tuabin gió.
4	Hệ thống phát điện gió - Phần 5: Cánh tuabin gió	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-5:2020. Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu thiết kế đối với cánh tuabin gió. Tiêu chuẩn này cung cấp hướng dẫn chi tiết về thiết kế cấu trúc của các cánh tuabin gió, bao gồm vật liệu được sử dụng, tính toán tải trọng và quy trình xác nhận. Tiêu chuẩn này đưa ra các quy trình để đảm bảo rằng các cánh tuabin gió được thiết kế phù hợp để xử lý các tải trọng vận hành và điều kiện môi trường khác nhau mà chúng sẽ gặp phải trong suốt thời gian sử dụng. Điều này bao gồm việc giải quyết độ bền tĩnh và độ mỏi của vật liệu và kết cấu cánh, đảm bảo giới hạn an toàn thích hợp. Tiêu chuẩn này cũng bao gồm các cân nhắc về hiệu suất khí động học và âm thanh của cánh quạt, các phương pháp kiểm tra độ tin cậy của kết cấu và các yêu cầu về tài liệu và báo cáo. Cách tiếp cận toàn diện này nhằm giúp các nhà sản xuất sản xuất các cánh tuabin gió đáng tin cậy, hiệu quả và bền hơn, từ đó nâng cao hiệu suất và độ an toàn tổng thể của tuabin. Mục đích của tiêu chuẩn này là dùng làm tài liệu tham khảo kỹ thuật cho các nhà thiết kế, nhà sản xuất, người mua, người vận hành, tổ chức bên thứ ba và nhà cung cấp vật liệu. Ngoài ra, nó xác định các yêu cầu để được chứng nhận.
5	Hệ thống phát điện gió - Phần 6: Yêu cầu thiết kế tháp và móng	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Cần lưu ý rằng IEC 61400-6:2020 quy định các yêu cầu và nguyên tắc chung để đánh giá tính toàn vẹn về cấu trúc của các kết cấu đỡ tuabin gió trên bờ, bao gồm cả phần móng. Do

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
	<i>Đối với ĐGNK, tiêu chuẩn này được đề xuất thay thế bằng Cấu trúc hỗ trợ cho tuabin gió ngoài khơi được phát triển bằng cách tham khảo DNV-ST-0126</i>	đó, IEC 61400-6:2020 sẽ không phải là một tài liệu tham khảo phù hợp cho việc phát triển các tiêu chuẩn TCVN cho tháp và nền móng g của các dự án ĐGNK (ĐGNK). Yêu cầu thiết kế kết cấu hỗ trợ của Tua bin gió ngoài khơi được quy định trong Tiêu chuẩn Quốc gia Phần 3-1 và Phần 3-2 tương ứng cho tuabin gió cố định và tuabin gió móng nổi ngoài khơi. Kết cấu hỗ trợ của tuabin gió DNV-ST-0126 nên được coi là tài liệu tham khảo phù hợp cho việc xây dựng tiêu chuẩn ISO cho tháp và móng của ĐGNK. Tiêu chuẩn DNV-ST-0126: Được phát triển bởi DNV (Det Norske Veritas), tiêu chuẩn này cung cấp một hướng dẫn toàn diện cho việc thiết kế các cấu trúc turbine gió, tập trung vào thiết kế cấu trúc và đánh giá của các cấu trúc hỗ trợ turbine gió. Các tiêu chuẩn bao gồm các phương pháp chi tiết cho đánh giá cấu trúc và cũng tích hợp các yếu tố cân nhắc rộng hơn bao gồm tính toán tải trọng và quy trình xác nhận. Tiêu chuẩn này đi sâu vào các thực hành kỹ thuật cụ thể, chi tiết cấu trúc và phương pháp tiêu biểu của một phương pháp toàn diện đối với tiêu chuẩn kỹ thuật hàng hải và ngoài khơi. Tiêu chuẩn TCVN về cấu trúc hỗ trợ cho turbine gió ngoài khơi, được phát triển bằng cách tham khảo DNV-ST-0126, sẽ nâng cao khả năng của chuỗi cung ứng nội địa liên quan đến các cấu trúc hỗ trợ của turbine gió ngoài khơi.
6	Hệ thống phát điện gió – Phần 29: Đánh dấu và chiếu sáng tuabin gió	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-29:2023 Tiêu chuẩn này là một phần của IEC 61400, là Thông số kỹ thuật, cung cấp thực hành kỹ thuật về chiếu sáng hàng không và đánh dấu các tuabin gió ở cả khu vực trên đất liền và ngoài khơi. Tài liệu này phục vụ như một tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và cơ quan quản lý. Điều này sẽ nâng cao nhận thức trong các tình huống về việc sử dụng vùng trời, duy trì sự an toàn của máy bay bay trong vùng lân cận của tuabin gió và cung cấp các công cụ hỗ trợ bổ sung để giảm tác động môi trường nhằm phù hợp với mục tiêu an toàn hàng không.
7	Trạm biến áp ngoài khơi cho trang trại gió	Tiêu chuẩn tham khảo nên là DNV-OS-J201 Tiêu chuẩn này cung cấp các nguyên tắc, yêu cầu và hướng dẫn an toàn chung cho các trạm biến áp ngoài khơi liên quan đến các dự án ĐGNK. Mục tiêu của tiêu chuẩn này nhằm: Cung cấp một tiêu chuẩn được chấp nhận trên toàn quốc cho thiết kế an toàn trạm biến áp ngoài khơi ; Thúc đẩy cách tiếp cận toàn diện, dựa trên rủi ro đối với sức khỏe và sự an toàn của nhân viên, bảo vệ môi trường và bảo vệ công trình , có tính đến hiệu quả kinh tế ;

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		Xác định các yêu cầu thiết kế tối thiểu cho việc lắp đặt và bổ sung những yêu cầu này bằng các phương án cải thiện độ an toàn ; Sử dụng như một tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và cơ quan quản lý, đóng vai trò là tài liệu tham khảo hợp đồng giữa nhà cung cấp và người mua ; Chỉ định các yêu cầu đối với việc lắp đặt ngoài khơi chịu sự quản lý của chính phủ xác nhận và nghiệm thu của cơ quan có thẩm quyền về dự án.
8	Bảo vệ chống ăn mòn của tuabin gió ngoài khơi	Tiêu chuẩn tham khảo nên là DNVGL-RP-0416 Tiêu chuẩn này đưa ra các nguyên tắc, khuyến nghị kỹ thuật và hướng dẫn cho việc thiết kế, xây dựng và kiểm tra tại chức các hệ thống bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu của tuabin gió ngoài khơi và trạm biến áp ngoài khơi. Mục tiêu của tiêu chuẩn được khuyến nghị này là: Cung cấp thước đo mức độ an toàn được chấp nhận trên toàn quốc bằng cách xác định các yêu cầu tối thiểu đối với hệ thống bảo vệ chống ăn mòn (kết hợp với các tiêu chuẩn được viện dẫn, các phương pháp thực hành được khuyến nghị, hướng dẫn, v.v.); Làm tài liệu tham khảo giữa nhà cung cấp và người mua liên quan đến thiết kế, xây dựng, lắp đặt và kiểm tra dịch vụ ; Đóng vai trò là kim chỉ nam cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và cơ quan quản lý; Nêu rõ các quy trình và yêu cầu đối với hệ thống bảo vệ chống ăn mòn; Làm cơ sở để xác minh phạm vi và ứng dụng của hệ thống bảo vệ chống ăn mòn.
9	Bảo vệ ca-tốt cho các công trình gió ngoài khơi	Tiêu chuẩn tham khảo nên là EN-ISO 24656:2022 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về việc bảo vệ ca-tốt bên ngoài và bên trong đối với các kết cấu trang trại gió ngoài khơi. Nó được áp dụng cho các công trình và phụ kiện tiếp xúc với môi trường nước biển hoặc đáy biển. Tài liệu này đề cập đến: Thiết kế và triển khai hệ thống bảo vệ ca-tốt cho kết cấu thép mới; Đánh giá tuổi thọ còn lại của hệ thống bảo vệ ca-tốt hiện có; Thiết kế và triển khai các hệ thống bảo vệ ca-tốt được trang bị thêm để nâng cao mức độ bảo vệ hoặc kéo dài tuổi thọ của lớp bảo vệ; Kiểm tra và giám sát hoạt động của hệ thống bảo vệ ca-tốt được lắp đặt trên các công trình hiện có và ; Hướng dẫn bảo vệ catốt cho kết cấu bê tông cốt thép.
10	Yêu cầu chung đối với nhà máy tuabin gió <i>(Đang được phát triển bởi Ban kỹ thuật TC88)</i>	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-101 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu chung cơ bản để đảm bảo an toàn, độ tin cậy, hiệu suất, thử nghiệm và tương tác với tính toàn vẹn kỹ thuật của mạng điện, hiệu suất và an toàn của hệ thống nhà máy năng lượng tuabin gió bao gồm một

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		hoặc nhiều tuabin gió ngoài khơi trong toàn bộ vòng đời từ khi thiết kế đến khi tháo dỡ. Tiêu chuẩn này liên quan đến việc thiết kế tất cả các hệ thống con của hệ thống năng lượng của nhà máy tuabin gió như các điều kiện thiết kế và đánh giá địa điểm, tải trọng, cơ chế điều khiển và bảo vệ, hệ thống điện bên trong, hệ thống cơ khí và kết cấu hỗ trợ, cùng với việc kiểm tra, đo lường và xác nhận cũng như với sản xuất, vận chuyển và lắp đặt, vận hành, bảo trì và cuối cùng là tháo dỡ. Tiêu chuẩn này sẽ được sử dụng như tài liệu tham khảo cho các nhà thiết kế và cơ quan có thẩm quyền của Chính phủ liên quan đến tiến độ thiết kế, thẩm định, phê duyệt và nghiệm thu dự án ĐGNK. Tuy nhiên, hiện nay Ủy ban kỹ thuật TC88 đang trong quá trình phát triển IEC 61400-101 nên tiêu chuẩn vẫn chưa được công bố.
11	Cáp điện ngầm - Phương pháp thử nghiệm và yêu cầu	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 63026 Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm đối với cáp điện ngầm có cách điện dạng đùn và các phụ kiện đi kèm được thiết kế để sử dụng trong hệ thống truyền tải điện ở điện áp danh định từ 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) đến 60 kV ($U_m = 72,5$ kV), bao gồm các khía cạnh như tính chất vật liệu, thử nghiệm điện, thử nghiệm cơ học và thử nghiệm nhiệt để đảm bảo độ tin cậy và an toàn trong ứng dụng. Tiêu chuẩn này sẽ đóng vai trò là tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế và nhà thầu trong việc thử nghiệm và vận hành hệ thống cáp ngầm dưới biển cho các dự án ĐGNK.
12	Cáp ngầm cho nhà máy điện gió	Tiêu chuẩn tham khảo nên là DNVGL-ST-0359 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với việc lắp đặt cáp điện ngầm trong tất cả các giai đoạn của dự án cáp điện ngầm với trọng tâm là đánh giá các ứng dụng năng lượng tái tạo ở vùng nước nông và đất liền. Mục tiêu của tiêu chuẩn này là: Hỗ trợ các nhà phát triển nhà máy điện gió và đối tác của họ trong việc đăng ký chứng nhận. Nó giúp làm rõ các yêu cầu liên quan đến chứng nhận cáp điện ngầm và các phụ kiện của chúng cho các nhà máy ĐGNK; Xác định các yêu cầu tối thiểu và phạm vi đánh giá của bên thứ ba đối với việc thiết kế, chế tạo, vận chuyển, lắp đặt và vận hành các dự án, thành phần cáp điện ; Cung cấp một nền tảng chung để truyền đạt phạm vi và mức độ hoạt động chính trong các dự án chứng nhận cáp điện ngầm trong quá trình ứng dụng năng lượng tái tạo, ví dụ như với nhận được sự phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền của chính phủ.
13	Tàu và công nghệ hàng hải – Năng lượng ĐGNK – Vận hành cảng và hàng hải	Tiêu chuẩn tham khảo nên là ISO/DIS 29400 Tiêu chuẩn này cung cấp các yêu cầu và hướng dẫn toàn diện cho việc lập kế hoạch và kỹ thuật các hoạt động cảng và hàng

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		hải, bao gồm tất cả các tài liệu và công việc liên quan đến các hoạt động cảng và hàng hải đó, ví dụ như thiết kế và phân tích các bộ phận, hệ thống, thiết bị và các thủ tục cần thiết để thực hiện các hoạt động cảng và hàng hải, cũng như xây dựng các phương pháp hoặc thủ tục để thực hiện dự án một cách an toàn. Tiêu chuẩn này với mục tiêu toàn diện, bao gồm tất cả các thông tin liên quan liên quan đến hoạt động cảng và hàng hải cần thiết cho việc lắp đặt, công việc vận hành ngoài khơi, vận hành và bảo trì, trao đổi linh kiện, hoạt động sửa chữa và tháo dỡ hoặc triển khai lại các trang trại gió ngoài khơi. Tiêu chuẩn này sẽ làm cơ sở cho các nhà thiết kế và cơ quan có thẩm quyền của Chính phủ tham khảo tiến độ thiết kế, thẩm định, phê duyệt và nghiệm thu hoạt động cảng và hàng hải đối với dự án ĐGNK.
II	Kiểm tra, thử nghiệm và vận hành	
1	Tua bin gió – Phần 11: Kỹ thuật đo tiếng ồn âm thanh	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-11:2012 Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn về phép đo, phân tích và báo cáo phát thải âm thanh phức tạp từ hệ thống máy phát điện tua bin gió. Mục đích của nó là thiết lập một phương pháp thống nhất nhằm đảm bảo tính nhất quán và chính xác trong việc đo lường và phân tích phát thải âm thanh của các hệ thống này. Tiêu chuẩn này được thiết kế nhằm mang lại lợi ích cho các bên liên quan đến việc sản xuất, lắp đặt, lập kế hoạch, cấp phép, vận hành, sử dụng và điều chỉnh tua bin gió. Việc áp dụng tiêu chuẩn như vậy có thể hạn chế hiệu suất của các tuabin gió ngoài khơi thông thường, vốn thường được thiết kế để tạo ra năng lượng tối ưu.
2	Tua bin gió - Phần 13: Đo tải trọng cơ học	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-13:2021 Tiêu chuẩn này quy định các quy trình đo tải trọng kết cấu cơ bản trên tuabin gió nhằm xác nhận các mô hình mô phỏng tải. Tiêu chuẩn cũng quy định các yêu cầu và khuyến nghị cụ thể để lựa chọn địa điểm, chọn tín hiệu, thu thập dữ liệu, hiệu chuẩn, xác minh dữ liệu, trường hợp tải đo, ma trận chụp, xử lý hậu kỳ, xác định độ không đảm bảo và báo cáo. Tiêu chuẩn này rất quan trọng để xác minh tính toàn vẹn về cấu trúc và độ bền của tuabin gió. Nó giúp các nhà sản xuất và nhà phát triển đánh giá xem tuabin gió của họ có đáp ứng các tiêu chuẩn hiệu suất và an toàn cần thiết hay không, hỗ trợ tối ưu hóa thiết kế và đảm bảo hoạt động lâu dài. Tiêu chuẩn này có giá trị vô giá đối với các kỹ sư, nhà thiết kế và nhà nghiên cứu trong lĩnh vực năng lượng gió, góp phần phát triển các hệ thống năng lượng gió an toàn hơn, hiệu quả hơn.
3	Tua bin gió - Phần 14: Công bố mức công suất âm biểu kiến và giá trị âm sắc	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-14:2005

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn để công bố giá trị phát ra tiếng ồn âm thanh của tua bin gió. Tiêu chuẩn này quy định các quy trình đo và báo cáo mức âm thanh do tuabin gió tạo ra. Tiêu chuẩn này nhằm mục đích đảm bảo tính minh bạch trong việc công bố lượng phát thải tiếng ồn và tạo điều kiện so sánh giữa các tuabin gió khác nhau. Nó cũng giúp các nhà sản xuất, nhà phát triển và nhà quy hoạch đánh giá việc tuân thủ các quy định và hướng dẫn về tiếng ồn áp dụng cho các vị trí cụ thể nơi lắp đặt tuabin gió. Việc áp dụng tiêu chuẩn như vậy có thể hạn chế hiệu suất của các tuabin gió ngoài khơi thông thường, vốn thường được thiết kế để tạo ra năng lượng tối ưu.
4	Tua bin gió - Phần 23: Thử nghiệm kết cấu toàn diện của cánh quạt	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-23:2014 Tiêu chuẩn này cung cấp các hướng dẫn để thử nghiệm kết cấu toàn diện các cánh tuabin gió cũng như để giải thích và đánh giá các kết quả thử nghiệm đạt được. Nó phác thảo các quy trình chi tiết để đảm bảo rằng các thử nghiệm phản ánh chính xác các điều kiện vận hành trong thế giới thực và đánh giá hiệu quả hiệu suất kết cấu cũng như độ bền của cánh quạt. Tiêu chuẩn này nhằm mục đích tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển, xác nhận và chứng nhận các cánh tuabin gió bằng cách cung cấp một phương pháp thử nghiệm nhất quán và có hệ thống. Điều này rất quan trọng để các nhà sản xuất xác minh thiết kế cánh quạt, nâng cao độ an toàn, cải thiện độ tin cậy và tăng tuổi thọ hoạt động của tuabin gió.
5	Hệ thống phát điện gió - Phần 26-1: tính khả dụng của hệ thống phát điện gió	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-26-1:2019 Tiêu chuẩn này xác định một mô hình thông tin mà từ đó các chỉ số sẵn có dựa trên thời gian và sản xuất cho các dịch vụ có thể được rút ra và báo cáo. Tiêu chuẩn này, thuộc về các báo cáo phụ về hiệu suất khả dụng, cung cấp các định nghĩa và phương pháp để tính toán khả năng sẵn sàng dựa trên thời gian của tuabin gió, phân biệt giữa trạng thái vận hành và không vận hành. Tiêu chuẩn này rất cần thiết đối với các nhà sản xuất, nhà vận hành và nhà đầu tư vì nó đưa ra một phương pháp rõ ràng và nhất quán để đánh giá độ tin cậy và hiệu suất của tuabin gió. Bằng cách định lượng tính khả dụng, các bên liên quan có thể đưa ra quyết định sáng suốt về chiến lược bảo trì, điều kiện bảo hành và tối ưu hóa vận hành. Đây là một công cụ quan trọng để nâng cao khả năng kinh tế và đánh giá hiệu suất của các dự án năng lượng gió.
6	Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần 27-1: Mô hình mô phỏng điện – Mô hình chung	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-27-1:2020 Tiêu chuẩn này quy định các mô hình mô phỏng điện tiêu chuẩn cho tua bin gió và nhà máy điện gió. Nó thiết lập các quy trình và yêu cầu tiêu chuẩn để tạo ra các mô hình mô

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		phỏng chung về tua bin gió và nhà máy điện gió nhằm mục đích sử dụng trong phân tích độ ổn định của hệ thống điện và lưới điện. Tiêu chuẩn này nhằm đảm bảo tính nhất quán và chính xác trong việc sử dụng các mô hình để đánh giá tác động của năng lượng gió lên hệ thống điện tổng thể, điều này rất quan trọng trong việc lập kế hoạch, vận hành và phân tích độ tin cậy của lưới điện, bao gồm các khía cạnh khác nhau của xác nhận mô hình, tham số hóa và ứng dụng mô hình trong các nghiên cứu hệ thống khác nhau. Tiêu chuẩn này được sử dụng rộng rãi bởi các kỹ sư và nhà nghiên cứu liên quan đến việc tích hợp năng lượng gió vào lưới điện.
7	Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần 27-2: Mô hình mô phỏng điện – Xác nhận mô hình	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-27-2:2020 Tiêu chuẩn này quy định các thủ tục để xác nhận các mô hình mô phỏng điện cho tua bin gió và nhà máy điện gió, dự định sẽ được sử dụng trong phân tích ổn định hệ thống điện và lưới điện, tập trung vào quá trình xác nhận để xác minh rằng các mô hình phù hợp cho các nghiên cứu về tích hợp hệ thống điện và tương tác lưới điện. Tiêu chuẩn này rất quan trọng đối với các nhà sản xuất, nhà vận hành lưới điện và nhà quy hoạch hệ thống vì điều này đảm bảo rằng các mô hình được sử dụng trong mô phỏng phản ánh thực sự hoạt động của tuabin gió tại các điều kiện vận hành và tương tác khác nhau trong hệ thống điện. Tiêu chuẩn này giúp nâng cao độ tin cậy của các nghiên cứu tích hợp năng lượng gió và hỗ trợ vận hành hiệu quả và ổn định các hệ thống điện có mức độ thâm nhập năng lượng gió cao.
8	tạo năng lượng gió - Phần 50-3: Sử dụng lidar gần vỏ bọc để đo gió	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Công văn 888/TĐC-TC của STAMEQ ngày 19 tháng 3 năm 2024 Thảo luận về Đề xuất xây dựng 20 Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) cho điện gió ngoài khơi Việt Nam. STAMEQ thông báo tiêu chuẩn đề xuất đã được Bộ KH&CN phê duyệt theo Quyết định 3243 /QĐ-BKHCN ngày 27/12/2023 ngày 27/12/2023. Phê duyệt của Kế hoạch xây dựng Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) năm 2024. Do đó, tiêu chuẩn này cần được bãi bỏ và bổ sung bằng một tiêu chuẩn khác cần thiết được đề xuất cho sự phát triển của các dự án ĐGNK .
9	Hệ thống phát điện gió - Đo lường và đánh giá đặc tính điện - Tua bin gió	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-21-1:2019 TCVN 10687-21:2018 hoàn toàn tương đương với tiêu chuẩn IEC 61400-21:2008. Tuy nhiên, tiêu chuẩn này đã được thay thế bởi IEC 61400-21-1:2019. Vì vậy, nội dung của TVCN 10687-21 nên được cập nhật tương ứng. Tiêu chuẩn này bao gồm các mục mới sau đây liên quan đến 61400-21: Đo kiểm soát tần số F ; Cập nhật kiểm soát công suất phản kháng và đo công suất; Bao gồm điện áp và điều khiển cos φ;

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		Đo lường phản ứng điều khiển quán tính ; Đo đáp ứng điều khiển quá áp; Cập nhật điện áp thấp thông qua quy trình thử nghiệm dựa trên khả năng của tuabin gió .
10	Hệ thống phát điện gió - Đo lường và đánh giá đặc tính điện - Nhà máy điện gió	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-21-2 Tiêu chuẩn này xác định các quy trình đo và thử nghiệm để định lượng các đặc tính điện như cơ sở để xác minh sự tuân thủ của nhà máy điện, bao gồm: Khía cạnh chất lượng điện năng - Vận hành ổn định; Phản ứng động (Lỗi điện áp thấp và quá điện áp đi qua); Ngắt kết nối khỏi lưới điện (Bảo vệ lưới điện) xác định quy trình đo lường và kiểm tra chức năng thống nhất cho bộ điều khiển nhà máy điện, làm cơ sở cho thử nghiệm đơn vị của bộ điều khiển nhà máy điện. Tiêu chuẩn này tạo cơ sở để các đơn vị vận hành hệ thống điện và chủ đầu tư xác minh việc tuân thủ các nhà máy ĐGNK với các quy chuẩn kỹ thuật liên quan đến đường dây truyền tải điện như quy định tại Thông tư 25/2016/TT-BCT.
11	Đo hiệu suất điện năng của tua - bin gió sản xuất điện	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-12-1 Tiêu chuẩn này quy định quy trình đo các đặc tính hiệu suất năng lượng của một tuabin gió và áp dụng cho thử nghiệm các tuabin gió thuộc mọi loại và kích cỡ được nối vào mạng điện. Tài liệu này cung cấp một phương pháp đo đòi hỏi đường cong công suất đo được và số liệu sản xuất năng lượng rút ra phải được bổ sung bằng việc đánh giá các nguồn không chắc chắn và tác động kết hợp của chúng . Tiêu chuẩn này phục vụ như một tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và cơ quan quản lý về tuabin gió.
III Kiểm soát giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA)		
1	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-1: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Mô tả tổng thể các nguyên tắc và mô hình	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-25-1:2017 Tiêu chuẩn này cung cấp cái nhìn tổng quan toàn diện về các nguyên tắc và mô hình được sử dụng trong giao tiếp giữa các bộ phận của nhà máy điện gió, chẳng hạn như tua-bin gió và người vận hành như hệ thống SCADA. Tiêu chuẩn này cung cấp khuôn khổ tổng thể, định nghĩa, kiến trúc hệ thống và các yêu cầu chung về liên lạc giữa các bộ phận của nhà máy điện gió như tua-bin gió và các hệ thống điện khác. Mục đích của tiêu chuẩn này là tạo điều kiện thuận lợi cho việc tích hợp và quản lý hiệu quả các nhà máy điện gió trong lưới năng lượng, cung cấp nền tảng chung cho khả năng tương tác của các hệ thống khác nhau. Tiêu chuẩn này hỗ trợ nâng cao hiệu quả, độ tin cậy và an toàn trong vận hành nhà máy điện gió. Điều này rất quan trọng để tối ưu hóa hiệu suất và bảo trì, đồng thời đảm bảo trao đổi dữ liệu nhất quán và chính xác

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		giữa các bộ phận và các bên liên quan khác nhau của các dự án năng lượng gió.
2	Tua bin gió - Phần 25-2: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô hình thông tin	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-25-2:2015 Tiêu chuẩn này quy định mô hình thông tin của các thiết bị và chức năng liên quan đến ứng dụng của nhà máy điện gió. Tiêu chuẩn nêu chi tiết các mô hình thông tin, rất quan trọng để xác định dữ liệu có cấu trúc và giao diện được trao đổi giữa các bộ phận khác nhau của hệ thống điều khiển của nhà máy điện gió. Bằng cách xác định cách tiếp cận tiêu chuẩn hóa đối với mô hình hóa thông tin, tiêu chuẩn này cho phép giám sát, điều khiển và tự động hóa các nhà máy điện gió hiệu quả và hiệu quả hơn. Nó cho phép các hệ thống từ các nhà sản xuất khác nhau giao tiếp và vận hành liền mạch với nhau, nâng cao khả năng quản lý và hiệu suất tổng thể của việc lắp đặt năng lượng gió. Tiêu chuẩn này rất quan trọng đối với các nhà phát triển, vận hành và sản xuất thiết bị năng lượng gió, những người cần đảm bảo rằng hệ thống của họ có thể tích hợp và hoạt động trong cơ sở hạ tầng lưới điện rộng hơn.
3	Tua bin gió - Phần 25-3: thông tin liên lạc để giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Mô hình trao đổi thông tin	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-25-3:2015 Tiêu chuẩn này quy định các dịch vụ của mô hình trao đổi thông tin của các thiết bị điện tử thông minh trong nhà máy điện gió. Các tiêu chuẩn rất quan trọng để triển khai thực tế các mô hình lý thuyết được phát triển trong các tiêu chuẩn trước đó, cung cấp các hướng dẫn và thông số kỹ thuật cần thiết cho các nhà tích hợp và phát triển hệ thống để đảm bảo rằng các sản phẩm có thể giao tiếp hiệu quả trong lĩnh vực năng lượng gió và với các thành phần khác của hệ thống năng lượng. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý và vận hành các nhà máy điện gió hiệu quả hơn, đồng thời góp phần nâng cao độ tin cậy và hiệu suất tổng thể của các hệ thống điện tích hợp các nguồn năng lượng tái tạo.
4	Hệ thống sản xuất năng lượng gió - Phần 25-4: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió – Ảnh xạ tới hồ sơ truyền thông	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-25-4:2016 Tiêu chuẩn này quy định các ánh xạ cụ thể tới các ngăn xếp giao thức mã hóa các thông điệp cần thiết cho việc trao đổi thông tin giữa máy khách và máy chủ từ xa trong các nhà máy điện gió. Tiêu chuẩn này đóng vai trò quan trọng trong việc xác định cách triển khai các chức năng cụ thể trong các nhà máy điện gió theo cách tiêu chuẩn hóa, đảm bảo liên lạc hiệu quả và đáng tin cậy. Phần tiêu chuẩn này đặc biệt quan trọng đối với các nhà phát triển và tích hợp hệ thống tập trung vào việc đảm bảo rằng hệ thống của họ tuân thủ và có khả năng vận

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		hành trơn tru trong môi trường phức tạp của các hệ thống điện hiện đại.
5	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-5: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Thử nghiệm tuân thủ	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-25-5:2017 Tiêu chuẩn này quy định các kỹ thuật tiêu chuẩn để kiểm tra sự tuân thủ của việc triển khai và các kỹ thuật đo lường cụ thể được áp dụng khi công bố các thông số hiệu suất. Tiêu chuẩn này rất quan trọng đối với các nhà sản xuất, nhà phát triển và nhà vận hành nhà máy điện gió vì nó cung cấp khuôn khổ để xác minh rằng các khía cạnh liên lạc của thiết bị của họ đạt tiêu chuẩn và có thể tích hợp hiệu quả vào các hệ thống nhà máy điện gió rộng hơn. Nó nâng cao độ tin cậy, hiệu quả và hiệu suất tổng thể của hoạt động điện gió.
6	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-6: Truyền thông để giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Các lớp nút logic và các lớp dữ liệu để theo dõi tình trạng	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-25-6:2016 Tiêu chuẩn này quy định các mô hình thông tin liên quan đến giám sát điều kiện cho các nhà máy điện gió và trao đổi thông tin các giá trị dữ liệu liên quan đến các mô hình này. Tiêu chuẩn này rất quan trọng đối với các nhà phát triển, nhà sản xuất và nhà tích hợp trong lĩnh vực năng lượng gió. Nó giúp đảm bảo rằng tất cả các thành phần của hệ thống thông tin liên lạc của nhà máy điện gió được triển khai chính xác và có thể tương tác hiệu quả, hỗ trợ hoạt động đáng tin cậy và hiệu quả của các cơ sở điện gió.
7	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-71: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió – Ngôn ngữ mô tả cấu hình	Yêu cầu trong TOR – Phụ lục 2 Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-25-71:2019 Tiêu chuẩn này mô tả cách mở rộng loạt IEC 61400-25 với định dạng tệp Ngôn ngữ mô tả cấu hình trạm biến áp (SCL) IEC 61850-6 để mô tả giao tiếp liên quan đến Cấu hình thiết bị điện tử thông minh (IED) của tuabin gió, bộ điều khiển nhà máy điện gió, cột khí tượng, v.v. Tiêu chuẩn này đặc biệt có giá trị đối với các kỹ sư hệ thống, kiến trúc sư và nhà phát triển tham gia vào việc thiết kế và triển khai hệ thống truyền thông trong các nhà máy điện gió. Bằng cách cung cấp một cách tiếp cận tiêu chuẩn hóa để sử dụng các ngôn ngữ lập mô hình hệ thống tiên tiến, điều này giúp nâng cao thiết kế, sự rõ ràng và hiệu quả của các hệ thống quan trọng, đảm bảo đáp ứng nhu cầu vận hành và nhu cầu tích hợp của các dự án năng lượng gió hiện đại.
8	Giám sát và chẩn đoán tình trạng của tuabin gió	Tiêu chuẩn tham khảo nên là ISO 16079-2:2020 Tài liệu này quy định việc triển khai hệ thống giám sát tình trạng của tuabin gió, đặc biệt tập trung vào việc giám sát hệ thống truyền động. Hướng dẫn triển khai thực tế phân tích triệu chứng của chế độ sự cố (FMSA) được cung cấp, cũng như hướng dẫn để xác định các phương pháp thực hành tốt nhất và các khuyến nghị tối thiểu liên quan đến hệ thống giám sát tình trạng được sử dụng để phát hiện, chẩn đoán và tiên

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
		lượng chế độ sự cố của bộ truyền động trực tiếp và tuabin gió hướng dẫn. hệ thống truyền động, bao gồm: (Các) ổ trục chính ; Hộp số G , nếu có; và Máy phát điện G (khía cạnh cơ học). Tài liệu này đóng vai trò là tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế , nhà cung cấp, người mua và người vận hành
IV	Tiêu chuẩn khảo sát	
1	Hệ thống sản xuất năng lượng gió: Đo gió	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-50:2022 Tiêu chuẩn này cung cấp phần giới thiệu chung về các lựa chọn sẵn có cho việc đo gió. Mục đích là để đảm bảo rằng các phép đo gió và đánh giá độ không đảm bảo đo trong các phép đo đó được thực hiện nhất quán trong toàn ngành gió và các phép đo gió được thực hiện sao cho độ không đảm bảo đo có thể được định lượng và độ không đảm bảo đo đó nằm trong phạm vi có thể chấp nhận được.
2	Điều tra mặt đất - Yêu cầu tối thiểu đối với khảo sát địa kỹ thuật và điều tra các công trình năng lượng điện gió ngoài khơi, trạm ngoài khơi và cáp điện	Tiêu chuẩn tham khảo nên là Tiêu chuẩn điều tra mặt đất tiêu chuẩn của cơ quan hàng hải và thủy văn liên bang (BSH) Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn mô tả các yêu cầu tối thiểu liên quan đến khảo sát và điều tra địa kỹ thuật cũng như nghiên cứu thực địa và trong phòng thí nghiệm bao gồm đánh giá địa kỹ thuật như một phần cơ sở thiết kế cho các thành phần cấu trúc của trang trại gió ngoài khơi cũng như giám sát việc xây dựng và vận hành.
V.	Tiêu chuẩn an toàn	
1	Tua bin gió - Biện pháp bảo vệ - Yêu cầu về thiết kế, vận hành và bảo trì	Tiêu chuẩn tham khảo nên là EN 50308:2005 Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu đối với các biện pháp bảo vệ liên quan đến sức khỏe và sự an toàn của con người, liên quan đến vận hành, vận hành và bảo trì tuabin gió. Các yêu cầu được quy định liên quan đến: Các thiết bị phần cứng là một bộ phận của tuabin như bệ, thang, đèn chiếu sáng; Hướng dẫn sử dụng và các dấu hiệu cảnh báo để đảm bảo vận hành, kiểm tra và bảo trì an toàn và nhanh chóng. Các yêu cầu và/hoặc biện pháp cụ thể có tính đến các mối nguy hiểm: Có nguồn gốc cơ học như rơi, trượt, kẹt cứng, – có nguồn gốc nhiệt (cháy) như bỏng do lửa hoặc nổ ; Điện như tiếp xúc với các bộ phận mang điện ; Tạo ra bởi tiếng ồn như căng thẳng và mất thính lực ; Tạo ra do bỏ qua các nguyên tắc công thái học trong thiết kế máy móc như tư thế không tốt cho sức khỏe hoặc lỗi của con người. Tài liệu này đóng vai trò là tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và người vận hành
2	Hệ thống sản xuất năng lượng gió. An toàn của máy phát điện	Tiêu chuẩn tham khảo nên là IEC 61400-30:2023

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
	tua bin gió. Nguyên tắc chung cho thiết kế	Tiêu chuẩn này là một Thông số kỹ thuật, quy định các yêu cầu thiết yếu về sức khỏe và an toàn liên quan đến thiết kế tuabin gió có trục nằm ngang. Tài liệu này phục vụ như một hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và cơ quan quản lý.
VI	Lắp đặt & Lắp đặt	
1	Tàu và Công nghệ Hàng hải - Năng lượng điện gió ngoài khơi	Tiêu chuẩn tham khảo nên là ISO 29400:2020 Tiêu chuẩn này cung cấp các yêu cầu và hướng dẫn toàn diện cho việc lập kế hoạch và kỹ thuật của các hoạt động cảng và hàng hải. Nội dung của nó nhằm mục đích toàn diện, bao gồm tất cả các thông tin liên quan liên quan đến vận hành và bảo trì cảng và hàng hải, trao đổi linh kiện, hoạt động sửa chữa và tháo dỡ hoặc triển khai lại các trang trại gió ngoài khơi. Tiêu chuẩn này áp dụng cho hoạt động cảng và hàng hải đối với các công trình ngoài khơi, bao gồm: - Nền tảng kết cấu lưới làm từ thép; - kết cấu nền móng bê tông G (GBS); - Móng cọc thép hoặc kết cấu móng hỗn hợp thép và bê tông; - Mẫu dưới biển và các công trình hoặc thiết bị hỗ trợ lắp đặt tương tự; - Tháp, vỏ và cánh quạt bằng thép hoặc vật liệu hỗn hợp tạo thành bộ phận của máy phát điện tua bin gió - Tua bin móng nổi neo dưới đáy biển; - Dàn tự nâng ngoài khơi cho các trạm biển áp ngoài khơi hoặc giàn bố trí ngoài khơi; - Hệ thống hạ thủy trên biển từ bến cảng hoặc trên bờ; - Cáp mằng trong các trang trại gió cũng như cáp xuất khẩu nối các trang trại gió với lưới điện. Tài liệu này cũng có thể áp dụng cho việc sửa đổi các cấu trúc hiện có, ví dụ như lắp đặt các mô-đun bổ sung, trao đổi các bộ phận hoặc tháo dỡ và cho các hoạt động hàng hải trong thời gian sử dụng của trang trại gió liên quan đến công việc bảo trì kỹ thuật.
2	Vận chuyển và lắp đặt tua-bin gió ngoài khơi	Tiêu chuẩn tham khảo nên là DNVGL-ST-0054 Tiêu chuẩn này đưa ra các nguyên tắc, yêu cầu và hướng dẫn an toàn chung cho việc vận chuyển và lắp đặt các nhà máy điện gió ngoài khơi. Mục tiêu của tiêu chuẩn là cung cấp cách tiếp cận liên quan đảm bảo tính cấu trúc toàn vẹn của tài sản và các bộ phận của nhà máy điện gió trong quá trình vận chuyển, lắp đặt và tháo dỡ. Các mục tiêu khác của tiêu chuẩn này là: - Sử dụng như một tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và cơ quan quản lý về thiết kế và thực hiện an toàn các quy trình Vận chuyển & Lắp đặt dựa trên cách tiếp cận dựa trên rủi ro - Làm tài liệu tham khảo hợp đồng giữa nhà cung cấp và khách hàng.

TT	Sự miêu tả	Cơ sở lý luận cho các tiêu chuẩn được đề xuất
3	Lắp đặt tuabin gió móng nổi ngoài khơi	Tiêu chuẩn tham khảo nên là DNVGL-RU-OU-0512 Tiêu chuẩn này đưa ra các quy định về phân loại lắp đặt tuabin gió móng nổi ngoài khơi, các điều khoản và thủ tục ấn định và duy trì phân loại, bao gồm danh sách các tài liệu tham khảo kỹ thuật hiện hành được áp dụng để phân loại. Tài liệu này bao gồm các phân loại hệ thống lắp đặt tuabin gió móng nổi ngoài khơi không người lái thuộc các loại thiết kế sau: - Lắp đặt hình con tàu; - Lắp đặt sà lan/phao ; - Lắp đặt cột ổn định; - Lắp đặt hình trụ; - Lắp đặt móng nổi sâu; - Lắp đặt chân cẳng; - Lắp đặt các phần nổi khác ở trên.

ISSQ đã trình đề xuất lên STAMEQ về việc xây dựng 20 tiêu chuẩn cụ thể cho các dự án Điện gió ngoài khơi (ĐGNK), như được nêu chi tiết trong Điều khoản tham chiếu (TOR), Phụ lục 2. Để đảm bảo tất cả các bên được thống nhất phù hợp và duy trì chất lượng và tiến độ của dự án, quan trọng là phải áp dụng các tiêu chuẩn được liệt kê trong TOR, Phụ lục 2. Ngoài ra, chúng tôi đề xuất thay thế ba tiêu chuẩn chồng chéo mà một đơn vị khác đã đăng ký bằng ba tiêu chuẩn mới. Bản sửa đổi này sẽ giúp tránh trùng lặp và phù hợp với các mục tiêu của Quy hoạch phát triển điện lực quốc gia VIII, đặc biệt tập trung vào việc triển khai chiến lược các dự án điện gió ngoài khơi.

Về ba tiêu chuẩn liệt kê trong ĐKTC, Phụ lục 2 trùng lặp với các tiêu chuẩn được Bộ KH&CN phê duyệt tại Quyết định 3243/QĐ-BKHCN:

- Hệ thống phát điện năng lượng gió - Phần 3-1: Yêu cầu thiết kế đối với tua bin gió cố định ngoài khơi;
- Hệ thống phát điện năng lượng gió - Phần 3-2: Yêu cầu thiết kế tuabin gió móng nổi ngoài khơi;
- Hệ thống phát điện năng lượng gió - Phần 50-3: Sử dụng lidar gắn vỏ bọc để đo gió;

Liên danh đề xuất thay thế các tiêu chuẩn chồng chéo này bằng các tiêu chuẩn khác nhằm đóng vai trò là hướng dẫn kỹ thuật phù hợp cho các nhà thiết kế, nhà đầu tư và cơ quan chức năng trong giai đoạn chuẩn bị dự án, như sau:

- Cập nhật ISO 10687-1:2015 (IEC 61400-1:2014 - Tua bin gió - Phần 1: Yêu cầu thiết kế) phiên bản theo IEC 61400-1:2019
- Cập nhật TCVN 10687-24:2018 (IEC 61400-24:2010- Tua bin gió - Phần 24: Chống sét) phiên bản theo IEC 61400-24:2019
- Cấp điện ngầm - Phương pháp thử nghiệm và yêu cầu. Tiêu chuẩn tham chiếu là IEC 63026

Chúng tôi sẽ hoàn thiện 3 phương án thay thế 3 tiêu chuẩn TCVN chồng chéo. Danh mục tiêu chuẩn mà chúng tôi đề xuất được sửa đổi dựa trên phản hồi về các nhu cầu cần thiết của các tiêu chuẩn và đề xuất từ STAMEQ. Danh mục tiêu chuẩn đề xuất đã được ISSQ bảo vệ tại hội đồng kỹ thuật của STAMEQ và đã được phê duyệt.

5.3 Nội dung được đề cập trong các tiêu chuẩn đề xuất

Mục tiêu của tiêu chuẩn quốc gia TCVN về điện gió ngoài khơi (ĐGNK) là nhằm:

- Tài liệu tham khảo cho các nhà phát triển, nhà đầu tư và các cơ quan chức năng trong quá trình xin giấy phép, thỏa thuận, thẩm định, phê duyệt và nghiệm thu các dự án ĐGNK.
- Hướng dẫn dành cho nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua, người vận hành và cơ quan quản lý trong việc phát triển, triển khai và vận hành các nhà máy ĐGNK.

Các tiêu chuẩn đề xuất cho dự án ĐGNK trong giai đoạn này là các tiêu chuẩn nằm trong danh mục sẽ được trình STAMEQ phê duyệt. Nội dung được đề cập trong các tiêu chuẩn TCVN dành cho ĐGNK có tham khảo các tiêu chuẩn tham khảo tương ứng sẽ là:

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
I	Tiêu chuẩn thiết kế		
1	Tua bin gió - Phần 4: Yêu cầu thiết kế hộp số tuabin gió	Tiêu chuẩn này đưa ra các yêu cầu tối thiểu đối với thông số kỹ thuật, thiết kế và kiểm tra hộp số trong tuabin gió với các hạng mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ, định nghĩa và quy ước 4. Ký hiệu, chữ viết tắt và đơn vị 5. Thiết kế cho độ tin cậy 6. Điều kiện vận hành và tải trọng của hệ thống truyền lực 7. Yêu cầu về thiết kế, đánh giá và chế tạo hộp số 8. Xác minh thiết kế 9. Yêu cầu vận hành, dịch vụ và bảo trì 10. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2 ⁵
2	Hệ thống phát điện gió - Phần 5: Cánh tuabin gió	Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu tối thiểu đối với việc thiết kế và chế tạo cánh tuabin gió với các nội dung chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Ký hiệu 5. Thiết kế điều kiện môi trường 6. Thiết kế 7. Yêu cầu sản xuất 8. Lắp đặt, vận hành và bảo trì lưỡi cắt	ĐKTC – Phụ lục 2
3	Hệ thống sản xuất năng lượng gió - Phần x: Kết cấu đỡ cho tuabin gió ngoài khơi	Tiêu chuẩn này quy định các nguyên tắc và hướng dẫn chung cho việc thiết kế kết cấu các kết cấu, tháp và móng tuabin gió. Tài liệu bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt 4. Yêu cầu về thủ tục 5. Nguyên tắc thiết kế 6. Điều kiện và tải trọng của trang web	ĐKTC – Phụ lục 2

⁵Xem Phụ lục 1. Trong báo cáo này sẽ có thông tin tổng quan về các tiêu chuẩn từ ĐKTC – Phụ lục 2.

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
		7. Kết cấu thép 8. Kết cấu bê tông 9. kết nối vữa 10. Thiết kế địa kỹ thuật 11. Phòng chống xói mòn cho các công trình ngoài khơi 12. Kiểm tra, bảo trì và giám sát trong quá trình sử dụng 13. Phụ lục	
4	Hệ thống phát điện gió – Phần 30: An toàn của máy phát điện tua bin gió. Nguyên tắc chung cho thiết kế	Thông số kỹ thuật này (TS) nhấn mạnh cụ thể specifies các yêu cầu thiết yếu về sức khỏe và an toàn (ESHR) liên quan các thiết kế của Máy phát điện tua bin gió nằm ngang (WTG), với diện tích cánh quạt $\geq 200 \text{ m}^2$. Tài liệu này tập trung vào các yêu cầu về vận hành, kiểm tra, bảo trì, lắp đặt và ngừng hoạt động an toàn. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Yếu tố chính 5. Hệ thống điều khiển 6. Cách ly nguồn năng lượng 7. Những hệ thống điện 8. Hệ thống cơ khí 9. Môi trường làm việc 10. Hệ thống chiếu sáng 11. PCCC 12. Trường hợp khẩn cấp, thoát hiểm và sơ tán 13. Thông tin sử dụng 14. Phụ lục	Đề xuất thay thế hệ thống phát điện gió - Phần 3-1: Yêu cầu thiết kế tuabin gió cố định ngoài khơi
5	Trạm biến áp ngoài khơi cho trang trại gió	Tiêu chuẩn này cung cấp các nguyên tắc, yêu cầu và hướng dẫn an toàn chung cho các trạm biến áp ngoài khơi liên quan đến các dự án ĐGNK. Tiêu chuẩn này sẽ: Sử dụng như một tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua và cơ quan quản lý, đóng vai trò là tài liệu tham khảo hợp đồng giữa nhà cung cấp và người mua ; Chỉ định các yêu cầu đối với việc lắp đặt ngoài khơi chịu sự quản lý của chính phủ nhằm xác minh và chấp nhận của các cơ quan có thẩm quyền. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ, định nghĩa và chữ viết tắt	Đề xuất thay thế hệ thống phát điện gió - Phần 3-2: Thiết kế yêu cầu đối với tuabin gió móng nổi ngoài khơi

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
		4. Đánh giá an toàn chính thức 5. Nguyên tắc sắp xếp 6. Thiết kế cấu trúc 7. Thiết kế điện 8. Phòng chống cháy nổ 9. Truy cập và chuyển giao 10. Phản hồi khẩn cấp 11. Sự thi công 12. Kiểm tra và bảo trì trong quá trình sử dụng 13. Phụ lục	
II	Kiểm tra, thử nghiệm và vận hành		
1	Tua bin gió - Phần 11: Kỹ thuật đo tiếng ồn âm thanh	Tiêu chuẩn này cung cấp một phương pháp thống nhất nhằm đảm bảo tính nhất quán và chính xác trong phép đo và phân tích phát thải âm thanh của hệ thống máy phát điện tua bin gió. Tài liệu bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Ký hiệu và đơn vị 5. Đề cương phương pháp 6. Thiết bị đo đạc 7. Đo âm thanh và quy trình đo 8. Các phép đo không âm thanh 9. Thủ tục giảm dữ liệu 10. Thông tin cần báo cáo 11. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
2	Tua bin gió - Phần 13: Đo tải trọng cơ học	Tiêu chuẩn này mô tả phép đo tải trọng kết cấu cơ bản trên tuabin gió để xác nhận mô hình mô phỏng tải. Tài liệu bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Ký hiệu, đơn vị và chữ viết tắt 5. Tổng quan 6. Yêu cầu kiểm tra 7. Xác định hệ số hiệu chuẩn 8. Xác minh dữ liệu 9. Xử lý dữ liệu đo a 10. Ước lượng độ không đảm bảo 11. Báo cáo 12. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
3	Tua bin gió - Phần 14: Công bố mức công suất âm biểu kiến và giá trị âm sắc	Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn công bố mức công suất âm thanh và âm sắc biểu kiến của một lô tuabin gió với các nội dung chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn	ĐKTC – Phụ lục 2

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
		3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Tổng quan 5. Tuyên ngôn 6. Thông tin cần báo cáo 7. Phụ lục	
4	Tua bin gió - Phần 23: Thử nghiệm kết cấu toàn diện của cánh quạt	Tiêu chuẩn này xác định các yêu cầu đối với thử nghiệm kết cấu toàn diện của các cánh tuabin gió cũng như đối với các đánh giá kết quả thử nghiệm đạt được. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Ký hiệu 5. Nguyên tắc chung 6. Tài liệu và quy trình kiểm tra lưỡi dao 7. Chương trình và kế hoạch kiểm tra lưỡi dao 8. Hệ số tải để thử nghiệm 9. Tải thử và đánh giá tải thử 10. Yêu cầu kiểm tra 11. Đánh giá kết quả thử nghiệm 12. Báo cáo 13. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
5	Hệ thống phát điện gió - Phần 26-1: tính khả dụng của hệ thống phát điện gió	Tiêu chuẩn này xác định một mô hình thông tin mà từ đó các chỉ số sẵn có dựa trên thời gian và sản xuất cho các dịch vụ có thể được rút ra và báo cáo. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ, định nghĩa và thuật ngữ viết tắt 4. Mô hình thông tin 5. Danh mục thông tin 6. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
6	Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần 27-1: Mô hình mô phỏng điện – Mô hình chung	Tiêu chuẩn này quy định các mô hình mô phỏng điện tiêu chuẩn cho tua bin gió và nhà máy điện gió. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ, định nghĩa, chữ viết tắt và chỉ số dưới 4. Ký hiệu và đơn vị 5. Đặc tả chức năng của mô hình 6. Đặc điểm kỹ thuật chính thức của cấu trúc mô đun của mô hình 7. Đặc điểm kỹ thuật chính thức của mô-đun 8. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
7	Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần	Tiêu chuẩn này quy định các quy trình xác nhận các mô hình mô phỏng điện cho tua bin gió và	ĐKTC – Phụ lục 2

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
	27-2: Mô hình mô phỏng điện – Xác nhận mô hình	nhà máy điện gió, nhằm sử dụng trong phân tích tính ổn định hệ thống điện và lưới điện. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ, định nghĩa, chữ viết tắt và chỉ số dưới 4. Ký hiệu và đơn vị 5. Thông số chức năng và yêu cầu đối với quy trình xác nhận 6. Các phương pháp chung để xác nhận mô hình 7. Xác nhận các mô hình tuabin gió 8. Thẩm định mô hình nhà máy điện gió 9. Phụ lục	
8	Cáp điện ngầm - Phương pháp thử nghiệm và yêu cầu	Tiêu chuẩn này quy định các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm đối với cáp điện ngầm có cách điện dạng đùn và các phụ kiện đi kèm được thiết kế để sử dụng trong hệ thống truyền tải điện ở điện áp danh định từ 6 kV ($U_m = 7,2$ kV) đến 60 kV ($U_m = 72,5$ kV), bao gồm các khía cạnh như tính chất của vật liệu, thử nghiệm điện, thử nghiệm cơ học và thử nghiệm nhiệt để đảm bảo độ tin cậy và an toàn trong ứng dụng. Tiêu chuẩn này sẽ đóng vai trò là tài liệu hướng dẫn cho các nhà thiết kế và nhà thầu trong việc thử nghiệm và vận hành hệ thống cáp ngầm dưới biển cho các dự án điện gió ngoài khơi (ĐGNK). Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Ký hiệu điện áp, vật liệu và số làm tròn 5. Xây dựng cáp 6. Đặc tính của cáp 7. Đặc tính của phụ kiện 8. Điều kiện kiểm tra 9. Kiểm tra định kỳ cáp và phụ kiện 10. Các thử nghiệm mẫu trên cáp 11. Các thử nghiệm mẫu trên phụ kiện 12. Thử nghiệm điển hình trên hệ thống cáp 13. Kiểm tra điện sau khi lắp đặt 14. Phụ lục	Đề xuất thay thế hệ thống phát điện gió - Phần 50-3 : : Sử dụng lidar gắn vỏ bọc để đo gió
III	Kiểm soát giám sát và thu thập dữ liệu (SCADA)		
1	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-1: Truyền	Tiêu chuẩn này cung cấp cái nhìn tổng quan và toàn diện về các nguyên tắc và mô hình được sử	ĐKTC – Phụ lục 2

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
	thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Mô tả tổng thể các nguyên tắc và mô hình	dụng trong giao tiếp giữa các bộ phận của nhà máy điện gió, chẳng hạn như tua-bin gió và người vận hành như hệ thống SCADA. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Thuật ngữ viết tắt 5. Mô tả tổng thể về IEC 61400-25 6. Mô hình thông tin nhà máy điện gió 7. Mô hình trao đổi thông tin nhà máy điện gió 8. Ảnh xạ tới các giao thức truyền thông 9. Phụ lục, nếu có	
2	Tua bin gió - Phần 25-2: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô hình thông tin	Tiêu chuẩn này quy định mô hình thông tin của các thiết bị và chức năng liên quan đến ứng dụng của nhà máy điện gió. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Thuật ngữ viết tắt 5. Tổng quan 6. Các lớp logic của nhà máy điện gió 7. Các lớp dữ liệu chung 8. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
3	Tua bin gió - Phần 25-3: Thông tin liên lạc để giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Mô hình trao đổi thông tin	Tiêu chuẩn này quy định các dịch vụ của mô hình trao đổi thông tin của các thiết bị điện tử thông minh trong nhà máy điện gió. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Thuật ngữ viết tắt 5. Tổng quan 6. Tổng quan về mô hình trao đổi thông tin 7. Chức năng vận hành 8. Chức năng quản lý 9. ACSI cho các mô hình thông tin nhà máy điện gió 10. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
4	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-4: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió – Lập bản đồ hồ sơ truyền thông	Tiêu chuẩn này quy định các ảnh xạ cụ thể tới các ngăn xếp giao thức mã hóa các thông điệp cần thiết trong việc trao đổi thông tin giữa máy khách và máy chủ từ xa trong các nhà máy điện gió. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn	ĐKTC – Phụ lục 2

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
		3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Thuật ngữ viết tắt 5. Tổng quan chung 6. Phụ lục	
5	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-5: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Thử nghiệm tuân thủ	Tiêu chuẩn này quy định các kỹ thuật tiêu chuẩn để kiểm tra sự tuân thủ của việc triển khai và các kỹ thuật đo lường cụ thể được áp dụng khi công bố các thông số hiệu suất. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Các từ viết tắt 5. Giới thiệu về kiểm tra tuân thủ 6. Kiểm tra tuân thủ liên quan đến thiết bị 7. Kiểm tra hiệu năng 8. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
6	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-6: Truyền thông để giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Các lớp nút logic và các lớp dữ liệu để theo dõi tình trạng	Tiêu chuẩn này quy định các mô hình thông tin liên quan đến giám sát điều kiện cho các nhà máy điện gió và trao đổi thông tin các giá trị dữ liệu liên quan đến các mô hình này. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi 2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Thuật ngữ viết tắt 5. Tổng quan 6. Các lớp logic để theo dõi tình trạng tuabin gió 7. Các lớp dữ liệu phổ biến để theo dõi tình trạng tuabin gió 8. Định nghĩa thuộc tính đo lường giám sát tình trạng lớp dữ liệu chung (CMM) 9. Phụ lục	ĐKTC – Phụ lục 2
7	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-71: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió – Ngôn ngữ mô tả cấu hình	Tiêu chuẩn này mô tả cách mở rộng một loạt các tiêu chuẩn IEC 61400-25 với định dạng tệp Ngôn ngữ mô tả cấu hình Trạm biến áp (SCL) IEC 61850-6 nhằm mô tả giao tiếp liên quan đến cấu hình Thiết bị điện tử thông minh (IED) của tuabin gió, bộ điều khiển nhà máy điện gió, hệ thống khí tượng, mast, v.v. Nội dung bao gồm các mục chính sau: 1. Phạm vi	ĐKTC – Phụ lục 2

No	Sự miêu tả	Những nội dung cần giải quyết	Ghi chú
		2. Tài liệu tham khảo quy chuẩn 3. Thuật ngữ và định nghĩa 4. Thuật ngữ viết tắt 5. Giới thiệu SCL 6. Các trường hợp sử dụng SCL trong lĩnh vực năng lượng gió 7. Ảnh xạ cấu hình cụ thể 8. Phụ lục	

Chương 6: Xây dựng danh mục tiêu chuẩn quốc gia

Chương này trả lời câu hỏi sau: 'Làm thế nào để xây dựng danh sách Tiêu chuẩn được đề xuất cho ĐGNK ở Việt Nam?' Và được hướng dẫn bởi các câu hỏi phụ:

Cách tiếp cận của Liên danh để phát triển các tiêu chuẩn là gì?

Lộ trình phù hợp để phát triển các tiêu chuẩn là gì?

6.1 Phương pháp xây dựng tiêu chuẩn

Phần này trình bày chi tiết về phương pháp mà liên danh áp dụng đối với việc phát triển các tiêu chuẩn. Trước hết, giải thích cách các nhóm kỹ thuật được thành lập để được tham vấn trong suốt tất cả các sản phẩm của dự án.

6.1.1 Đội ngũ kỹ thuật

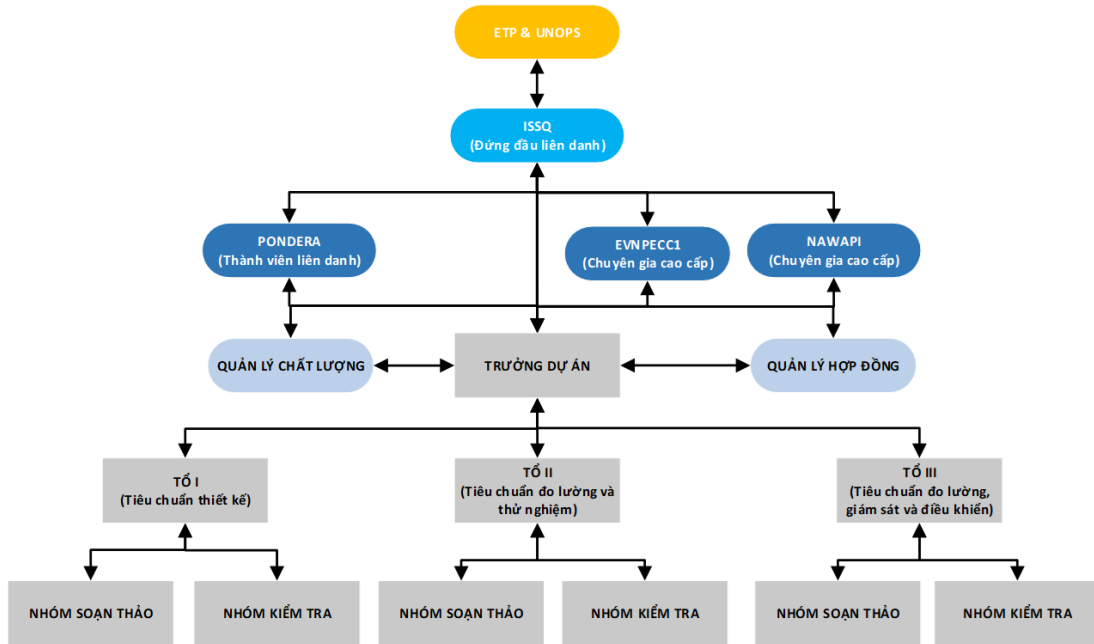
Bộ tiêu chuẩn quốc gia về điện gió ngoài khơi (ĐGNK) sẽ được xây dựng bởi đội ngũ kỹ thuật có tham khảo các tiêu chuẩn quốc tế, kiến thức và kinh nghiệm của các nước có chuyên môn tiên tiến về phát triển ĐGNK. Các tiêu chuẩn này được thiết kế để tuân thủ các quy định kỹ thuật và được điều chỉnh cho phù hợp với các đặc điểm địa lý, khí hậu, kỹ thuật và đặc điểm công nghệ của Việt Nam, đảm bảo bảo vệ lợi ích quốc gia mà không có bất kỳ tác động tiêu cực nào.

Về các sản phẩm bàn giao của dự án như được quy định trong Điều khoản tham chiếu (TOR) và đề xuất của liên danh, một nhóm kỹ thuật đã được thành lập với các vai trò sau:

- Sản phẩm bàn giao 3: Biên soạn dự thảo tiêu chuẩn quốc gia về ĐGNK theo danh mục đã thống nhất với STAMEQ
- Sản phẩm bàn giao 4: Cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho các thành viên của liên danh trong hai cuộc họp tham vấn theo phương thức kết hợp, thu thập và phân tích phản hồi từ các bên liên quan tham gia hội thảo và chuẩn bị báo cáo hội thảo.
- Sản phẩm bàn giao 5: Tiếp thu kiến thức và kinh nghiệm từ các nước có nhiều kinh nghiệm về điện gió ngoài khơi khi tham gia các chuyến đi tham quan quốc tế. Chuẩn bị các báo cáo về bài học kinh nghiệm và khuyến nghị cho các tiêu chuẩn TCVN về ĐGNK tại Việt Nam.
- Sản phẩm 6: Tham gia thử nghiệm trong phòng thí nghiệm quốc tế và lập báo cáo về nguyên tắc thử nghiệm, ứng dụng thực tiễn của các tiêu chuẩn TCVN và phân loại các tiêu chuẩn bắt buộc và tùy chọn.
- Sản phẩm bàn giao 7: Hoàn thiện bản dự thảo cuối cùng của các tiêu chuẩn TCVN dành cho ĐGNK dựa trên ý kiến và phản hồi từ các bên liên quan khác nhau với sự tham vấn chặt chẽ của STAMEQ.
- Sản phẩm bàn giao 8: Cung cấp giải thích rõ ràng về mặt kỹ thuật, nếu cần, trong quá trình đánh giá tiến độ của STAMEQ và quy trình ban hành của Bộ KH&CN. Chính sửa và trình lại dự thảo tiêu chuẩn để Bộ KH&CN thẩm định, ban hành nếu cần thiết.
- Sản phẩm bàn giao 9: Cung cấp hỗ trợ kỹ thuật cho các thành viên của liên danh trong hội thảo cuối cùng cùng các bên liên quan, thu thập và phân tích phản hồi từ các bên liên quan tham gia hội thảo và chuẩn bị báo cáo hội thảo cuối cùng.

6.1.2 Sơ đồ tổ chức các thành viên trong nhóm

Về phần Phụ lục 2, mô tả danh sách đề xuất các tiêu chuẩn TCVN cho điện gió ngoài khơi, và Mục 7, giới thiệu danh sách các tiêu chuẩn quốc gia được đề xuất chi tiết trong báo cáo này, các tiêu chuẩn được phân loại thành ba nhóm: Nhóm I bao gồm các tiêu chuẩn thiết kế cho điện gió ngoài khơi, Nhóm II bao gồm các tiêu chuẩn kiểm tra và đo lường, và Nhóm III bao gồm các tiêu chuẩn giám sát và điều khiển. Do đó, nhóm kỹ thuật nên được tổ chức thành ba nhóm tương ứng, mỗi nhóm phù hợp với các thành viên sở hữu kiến thức và kinh nghiệm liên quan trong lĩnh vực tương ứng. Sơ đồ tổ chức thành viên nhóm kỹ thuật như sau:



6.1.3 Thành viên nhóm kỹ thuật

Trưởng nhóm dự án

Trưởng nhóm dự án tuân thủ theo đề xuất kỹ thuật, mẫu D, phần 1, mục 3.3. Cơ cấu quản lý và kiểm soát quản lý dự án. Nhóm dự án có 3 người lãnh đạo như sau:

- Trưởng nhóm dự án: Ông Trần Thái Hải (thuộc EVN-PECC1), người đáp ứng yêu cầu, hiểu rõ bối cảnh địa phương, có kiến thức sâu rộng về kỹ thuật và kinh nghiệm quản lý, đồng thời có nhiều kinh nghiệm trong việc phát triển và triển khai các dự án điện.
- Phó trưởng nhóm dự án: Ông Vũ Văn Diện, đến từ ISSQ, là người có kiến thức sâu rộng và chuyên môn về quản lý, đồng thời có nhiều kinh nghiệm trong việc xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia.
- Phó trưởng nhóm dự án: Ông Ngô Kiên Cường, đến từ PONDERA, có kiến thức kỹ thuật sâu rộng và có kinh nghiệm lâu năm trong việc phát triển, triển khai, vận hành và bảo trì các dự án điện.

Thành viên nhóm kỹ thuật

Các thành viên của nhóm kỹ thuật đã được lựa chọn từ những cá nhân chủ chốt được xác định trong Phần 4.5, "Các chuyên gia chính" của sản phẩm bàn giao đầu tiên (Báo cáo khởi động), cũng như trong Phần 3, "Đề xuất nhân sự chủ chốt" của đề xuất kỹ thuật, Mẫu D. Những chuyên gia tư vấn chủ chốt này được phân bổ vào ba nhóm riêng biệt dựa trên kiến thức và chuyên môn phù hợp, đảm bảo sự phù hợp giữa kỹ năng và kinh nghiệm của họ và các lĩnh vực trọng tâm của nhóm. Việc phân bổ trách nhiệm biên soạn và xem xét dựa trên chuyên môn chính của từng đối tác liên danh. Thông tin chi tiết về các nhóm kỹ thuật như sau:

Trong khi:

- Comp. = Biên dịch
- Rev. = Xem xét
- R = Phân bổ trách nhiệm

STT	Tên	Công ty	Đội I	Đội II	Đội III
-----	-----	---------	-------	--------	---------

			(Tiêu chuẩn thiết kế)		(Kiểm tra & Đo lường)		(Giám sát & Kiểm soát)	
			Comp.	Rev.	Comp.	Rev.	Comp.	Rev.
1	Trần Thái Hải	EVENPECC1	R				R	
2	Vũ Văn Diện	ISSQ	R		R			
3	Ngô Kiên Cường	Pondera		R		R		R
4	Phạm Thanh Đảm	ISSQ	R		R			
5	Bart Ummels	Pondera		R		R		R
6	Albert Ploeg	Pondera		R		R		R
7	Mark Van Doom	Pondera		R		R		R
8	Bùi Thanh Hùng	ISSQ	R		R			
9	Bùi Xuân Thông	NAWAPI		R		R		
10	Nguyễn Ngọc Hà	NAWAPI		R		R		
11	Nguyễn Quang Huy	ISSQ	R		R		R	
12	Nguyễn Bình Phong	NAWAPI		R		R		
13	Lê Tiến Thành	ISSQ			R		R	
14	Hà Duy Hiếu	ISSQ			R		R	
15	Lê Quang Huy	EVN-PECC1	R		R			
16	Đội ngũ EVN-PECC1	EVN-PECC1	R		R		R	

6.1.4 Trách nhiệm của Đội Kỹ thuật

Trưởng nhóm dự án

Trách nhiệm của trưởng nhóm dự án bao gồm một loạt các nhiệm vụ và nhiệm vụ nhằm đảm bảo các sản phẩm bàn giao thành công của dự án. Nhiệm vụ của trưởng nhóm dự án như sau:

- Xác định tiêu chuẩn và quy chuẩn kỹ thuật quốc tế làm tài liệu tham khảo khi biên soạn dự thảo tiêu chuẩn quốc gia.
- Chủ trì các nhóm biên soạn dự thảo tiêu chuẩn quốc gia, chỉnh sửa dự thảo tiêu chuẩn quốc gia cuối cùng và lập báo cáo của dự án.
- Tham gia vào các cuộc họp về tiến độ, hội thảo kết hợp và phòng thí nghiệm quốc tế.
- Lập kế hoạch và lên lịch các hoạt động để phù hợp với các mốc quan trọng của hợp đồng cho từng sản phẩm bàn giao.
- Theo dõi và kiểm soát tiến độ bàn giao để đảm bảo chúng đi đúng hướng.
- Xây dựng và duy trì một tập thể gắn kết, phân công nhiệm vụ dựa trên kỹ năng và kinh nghiệm của các thành viên trong nhóm.
- Đóng vai trò là đầu mối liên hệ chính trong nhóm dự án cũng như giữa nhóm và các bên liên quan.
- Xác định các rủi ro tiềm ẩn có thể ảnh hưởng đến tiến độ và chất lượng của sản phẩm bàn giao, đồng thời phát triển các chiến lược nhằm giảm thiểu những rủi ro này để thực hiện dự án suôn sẻ như đã nêu trong mục 5 của giai đoạn bàn giao ban đầu Báo cáo .
- Ứng phó và giải quyết mọi vấn đề hoặc xung đột phát sinh trong suốt dự án.
- Tương tác với các bên liên quan như được nêu trong mục 3.6 của báo cáo khởi đầu để hiểu nhu cầu và mong đợi của các bên, thông báo các bên về tiến độ của dự án và giải quyết các mối quan ngại của các bên.
- Đảm bảo dự thảo tiêu chuẩn quốc gia tuân thủ tất cả các luật và quy định có liên quan.

Thành viên nhóm kỹ thuật – Nhóm biên soạn

Trách nhiệm của các thành viên nhóm kỹ thuật (nhóm biên soạn) là như sau:

- Hỗ trợ trưởng nhóm trong việc xác định và lựa chọn các tiêu chuẩn và quy định kỹ thuật quốc tế làm tài liệu tham khảo chuẩn cho việc soạn thảo các tiêu chuẩn quốc gia, đảm bảo sự phù hợp với các thông lệ tốt nhất trên toàn cầu.
- Tham gia soạn thảo, hoàn thiện các tiêu chuẩn quốc gia. Chịu trách nhiệm lập báo cáo theo sự phân công.
- Hàng tuần gửi dự thảo tiêu chuẩn cho các nhóm đánh giá và đưa ra phản hồi.
- Tích cực tham gia vào các cuộc họp tiến độ, tham gia các hội thảo kết hợp và tham dự các phòng thí nghiệm quốc tế theo yêu cầu, góp phần vào sự thành công của dự án thông qua nỗ lực hợp tác và trao đổi kiến thức.
- Sử dụng chuyên môn chuyên sâu để thực hiện hiệu quả các nhiệm vụ của dự án và giải quyết các thách thức một cách sáng tạo, thúc đẩy các mục tiêu của dự án bằng kỹ năng và sự đổi mới.
- Hợp tác chặt chẽ với các thành viên trong nhóm thuộc các lĩnh vực khác nhau để cùng nhau đáp ứng các mục tiêu của dự án, thúc đẩy một môi trường nhóm hỗ trợ và hiệu quả.
- Đảm bảo rằng dự thảo tiêu chuẩn quốc gia tuân thủ tất cả các yêu cầu pháp lý và quy định hiện hành đồng thời đáp ứng các hoạt động và mốc thời gian quan trọng đã lên kế hoạch, duy trì tiêu chuẩn cao về chất lượng và tiến độ.

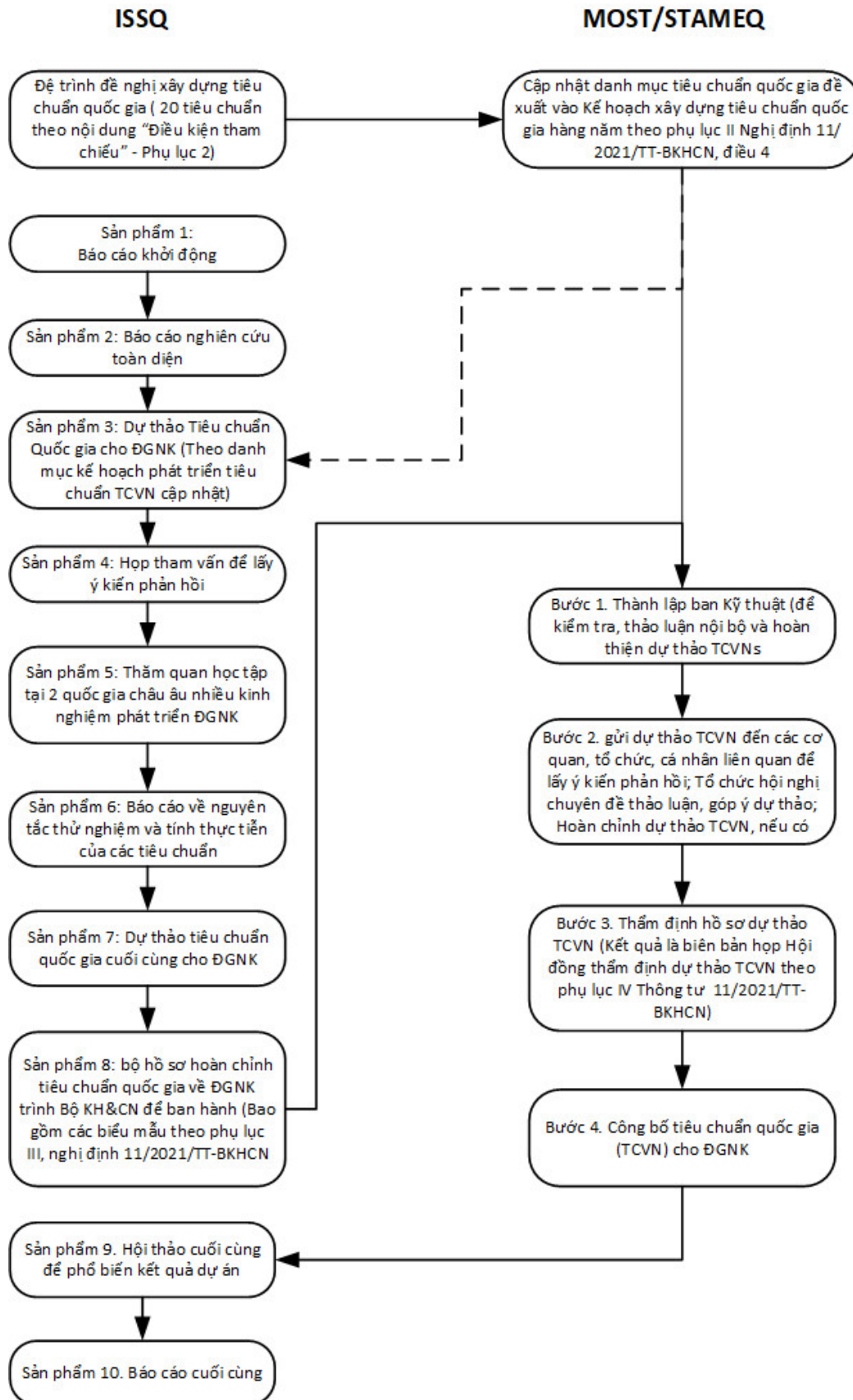
Thành viên nhóm kỹ thuật – Nhóm xem xét

Trách nhiệm của các thành viên nhóm kỹ thuật (Nhóm xem xét) là xem xét và đưa ra phản hồi về các tiêu chuẩn dự thảo để đảm bảo tuân thủ các tiêu chí sau :

- Việc trình bày và nội dung bài nộp phải tuân theo quy chuẩn quốc gia TCVN 1-2:2008.
- Dự thảo tiêu chuẩn phải phù hợp với tiêu chuẩn quốc tế viện dẫn.
- Các tiêu chuẩn phải tuân thủ các quy chuẩn kỹ thuật tương ứng.
- Các tiêu chuẩn phải phù hợp với đặc điểm địa lý, khí hậu, kỹ thuật, công nghệ của Việt Nam.
- Việc sử dụng “thuật ngữ kỹ thuật tiếng Việt” trong tiêu chuẩn phải phù hợp, tương thích với các văn bản quy định hiện hành.
- Các tiêu chuẩn phải đảm bảo không có quy định nào có khả năng gây tổn hại đến lợi ích quốc gia hoặc hạn chế khả năng cạnh tranh của chuỗi cung ứng trong nước.
- Đề xuất các phương pháp thực hành tiên tiến và kỹ thuật chuyển giao kiến thức từ các quốc gia điện gió ngoài khơi (ĐGNK) hàng đầu có chuyên môn tiên tiến, nếu có.

6.2 Lộ trình xây dựng tiêu chuẩn

Để xây dựng các tiêu chuẩn quốc gia được đề xuất, lộ trình sẽ được xây dựng phù hợp với các kết quả của dự án và Thông tư số 11/2021/TT-BKHCN quy định chi tiết về việc xây dựng và áp dụng các tiêu chuẩn. Quá trình này sẽ được phác thảo trong sơ đồ sau:



Các tiêu chuẩn được tham chiếu được lấy từ nhiều nguồn khác nhau, bao gồm các tiêu chuẩn IEC 6400, cũng như các tiêu chuẩn từ ISO, IEC, EN, DNV và các tiêu chuẩn khác. Hệ thống phân cấp ưu tiên được mô tả trong Phần 5.2. Các tiêu chuẩn này kết hợp công nghệ hiện đại ảnh hưởng đến các bộ phận quan trọng, ảnh hưởng đến sự an toàn, ổn định và khả năng vận hành của các tuabin gió ngoài khơi (WTG). Sau đó, các tiêu chuẩn tham chiếu được lựa chọn sẽ được điều chỉnh cho phù hợp với khung tiêu chuẩn TCVN. Dựa trên tiêu chuẩn của các tài liệu tham khảo được lựa chọn, nhóm kỹ thuật cuối cùng sẽ cung cấp lịch trình thời gian chi tiết cho dự án, sơ đồ tổ chức cập nhật và phân chia nhiệm vụ giữa các nhóm kỹ thuật. Tiêu chuẩn tham khảo sơ bộ để xây dựng tiêu chuẩn quốc gia TCVN như bảng sau:

STT	Các tiêu chuẩn quốc gia được đề xuất		Tiêu chuẩn tham khảo sơ bộ	
	Ký hiệu	Sự miêu tả	Ký hiệu	Sự miêu tả
I	Tiêu chuẩn thiết kế hệ thống phát điện gió			
1	TCVN xxxxx-4:20xx	Tua bin gió - Phần 4: Yêu cầu thiết kế hộp số tuabin gió	IEC 61400-4:2012	Tua bin gió –Phần 4: Yêu cầu thiết kế hộp số tuabin gió
2	TCVN xxxxx-5:20xx	Hệ thống phát điện gió - Phần 5: Cánh tuabin gió	IEC 61400-5:2020	Hệ thống phát điện gió –Phần 5: Cánh tuabin gió
3	TCVN xxxxx-x:20xx	Tua bin gió - Phần 1: Yêu cầu thiết kế	IEC 61400-1:2019	Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần 1: Yêu cầu thiết kế
4	TCVN xxxxx-x:20xx	Tua bin gió – Phần 24: Chống sét	IEC 61400-24:2019	Tua bin gió - Phần 24: Chống sét.
II	Hệ thống phát điện gió thử nghiệm và đo lường tiêu chuẩn hiệu suất			
5	TCVN xxxxx-11:20xx	Tua bin gió - Phần 11: Kỹ thuật đo tiếng ồn âm thanh	IEC 61400-11:2012	Tua bin gió – Phần 11: Kỹ thuật đo tiếng ồn âm thanh
6	TCVN xxxxx-13:20xx	Tua bin gió - Phần 13: Đo tải trọng cơ học	IEC 61400-13:2015	Tua bin gió – Phần 13: Đo tải trọng cơ học
7	TCVN xxxxx-14:20xx	Tua bin gió - Phần 14: Công bố mức công suất âm biểu kiến và giá trị âm sắc	IEC 61400-14-2005	Tua bin gió - Phần 14: Công bố mức công suất âm thanh biểu kiến và giá trị âm sắc
8	TCVN xxxxx-23:20xx	Tua bin gió - Phần 23: Thử nghiệm kết cấu toàn diện của cánh quạt	IEC 61400-23-2014	Tua bin gió - Phần 23: Thử nghiệm kết cấu toàn diện của cánh quạt
9	TCVN xxxxx-24:20xx	Tua bin gió – Phần 24: Chống sét	IEC 61400-24:2019	Tua bin gió – Phần 24: Chống sét
10	TCVN xxxxx-26-1:20xx	Hệ thống phát điện gió - Phần 26-1: tính khả dụng của hệ thống phát điện gió	IEC 61400-26-1-2019	Hệ thống sản xuất năng lượng gió – Phần 26-1: Tính khả dụng của hệ thống sản xuất năng lượng gió

STT	Các tiêu chuẩn quốc gia được đề xuất		Tiêu chuẩn tham khảo sơ bộ	
	Ký hiệu	Sự miêu tả	Ký hiệu	Sự miêu tả
11	TCVN xxxxx-27- 1:20xx	Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần 27-1: Mô hình mô phỏng điện – Mô hình chung	IEC 61400- 27-1-2020	Hệ thống phát điện gió – Phần 27-1: Mô hình mô phỏng điện – Mô hình chung
12	TCVN xxxxx-27- 2:20xx	Hệ thống phát điện bằng năng lượng gió - Phần 27-2: Mô hình mô phỏng điện – Xác nhận mô hình	IEC 61400- 27-2-2020	Hệ thống sản xuất năng lượng gió – Phần 27-2: Mô hình mô phỏng điện – Xác nhận mô hình
13	TCVN xxxxx- xx:20xx	Cáp điện ngầm - Phương pháp thử nghiệm và yêu cầu	IEC 63026	Cáp điện ngầm - Phương pháp thử nghiệm và yêu cầu
III	Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió			
14	TCVN xxxxx-25- 1:20xx	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-1: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Mô tả tổng thể các nguyên tắc và mô hình	IEC 61400- 25-1-2017	Hệ thống sản xuất năng lượng gió – Phần 25-1: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió – Mô tả tổng thể về nguyên tắc và mô hình
15	TCVN xxxxx-25- 2:20xx	Tua bin gió - Phần 25-2: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô hình thông tin	IEC 61400- 25-2-2015	Tua bin gió - Phần 25-2: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô hình thông tin
16	TCVN xxxxx-25- 3:20xx	Tua bin gió - Phần 25-3: thông tin liên lạc để giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Mô hình trao đổi thông tin	IEC 61400- 25-3-2015	Tua bin gió - Phần 25-3: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô hình trao đổi thông tin
17	TCVN xxxxx-25- 4:20xx	Hệ thống sản xuất năng lượng gió - Phần 25-4: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió – Ảnh xạ tới hồ sơ truyền thông	IEC 61400- 25-4-2016	Hệ thống phát điện gió – Phần 25-4: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió – Ảnh xạ tới hồ sơ giao tiếp
18	TCVN xxxxx-25- 5:20xx	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-5: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Thử nghiệm tuân thủ	IEC 61400- 25-5-2017	Hệ thống sản xuất năng lượng gió – Phần 25-5: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió – Kiểm tra tuân thủ
19	TCVN xxxxx-25- 6:20xx	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-6: Truyền thông để giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Các lớp nút logic và các lớp dữ liệu để theo dõi tình trạng	IEC 61400- 25-6-2016	Hệ thống sản xuất năng lượng gió – Phần 25-6: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió – Các lớp nút logic và các lớp dữ liệu để theo dõi tình trạng
20	TCVN xxxxx-25- 71:20xx	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-71: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió – Ngôn ngữ mô tả cấu hình	IEC 61400- 25-71-2019	Hệ thống phát điện gió – Phần 25-71: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió – Ngôn ngữ mô tả cấu hình



Chương 7. Kết luận và kiến nghị

Báo cáo nghiên cứu toàn diện giải quyết nhu cầu thiết yếu trong việc thiết lập các tiêu chuẩn quốc gia về Điện gió ngoài khơi (ĐGNK) tại Việt Nam bằng cách xác định những lỗ hổng hiện tại trong các tiêu chuẩn liên quan đến ĐGNK. Bao gồm việc đánh giá xem những khoảng trống này ảnh hưởng như thế nào đến tiến độ chung của việc phát triển các dự án ĐGNK theo đúng quy định. Những lỗ hổng kỹ thuật được xác định xuất phát từ nghiên cứu và về hiện trạng chính sách, quy định và tiêu chuẩn về ĐGNK tại Việt Nam, cùng nghiên cứu về chính sách, quy định và tiêu chuẩn quốc tế từ các quốc gia hàng đầu về ĐGNK.

Dữ liệu cho phân tích này được thu thập thông qua nghiên cứu tài liệu từ các nguồn đáng tin cậy⁶. Ngoài ra, thông tin từ các chương trình/dự án liên quan về Tiêu chuẩn quốc gia về gió ngoài khơi, bao gồm Hướng dẫn đánh giá tác động môi trường và xã hội cho các dự án điện gió ở Việt Nam (GIZ/MoIT 2018), báo cáo đánh giá tiềm năng năng lượng gió và sóng của Bộ TN&MT và các khảo sát được thực hiện ở năm quốc gia chuẩn đã làm phong phú thêm những phát hiện của chúng tôi.

Kết quả ở Phần 3.4 cho thấy hệ thống tiêu chuẩn quốc gia của Việt Nam bao gồm 7 tiêu chuẩn hiện hành về điện gió, có nội dung hoàn toàn tương ứng với tiêu chuẩn IEC 61400. Trong đó có 4 tiêu chuẩn: TCVN 10687-1:2015, TCVN 10687-21:2018, TCVN 10687-22:2018, và TCVN 10687-24:2015. Các tiêu chuẩn IEC tham chiếu đã được thay thế bằng phiên bản 2019. Vì vậy, các tiêu chuẩn TCVN 10687 tương ứng cần được cập nhật cho phù hợp.

Theo quan sát trong phần 5.1, không có khoảng cách đáng kể nào giữa các tiêu chuẩn quốc gia và tiêu chuẩn quốc tế về điện gió tham khảo. Khoảng cách nằm ở việc thiếu các tiêu chuẩn kỹ thuật liên quan đến chuẩn bị các tài liệu kỹ thuật để xin giấy phép, thẩm định và phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền của Chính phủ, các tiêu chuẩn và sổ tay an toàn trong thiết kế, xây dựng và vận hành ĐGNK và các tiêu chuẩn thiết kế kỹ thuật cho các phần ngoài khơi của ĐGNK. Những khoảng trống quan trọng cho sự phát triển của ĐGNK là:

- Tiêu chuẩn an toàn của tuabin gió liên quan đến thiết kế, xây dựng, vận hành, bảo trì và tháo dỡ.
- Tiêu chuẩn kỹ thuật để thực hiện khảo sát ngoài khơi đối với các kết cấu đỡ tuabin gió.
- Thiếu tiêu chuẩn quốc gia về an toàn và thiết kế kỹ thuật đối với trạm biến áp ngoài khơi và cáp ngầm dưới biển; rủi ro được coi là thấp hơn vì thiết kế kỹ thuật của họ được tiêu chuẩn hóa và do đó các quy chuẩn kỹ thuật khắt khe nhất được áp dụng trên toàn thế giới.

Phân tích trong phần 3.3 chứng minh rằng cần có các tiêu chuẩn quốc gia của Việt Nam để tạo thuận lợi cho việc phát triển ĐGNK, đảm bảo rằng Cơ quan có thẩm quyền của Chính phủ và nhà đầu tư không gặp phải thách thức, khó khăn đáng kể trong các thủ tục xin giấy phép, thẩm định, phê duyệt, thống nhất và nghiệm thu hồ sơ dự án theo quy định của các quy định. Để đạt được mục tiêu này, các tiêu chuẩn được đề xuất phải phù hợp với các quy định liên quan đến tiến độ phát triển của ĐGNK. Các nhóm tiêu chuẩn sau đây cần được xây dựng cho các phần ngoài khơi của dự án ĐGNK:

- Khảo sát và điều tra
- Thiết kế
- Kiểm tra, thử nghiệm và hiệu chỉnh
- Sức khỏe, An toàn và Môi trường (HSE)
- Vận chuyển và lắp đặt.

⁶ Các nguồn này bao gồm www.ThuVienPhapLuat.vn dành cho các quy định và tiêu chuẩn kỹ thuật của Việt Nam, www.dnv.com/rules-standards và <https://standards.iteh.ai/catalog/standards> dành cho các tiêu chuẩn quốc tế

- Vận hành và Bảo trì, bao gồm các hệ thống Kiểm soát Giám sát và Thu thập Dữ liệu (SCADA) cho phép giám sát và vận hành tuabin gió và máy phát điện (WTG) cũng như cơ sở hạ tầng điện (hệ thống HV). Điều này cũng bao gồm các tiêu chuẩn truyền thông cần thiết để giám sát và kiểm soát hiệu quả.

Sau khi xác định được những khía cạnh trống, báo cáo đưa ra bộ tiêu chuẩn khuyến nghị cho ĐGNK tại Việt Nam trong phần 5.3. Các tiêu chuẩn này đóng vai trò là tài liệu tham khảo cho các nhà phát triển, nhà đầu tư và cơ quan có thẩm quyền tham gia vào các giai đoạn cấp phép, thỏa thuận, thẩm định, phê duyệt và chấp nhận các dự án ĐGNK khác nhau. Ngoài ra, các tiêu chuẩn còn đưa ra hướng dẫn cho các nhà thiết kế, nhà cung cấp, người mua, người vận hành và cơ quan quản lý trong suốt quá trình phát triển, triển khai và các giai đoạn vận hành của cơ sở ĐGNK.

Tài liệu tham khảo

- Tsai, WT Tổng quan về phát triển năng lượng gió trong hai thập kỷ qua (2000–2019) và vai trò của nó trong quá trình chuyển đổi năng lượng và các mục tiêu phát triển bền vững của Đài Loan. Năng lượng AIMS. Lấy từ file:///C:/Users/Admin/Downloads/Overview_of_wind_power_development_over_the_two_pa.pdf ;
- Tưởng, Y. (2023). Tính hợp pháp và hiệu quả của các yêu cầu hàm lượng địa phương: Trường hợp ngành công nghiệp điện gió ngoài khơi ở Đài Loan. Lấy ra từ https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-24545-9_8 ;
- Niềm tin cacbon. (2023). Mở khóa những thách thức và cơ hội tiềm ẩn cho chuỗi cung ứng gió ngoài khơi của Hàn Quốc. Lấy ra từ https://ctprodstorageaccountp.blob.core.windows.net/prod-drupal-files/2_023-12/South%20Korea%20supply%20chain%20offshore%20wind%20report.pdf ;
- Taylor và cộng sự. Bài học từ Vương quốc Anh và ScotWind . Russell McVeagh. Lấy ra từ [Le ssons đến từ Vương quốc Anh và https://www.russellmcveagh.com/insights/april-2022/lessons-from-the-uk-and-scotwind](https://www.russellmcveagh.com/insights/april-2022/lessons-from-the-uk-and-scotwind) ScotWind <https://www.russellmcveagh.com/insights/april-2022/lessons-from-the-uk-and-scotwind>: Russell <https://www.russellmcveagh.com/insights/april-2022/lessons-from-the-uk-and-scotwind> McVeagh <https://www.russellmcveagh.com/insights/april-2022/lessons-from-the-uk-and-scotwind>;
- Liao và cộng sự. (2020). Tổng quan về năng lực chứng nhận và thử nghiệm các bộ phận và tuabin gió ngoài khơi của Đài Loan cũng như tình hình hiện tại. Tạp chí quốc tế về lưới điện thông minh và năng lượng sạch. Lấy ra từ <https://www.ijsgce.com/uploadfile/2020/0212/20200212071529131.pdf> ;
- IRENA. (2018). Nuôi dưỡng thị trường gió ngoài khơi: Thực tiễn tốt cho tiêu chuẩn hóa quốc tế. Lấy từ https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/May/IRENA_Nurturing_offshore_wind_2018.pdf ;
- BSMI. (2019). Báo cáo thường niên 2019 của BSMI. Lấy ra từ <https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1597022509889.pdf> ;
- Kuo và cộng sự, (2021). Phương pháp ước tính vị trí nền đá kỹ thuật cho nhu cầu địa chấn của trang trại gió ngoài khơi ở Đài Loan. *Năng lượng* , 14(9), 2474. Lấy từ <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/9/2474> ;
- DNV GL. (2020). Tổng quan về tiêu chuẩn gió ngoài khơi và các yêu cầu chứng nhận ở một số quốc gia được chọn. Được lấy từ https://www.norskindustri.no/siteassets/dokumenter/rapporter-og-brosjyrer/leveransemodell-havvind/dnv-gl-report_overview-of-offshore-wind-standard-and-certification-requirements_final_11.12.2020_not_đã_ký.pdf ;
- BSMI. (2021). Báo cáo thường niên năm 2021 của BSMI. Lấy từ <https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1664333431441.pdf> ;
- Hoàng và cộng sự. (2021). Yêu cầu kiểm tra địa chấn hoặc rung động đối với thiết bị năng lượng gió. *Các chương trình và thành tựu nghiên cứu của NCREE năm 2021* . Lấy từ https://www.ncree.narl.org.tw/as_sets/file/110E4.pdf ;
- 4C Ngoài khơi. (thứ). Trang trại gió ngoài khơi ở Đài Loan. Lấy từ <https://www.4coffshore.com/windfarms/taiwan/> ;
- BSMI. (2016). Báo cáo thường niên của BSMI. Lấy từ <https://www.bsmi.gov.tw/wSite/public/Data/f1562208097559.pdf> ;
- NEN: <https://www.nen.nl/catalogsearch/result/?q=offshore%20wind> ;

Phụ lục 1. Danh sách các tiêu chuẩn ISO dành cho ĐGNK được quy định trong ĐKTC – Phụ lục 2

STT	TCVN	Sự miêu tả
I	Hệ thống sản xuất năng lượng gió Tiêu chuẩn thiết kế (5TCVN)	
1	Sản xuất năng lượng gió hệ thống - Phần 3-1: Yêu cầu thiết kế đối với tua bin gió cố định ngoài khơi	Phần này quy định các yêu cầu bổ sung để đánh giá các điều kiện bên ngoài tại địa điểm lắp đặt tuabin gió ngoài khơi và quy định các yêu cầu thiết kế cơ bản để đảm bảo tính toàn vẹn về mặt kỹ thuật của các tuabin gió cố định ngoài khơi. Mục đích của nó là cung cấp mức độ bảo vệ thích hợp chống lại thiệt hại từ tất cả các mối nguy hiểm trong suốt thời gian hoạt động theo kế hoạch.
2	Hệ thống sản xuất năng lượng gió - Phần 3-2: Thiết kế yêu cầu đối với tuabin gió móng nổi ngoài khơi	Phần này là quy định kỹ thuật, quy định các yêu cầu bổ sung để đánh giá các điều kiện bên ngoài ở một mức độ nào đó. vị trí tuabin gió móng nổi ngoài khơi (FOWT) và chỉ định các yêu cầu thiết kế thiết yếu để đảm bảo tính toàn vẹn kỹ thuật của FOWT. Mục đích của nó là cung cấp mức độ bảo vệ thích hợp chống lại thiệt hại từ tất cả các mối nguy hiểm trong suốt thời gian hoạt động theo kế hoạch. Tài liệu này tập trung vào tính toàn vẹn kỹ thuật của các thành phần cấu trúc của FOWT nhưng cũng liên quan đến các hệ thống con như cơ chế điều khiển và bảo vệ, hệ thống điện bên trong và hệ thống cơ khí.
3	Tua bin gió - Phần 4: Yêu cầu thiết kế hộp số tuabin gió	– Nêu các yêu cầu tối thiểu về đặc tính kỹ thuật, thiết kế và kiểm tra hộp số trong tuabin gió. Nó không nhằm mục đích sử dụng như một tài liệu hướng dẫn hoặc thông số kỹ thuật thiết kế hoàn chỉnh và nó không nhằm mục đích đảm bảo hiệu suất của hệ thống truyền động lắp ráp. – Cung cấp hướng dẫn phân tích tải trọng tuabin gió liên quan đến thiết kế các bộ phận bánh răng và hộp số. – Cũng bao gồm hướng dẫn về kỹ thuật trực, giao diện trực trực, vòng bi và cấu trúc hộp số trong việc phát triển một thiết kế tích hợp đầy đủ đáp ứng sự khắc nghiệt của các điều kiện vận hành. – Hướng dẫn vận hành và bảo trì hộp số.
4	Hệ thống sản xuất năng lượng gió - Phần 5: Tua bin gió lưỡi dao	Mục đích của tài liệu này là cung cấp tài liệu tham khảo kỹ thuật cho các nhà thiết kế, nhà sản xuất, người mua, người vận hành, tổ chức bên thứ ba và nhà cung cấp vật liệu cũng như xác định các yêu cầu để được chứng nhận. Phần này quy định các yêu cầu để đảm bảo tính toàn vẹn về mặt kỹ thuật của các cánh tuabin gió cũng như mức độ an toàn vận hành thích hợp trong suốt vòng đời thiết kế. Nó bao gồm các yêu cầu về:

STT	TCVN	Sự miêu tả
		Một thiết kế khí động học và kết cấu ; Lựa chọn, đánh giá và thử nghiệm vật liệu ; Sản xuất (bao gồm quản lý chất lượng liên quan) ; Vận chuyển, lắp đặt, vận hành và bảo trì lưới dao.
5	Hệ thống sản xuất năng lượng gió - Phần 6: Tháp và yêu cầu thiết kế nền móng	Phần này quy định các yêu cầu và nguyên tắc chung được sử dụng để đánh giá tính toàn vẹn về kết cấu của các kết cấu đỡ tuabin gió trên bờ (bao gồm cả móng). Phạm vi bao gồm việc đánh giá địa kỹ thuật của đất cho các mục đích chung hoặc cho một địa điểm cụ thể.
II	Hệ thống phát điện gió về thử nghiệm và đo lường tiêu chuẩn tính năng (8TCVN)	
6	Tua bin gió - Phần 11: Đo tiếng ồn âm thanh kỹ thuật	Phần này cung cấp hướng dẫn đo, phân tích và báo cáo phát thải âm thanh phức tạp từ hệ thống máy phát điện tua bin gió.
7	Tua bin gió - Phần 13: Đo tải trọng cơ học	Phần này mô tả việc đo tải trọng kết cấu cơ bản trên tuabin gió nhằm mục đích xác nhận mô hình mô phỏng tải. Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu và khuyến nghị để lựa chọn địa điểm, chọn tín hiệu, thu thập dữ liệu, hiệu chuẩn, xác minh dữ liệu, trường hợp tải đo, ma trận chụp, xử lý hậu kỳ, xác định và báo cáo độ không đảm bảo. Các phụ lục mang tính thông tin cũng được cung cấp để nâng cao hiểu biết về các phương pháp thử nghiệm.
số 8	Tua bin gió - Phần 14: Tuyên bố về mức công suất âm thanh biểu kiến và giá trị âm sắc	Phần này đưa ra hướng dẫn để công bố mức công suất âm thanh biểu kiến và âm sắc của một lô tuabin gió.
9	Tua bin gió - Phần 23: Thử nghiệm cấu trúc toàn diện của cánh quạt	Phần này xác định các yêu cầu đối với việc thử nghiệm cấu trúc toàn diện của các cánh tuabin gió cũng như việc giải thích và đánh giá các kết quả thử nghiệm đạt được. Tiêu chuẩn này tập trung vào các khía cạnh thử nghiệm liên quan đến đánh giá tính toàn vẹn của lưới dao để các nhà sản xuất và nhà điều tra bên thứ ba sử dụng. Các thử nghiệm sau đây được xem xét trong tiêu chuẩn này: - kiểm tra tải tĩnh; - kiểm tra độ mỏi; - thử tải tĩnh sau thử mỏi; - kiểm tra xác định các đặc tính khác của lưới. Mục đích của các thử nghiệm là để xác nhận ở mức độ xác suất có thể chấp nhận được rằng toàn bộ nhóm cánh đều đáp ứng được fulfills các giả định thiết kế.
10	Hệ thống tạo năng lượng gió - Phần 26-1:	Mục đích là cung cấp các số liệu có thể được sử dụng để tạo và sắp xếp các phương pháp tính toán và báo cáo tính khả dụng theo nhu cầu của người dùng.

STT	TCVN	Sự miêu tả
	Sẵn có cho các hệ thống sản xuất năng lượng gió	Tài liệu này cung cấp các danh mục thông tin mô tả rõ ràng cách dữ liệu được sử dụng để mô tả và phân loại hoạt động. Mô hình thông tin chỉ định mức độ ưu tiên của danh mục để phân biệt giữa các danh mục có thể xảy ra đồng thời. Hơn nữa, mô hình xác định các tiêu chí đầu vào và đầu ra để phân bổ các phần giá trị thời gian và sản xuất cho danh mục thông tin thích hợp.
11	Hệ thống tạo năng lượng gió - Phần 27-1: Mô hình mô phỏng điện – Mô hình chung	Phần này xác định các mô hình mô phỏng điện tiêu chuẩn cho tua bin gió và nhà máy điện gió. Các mô hình được chỉ định là các mô hình mô phỏng trình tự dương trong miền thời gian, nhằm mục đích sử dụng trong phân tích ổn định hệ thống điện và lưới điện. Các mô hình có thể áp dụng cho mô phỏng động lực học ổn định ngắn hạn trong hệ thống điện
12	Hệ thống tạo năng lượng gió - Phần 27-2: Mô hình mô phỏng điện – Xác nhận mô hình	Phần này quy định các quy trình xác nhận các mô hình mô phỏng điện cho tua bin gió và nhà máy điện gió, nhằm sử dụng trong phân tích ổn định hệ thống điện và lưới điện.
13	tạo năng lượng gió - Phần 50-3: Sử dụng lidar gắn trên vỏ bọc để đo gió	Mục đích của phần này là mô tả các quy trình và phương pháp đảm bảo rằng các phép đo gió sử dụng nắp gió gắn vỏ bọc được thực hiện và báo cáo một cách nhất quán và theo các thông lệ tốt nhất .
III	Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió (7TCVN)	
14	Hệ thống tạo năng lượng gió - Phần 25-1: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô tả tổng thể nguyên lý và mô hình	Phần này đưa ra mô tả tổng thể về các nguyên tắc và mô hình về truyền thông giữa các bộ phận của nhà máy điện gió như tua-bin gió và các tác nhân như hệ thống SCADA (điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu).
15	Tua bin gió - Phần 25-2: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô hình thông tin	Phần này quy định mô hình thông tin của các thiết bị và chức năng liên quan đến ứng dụng của nhà máy điện gió. Đặc biệt, nó chỉ định tên nút logic tương thích và tên dữ liệu để liên lạc giữa các thành phần nhà máy điện gió. Nó bao gồm mối quan hệ giữa các thiết bị logic, các nút logic và dữ liệu.
16	Tua bin gió - Phần 25-3: truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Mô hình trao đổi thông tin	Phần này chỉ định giao diện dịch vụ truyền thông trừu tượng mô tả việc trao đổi thông tin giữa máy khách và máy chủ để: Truy cập và truy xuất dữ liệu ; Thiết bị điều khiển ; Báo cáo và ghi nhật ký thông hơi ; Tự mô tả thiết bị (từ điển dữ liệu thiết bị) ; D ata gồ và khám phá các kiểu dữ liệu .

STT	TCVN	Sự miêu tả
17	Hệ thống phát điện gió -Phần 25-4: Truyền thông giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió – Lập bản đồ hồ sơ truyền thông	Phần này chỉ định các ảnh xạ cụ thể tới ngăn xếp giao thức mã hóa các thông báo cần thiết để trao đổi thông tin giữa máy khách và máy chủ từ xa nhằm: Truy cập và truy xuất dữ liệu ; Thiết bị điều khiển ; Báo cáo và ghi nhật ký thông hơi ; Nhà xuất bản /người đăng ký ; Tự mô tả thiết bị (từ điển dữ liệu thiết bị) ; D ata gồ và khám phá các kiểu dữ liệu.
18	Hệ thống tạo năng lượng gió - Phần 25-5: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió - Thử nghiệm tuân thủ	Phần này quy định các kỹ thuật tiêu chuẩn để kiểm tra sự tuân thủ của việc triển khai cũng như các kỹ thuật đo lường cụ thể được áp dụng khi khai báo các thông số hiệu suất. Việc sử dụng các kỹ thuật này sẽ nâng cao khả năng của người dùng trong việc mua các hệ thống tích hợp dễ dàng, vận hành chính xác và hỗ trợ các ứng dụng như dự định.
19	Hệ thống phát điện gió - Phần 25-6: Truyền thông để giám sát và điều khiển các nhà máy điện gió - Các lớp nút logic và các lớp dữ liệu để theo dõi tình trạng	Phần này quy định các mô hình thông tin liên quan đến giám sát tình trạng nhà máy điện gió và trao đổi thông tin các giá trị dữ liệu liên quan đến các mô hình này, tập trung vào giám sát tình trạng.
20	Hệ thống tạo năng lượng gió - Phần 25-71: Truyền thông giám sát và điều khiển nhà máy điện gió – Ngôn ngữ mô tả cấu hình	Mục đích của phần này là trao đổi chính thức và hiệu quả các mô tả về khả năng của thiết bị điện tử thông minh của tuabin gió và nhà máy điện gió cũng như các mô tả hệ thống giữa các công cụ kỹ thuật thiết bị điện tử thông minh và (các) công cụ kỹ thuật hệ thống của các nhà sản xuất khác nhau theo cách tương thích. Phần này cũng nhằm cung cấp cấu hình báo cáo và cảnh báo cũng như thông tin giao diện từ nhà máy điện gió.