



HỘI THẢO THAM VẤN KỸ THUẬT

Khảo sát Khí tượng – Hải văn và Môi trường
cho dự án Điện gió ngoài khơi

Hà Nội, 17-11-2025



NỘI DUNG

01

Giới thiệu

02

Khảo sát khí tượng – hải văn

03

Khảo sát môi trường

04

Q&A

The background of the slide is a collage. The left side features a green-tinted image of molecular structures with spheres and connecting lines. The right side shows a photograph of a red offshore supply vessel and a wind turbine in the ocean under a clear sky.

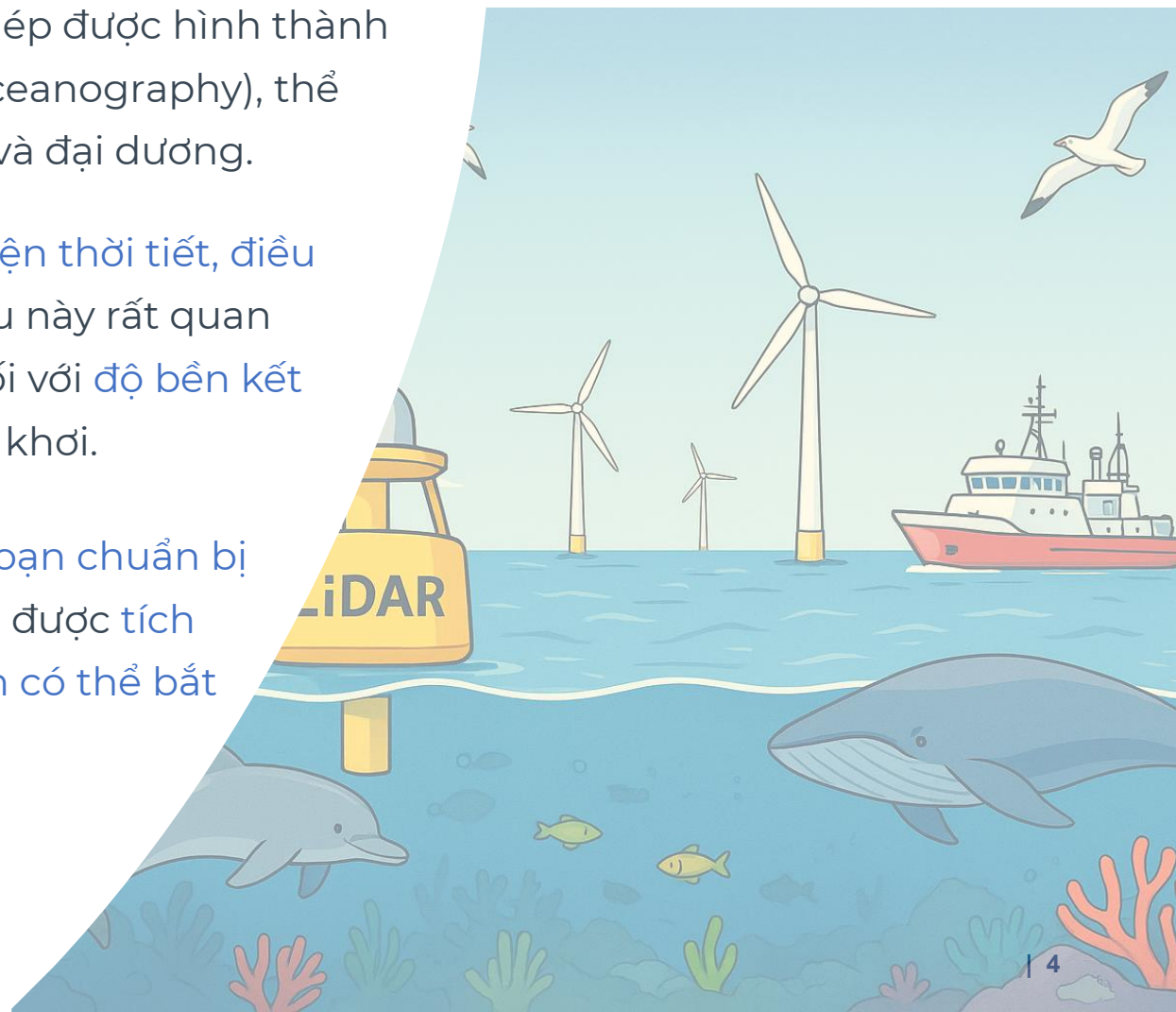
1. Giới thiệu

- Khảo sát khí tượng – hải văn
- Khảo sát môi trường

Giới thiệu về **Khảo sát khí tượng-Hải văn**

“**Khí tượng – Hải văn** (Metocean)” là một thuật ngữ ghép được hình thành từ **Khí tượng học** (Meteorology) và **Hải dương học** (Oceanography), thể hiện sự kết hợp quan trọng giữa các yếu tố khí quyển và đại dương.

- **Mục đích chính:** đo lường và định lượng các điều kiện thời tiết, điều kiện biển, và các đặc tính vật lý của cột nước. Dữ liệu này rất quan trọng để đánh giá chính xác tác động của chúng đối với độ bền kết cấu và hiệu suất vận hành của các công trình ngoài khơi.
- **Các bước khảo sát:** thường gồm 2 giai đoạn: Giai đoạn chuẩn bị (dựa trên dữ liệu có sẵn) và Giai đoạn phát triển. Khi được tích hợp cùng với Khảo sát Địa chất, Giai đoạn Phát triển có thể bắt đầu từ Giai đoạn 2 của khảo sát này.



Giới thiệu về **Khảo sát môi trường**

Các dự án điện gió ngoài khơi (ĐGNK), mặc dù mang lại lợi ích cho năng lượng sạch, cũng tiềm ẩn một số tác động tiêu cực đến môi trường biển, đặc biệt là đối với các hệ sinh thái nhạy cảm và các loài sinh vật biển.

- **Mục đích chính:** nhằm thiết lập hiểu biết cơ bản về các hệ sinh thái biển và ven bờ, xác định các loài và môi trường sống nhạy cảm, đồng thời đánh giá các tác động tiềm ẩn từ các hoạt động ĐGNK; đảm bảo rằng phát triển năng lượng sạch diễn ra một cách có trách nhiệm và bền vững, đồng thời giảm thiểu tác động sinh thái.
- **Các bước khảo sát:** thường gồm 2 giai đoạn: Giai đoạn chuẩn bị (dựa trên dữ liệu có sẵn) và Giai đoạn phát triển. Khi được tích hợp cùng với Khảo sát Địa chất, Giai đoạn Phát triển có thể bắt đầu từ Giai đoạn 2 của khảo sát này.



2. Khảo sát Khí tượng – Hải văn

- Các tài liệu/văn bản tham khảo**
- Các bước thực hiện**
- Các thông số và phân tích dữ liệu**



Khảo sát Khí tượng – Hải văn: **Các tài liệu/văn bản của Việt Nam**

Tuân thủ các luật và thông tư của Việt Nam là điều cơ bản đối với bất kỳ khảo sát địa điểm điện gió ngoài khơi nào.

- **Luật số 82/2015/QH13:** Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo 2015
- **Luật số 61/2024/QH15:** Luật điện lực năm 2024
- **Nghị định 58/2025/NĐ-CP:** Quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về phát triển điện năng lượng tái tạo, điện năng lượng mới
- **Thông tư 57/2017/TT-BTNMT:** Quy định kỹ thuật điều tra, khảo sát tổng hợp tài nguyên, môi trường biển độ sâu từ 20m nước trở lên bằng tàu biển
- **Thông tư 31/2024/TT-BTNMT:** Quy định kỹ thuật điều tra, khảo sát hải văn, môi trường vùng ven bờ, hải đảo

Các quy định trên chỉ đề cập đến các nội dung cần khảo sát (NĐ 58/2025/NĐ-CP) hoặc các kỹ thuật khảo sát chung (Thông tư 57/2017/TT-BTNMT) mà chưa quy định cụ thể cho khảo sát phục vụ dự án ĐGNK.





Khảo sát Khí tượng – Hải văn: **Các tiêu chuẩn, hướng dẫn quốc tế**

Tuân thủ các thực hành tốt nhất toàn cầu đảm bảo thu thập và phân tích dữ liệu mạnh mẽ cho các dự án ĐGNK

- **IEC 61400-50 Series:** Các Tiêu chuẩn Quốc tế về hệ thống phát điện gió, tập trung vào việc đo lường gió thông qua các cột khí tượng (meteorological masts), các thiết bị gắn trên vỏ động cơ (nacelle) và chóp cánh quạt (spinner), các thiết bị cảm biến từ xa đặt trên mặt đất, và các thiết bị lidar gắn trên vỏ động cơ.
- **IEC TS 61400-50-4 ED1:** Đặc điểm kỹ thuật cho việc sử dụng các thiết bị lidar nổi để đo lường gió.
- **IEC 61400-15-1 ED1:** Dự thảo Tiêu chuẩn Quốc tế về các điều kiện đầu vào cho sự phù hợp của địa điểm đối với các nhà máy điện gió..
- **ISO 19901-1:2015:** Công nghiệp dầu khí và khí tự nhiên - Các yêu cầu cụ thể đối với các công trình ngoài khơi - Phần 1: Các xem xét về thiết kế và vận hành liên quan đến điều kiện khí tượng-hải văn (Metocean)..
- **Nhóm Quan tâm Đặc biệt về Năng lượng Tái tạo Ngoài khơi:** Hướng dẫn Quy trình đo đạc Metocean cho Năng lượng Tái tạo Ngoài khơi, Lần xuất bản 3 – Tháng 5 năm 2024.



Khảo sát Khí tượng – Hải văn: **Các bước thực hiện chính**

Giai đoạn chuẩn bị

Xem xét các tài liệu hiện có, xác định các nguồn dữ liệu, tóm tắt các phát hiện (kết quả), và xây dựng chương trình khảo sát sơ bộ.



- Mô tả tổng quan về địa điểm đề xuất
- Phân tích khoảng trống dữ liệu
- Nhận diện các mối nguy tiềm ẩn
- Ước lượng các điều kiện khí tượng-hải văn (gió, sóng, dòng chảy và mực nước)
- Đề xuất chương trình khảo sát

Giai đoạn phát triển

Thu thập và phân tích dữ liệu khí tượng-hải văn từ các nguồn đa dạng để xây dựng sự hiểu biết toàn diện về các điều kiện của địa điểm



- Đo đạc tại hiện trường (phao LiDAR)
- Mô hình số (cung cấp bối cảnh dài hạn)
- Quan sát vệ tinh (dữ liệu phạm vi không gian rộng)
- Báo cáo đã công bố (tổng quan tài liệu)



Khảo sát Khí tượng – Hải văn: Các thông số và phân tích dữ liệu

Khí hậu vận hành

Các đặc trưng thống kê phản ánh điều kiện Khí tượng - hải văn thông thường:

- **Gió:** tốc độ gió theo tháng tại các cao độ khác nhau; tốc độ gió so với hướng gió tại các cao độ khác nhau.
- **Sóng:** chiều cao sóng có ý nghĩa theo từng tháng; chiều cao sóng có ý nghĩa so với hướng sóng, chu kỳ sóng trung bình, chu kỳ sóng đỉnh; phổ sóng phục vụ phân tích phản ứng tàu và đánh giá môi trường thiết kế
- **Dòng chảy:** Tốc độ dòng chảy bề mặt và gần đáy so với hướng dòng, tốc độ dòng chảy trung bình theo độ sâu so với hướng dòng trung bình, hồ sơ dòng chảy theo chiều đứng.
- **Mức nước:** điểm Amphidromic; mốc thủy đồ (CD); mức nước cực đoan (EWL); mức nước tĩnh (SWL); mức nước thủy triều.

Khí hậu cực đoan

Mô tả thống kê về các điều kiện Khí tượng - hải văn bất thường:

- **Giá trị cực đoan (EVA):** Dự đoán các tham số Khí tượng - hải văn trong các chu kỳ lặp lại (1, 10, 50, 100, 1,000, and 10,000 năm).
- **Sự biến động giữa các năm:** Yêu cầu chuỗi thời gian đủ dài (thường là hơn 30 năm) với độ phân giải thời gian cao để nắm bắt hiệu quả các giá trị đỉnh.



3. Các khảo sát môi trường

- Các tài liệu/văn bản tham khảo
- Các bước thực hiện
- Các đối tượng khảo sát



Khảo sát môi trường: **Các tài liệu/văn bản của Việt Nam**

Tuân thủ các quy định và hướng dẫn quốc gia của Việt Nam là tối quan trọng để tiến hành các cuộc khảo sát môi trường một cách kỹ lưỡng và tuân thủ.

- Luật số 82/2015/QH13: Luật Tài nguyên, môi trường biển và hải đảo 2015
- Luật số 61/2024/QH15: Luật điện lực năm 2024
- Luật số 72/2020/QH14: Luật Bảo vệ môi trường 2020
- Nghị định 58/2025/NĐ-CP: quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về phát triển điện năng lượng tái tạo, điện năng lượng mới
- Nghị định 05/2025/NĐ-CP: sửa đổi, bổ sung Nghị định 08/2022/NĐ-CP quy định một số điều Luật BVMT
- Thông tư 57/2017/TT-BTNMT: quy định kỹ thuật điều tra, khảo sát tổng hợp biển) bằng tàu (>20m nước)
- Thông tư 10/2021/TT-BTNMT: Quy định kỹ thuật quan trắc môi trường và quản lý thông tin, dữ liệu
- Thông tư 02/2022/TT-BTNMT: Quy định một số điều Luật Bảo vệ môi trường

Các quy định trên **chỉ đề cập đến các nội dung cần khảo sát** (NĐ 58/2025/NĐ-CP) hoặc **KSMT cho các ngành công nghiệp thông thường** (NĐ 05/2025/NĐ-CP, TT 02/2022/TT-BTNMT) mà **chưa quy định cụ thể cho khảo sát phục vụ dự án ĐGNK.**



Khảo sát môi trường: **Tiêu chuẩn/hướng dẫn quốc tế**

Việc kết hợp các thực hành tốt nhất quốc tế đảm bảo các đánh giá môi trường toàn diện và được công nhận trên toàn cầu cho các dự án ĐGNK.

1

ISO 18406:2017

Âm học dưới nước – Đo tiếng ồn dưới nước phát ra từ hoạt động đóng cọc và đập.

2

Cơ quan Năng lượng Đan Mạch

Hướng dẫn về tiếng ồn dưới nước – Lắp đặt cọc bằng phương pháp va đập hoặc rung(2023).

3

Cục Quản lý Năng lượng Đại dương (BOEM)

Hướng dẫn cung cấp thông tin về động vật có vú biển và rùa biển phục vụ phát triển năng lượng tái tạo tại thềm lục địa ngoài khơi Đại Tây Dương(2019).

4

Cơ quan Hàng hải và Trắc địa Liên bang Đức (BSH)

Tiêu chuẩn điều tra tác động của tua-bin gió ngoài khơi đối với môi trường biển (StUK4, 2013).

5

Bộ Biến đổi Khí hậu, Năng lượng, Môi trường và Nguồn nước Úc (DCCEEW)

Hướng dẫn quốc gia về khảo sát cá voi, rùa biển và bò biển Dugong (2024).

6

Hội đồng Bảo vệ Tài nguyên Thiên nhiên Hoa kỳ (NRDC)

Giám sát đời sống biển trong quá trình phát triển năng lượng gió ngoài khơi (2023).



Khảo sát môi trường: **Các bước thực hiện chính**

Giai đoạn chuẩn bị

- Xem xét các tài liệu hiện có và xác định các khoảng trống dữ liệu
- Mô tả địa điểm, đánh giá các điểm dễ bị tổn thương và ước tính các tác động
- Đề xuất một chương trình khảo sát môi trường để hỗ trợ việc lập báo cáo DTM/DTMXH.

Giai đoạn phát triển

- **Khảo sát hiện trường:** Thu thập dữ liệu về các điều kiện tự nhiên, các thông số môi trường, và đa dạng sinh học. Đảm bảo tính đại diện theo mùa và theo không gian
- **Mô hình:** dự báo các tác động như mô hình phát tán tiếng ồn, mô hình tràn dầu,...
- **Tổng quan tài liệu:** Tích hợp các phát hiện từ các nghiên cứu trước đây và các ấn phẩm kỹ thuật.



Các đối tượng khảo sát môi trường: **Tiếng ồn dưới nước**

Tiếng ồn dưới nước, chủ yếu từ việc đóng cọc, tác động đáng kể đến sinh vật biển. Việc hiểu rõ và giảm thiểu những tác động này là rất quan trọng.

		
Các tác động chính Thay đổi hành vi, gây nhiễu âm thanh sinh học, tổn thương thính giác, nguy cơ tổn thương hoặc tử vong	Thông số đo lường âm học Thời lượng xung, SPL, SEL, SELss, SELcum cho việc đo lường toàn diện.	Đánh giá tác động Dựa trên các ngưỡng đối với Thay đổi Ngưỡng Vĩnh viễn (PTS), Thay đổi Ngưỡng Tạm thời (TTS), và các tác động về hành vi (SPL).

Ngưỡng âm học đối với các loài sinh vật biển ở Đan Mạch							
Loài	Nhóm thính giác	Âm thanh loại I			Các loại âm thanh khác		
		PTS (SELcum)	TTS (SELcum)	SPL (SELcum)	PTS (SELcum)	TTS (SELcum)	SPL (SELcum)
Cá heo chuột cẳng	VHF	155 dB	140 dB	103 dB	173 dB	153 dB	103 dB
Cá heo mõm trắng	HF	185 dB	170 dB	-	198 dB	178 dB	-
Cá voi hoa tiêu							
Cá voi Minke	LF	183 dB	168 dB	-	199 dB	179 dB	-
Hải cẩu cẳng	PCW	185 dB	170 dB	-	201 dB	181 dB	-
Hải cẩu xám							

Các đối tượng khảo sát môi trường: **Hệ sinh vật đáy**

hảo sát hệ sinh vật đáy thiết lập đường cơ sở cho các điều kiện đáy biển và các quần xã sinh vật biển, điều này rất quan trọng để đánh giá các tác động tiềm tàng của dự án.



Động vật đáy

Thành phần loài, mật độ, sinh khối, các chỉ số đa dạng; thu mẫu bằng gầu.



San hô, cỏ biển

Trong trường hợp phát hiện/ngghi ngờ sự hiện diện của san hô, cỏ biển trong khu vực dự án, cần thực hiện khảo sát nhằm xác định thành phần loài, độ phủ (%) qua video.



Trầm tích đáy biển

Phân bố độ hạt, hàm lượng hữu cơ (TOM), tổng hydrocarbon (THC), hợp chất PAH, PCB kim loại nặng (Cu, Pb, Zn, Cd, Cr tổng, Hg, As).



Nước biển

pH, Oxy hòa tan (DO), Tổng chất rắn lơ lửng (TSS), Dầu mỡ khoáng, As, Cd, sinh vật nổi (động vật nổi, thực vật nổi).



Các đối tượng khảo sát môi trường: **Chim và dơi**

Các cuộc khảo sát này đánh giá các tác động lên quần thể chim và dơi, đặc biệt là các loài di cư và chim biển sống hoặc kiếm ăn trong khu vực dự án.



Thời gian khảo sát

It nhất 1 năm, tốt nhất 2 năm với tần suất 12 đợt/năm (hàng tháng) hoặc ít nhất 6 đợt khi thời tiết bất lợi



Các đối tượng chính

Chim biển, chim di cư, dơi di cư, chim ăn cá, chim săn mồi, và dơi ăn muỗi



Các thông số

Thành phần loài, số lượng, phân bố, và biến động theo mùa, hành vi bay, độ cao bay, và nguy cơ va chạm với các tua-bin

Phương pháp khảo sát

Đối tượng	Phương pháp	Ưu điểm	Hạn chế	Thiết bị	Đơn vị đo
Chim biển	Khảo sát bằng tàu	Phủ rộng, trực quan	Bị ảnh hưởng bởi thời tiết	Ống nhòm, GPS, máy ảnh	birds/km ²
Chim biển	Khảo sát bằng radar	Không phụ thuộc thời tiết	Chi phí cao	BirdScan MR1	Lưu lượng (chim/h)
Dơi	Ghi âm siêu âm	Phát hiện hoạt động chính xác	Không phân biệt loài	SM4BAT	Số bay qua/giờ
Dơi	Radar thời gian thực	Theo dõi hoạt động bay trên không	Dữ liệu khó phân biệt chim/dơi nhỏ	Radar trực thăng	vector, tốc độ

Các đối tượng khảo sát môi trường: Động vật biển cỡ lớn

Khảo sát động vật cỡ lớn tập trung vào các loài động vật có vú ở biển, cá sun, và rùa biển, đây là những loài quan trọng để đánh giá đa dạng sinh học và các tác động tiềm tàng của dự án.



Thời gian khảo sát

Ít nhất 1 năm, tốt nhất 2 năm với tần suất 12 đợt/năm (hàng tháng) hoặc ít nhất 6 đợt khi thời tiết bất lợi



Các thông số

Sự hiện diện, vùng phân bố, ước lượng kích thước quần thể các loài động vật biển trong khu vực

Các phương pháp phổ biến khảo sát động vật biển cỡ lớn

	Khảo sát bằng tàu di chuyển			Trạm cố định (trên biển)			Khảo sát từ bờ		
	Line-transect	Photo ID	Live PAM	Trạm PAM cố định	Camera dưới nước	eDNA	Điều tra sản lượng	Phỏng vấn	Điều tra bãi đẻ rùa biển
Thú biển	I	I	I	I	III	II	III	II	IIII
Rùa biển	I	III	III	III	II	II	II	II	I
Cá nhám	II	II	III	III	I	II	I	I	III

Mức độ phù hợp: I: Phù hợp, II: Tương đối phù hợp, III: Không phù hợp .



Các đối tượng khảo sát môi trường: Cá

Khảo sát về cá ghi lại các loài, quần thể và môi trường sống, nhằm xác định các khu vực quan trọng như bãi đẻ trứng và sự hiện diện của các loài được bảo vệ hoặc các loài xâm lấn.



Thời gian khảo sát

Tối thiểu một năm, lý tưởng là hai năm, với các khảo sát hàng tháng (12 lần/năm) hoặc tối thiểu 4 lần khảo sát đại diện cho 4 mùa.



Các thông số

Các loài cá, quần thể, môi trường sống, bãi đẻ trứng, các loài được bảo vệ, và các loài xâm lấn.



Phương pháp đề xuất

sử dụng các phương pháp từ bờ như điều tra sản lượng, phỏng vấn.





4. Câu hỏi & Trả lời



THANK YOU!

