



Warsztaty

Badania środowiskowe na potrzeby procedury
oceny oddziaływania na środowisko
dla morskich farm wiatrowych

– materiał podsumowujący
Gdańsk, 2 - 3 sierpnia 2012 r.

Materiał podsumowujący warsztaty

„Badania środowiskowe na potrzeby procedury oceny oddziaływania na środowisko dla morskich farm wiatrowych”

Gdańsk, 2 - 3 sierpnia 2012 r.

Autor projektu okładki:

Jerzy Opoka

Zdjęcia na okładce:

Zentilia – Dreamstime.com



Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej

Al. Wilanowska 208/4

02-765 Warszawa

www.fnez.org, www.morskiefarmywiatrowe.pl

Warszawa, 2012

*Materiał opracowany przez Fundację na rzecz Energetyki Zrównoważonej
w ramach projektu „Narodowy program rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na polskich obszarach morskich”*

Skróty	4
Wprowadzenie.....	5
1. Elementy abiotyczne środowiska morskiego	7
1.1. Prezentacje.....	7
1.2. Podsumowanie dyskusji.....	7
1.3. Głosy w dyskusji	8
2. Elementy biotyczne środowiska morskiego	13
2.1. Prezentacje.....	13
2.2. Podsumowanie dyskusji.....	13
2.3. Głosy w dyskusji	16
3. Zakres i metodyka badań środowiska morskiego na potrzeby procedury OOŚ dla MFW planowanych na polskich obszarach morskich	23
4. Wytczne, publikacje, tematyczne strony internetowe.....	35
5. Załączniki	37

Skróty

BSH – Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Federalna Agencja Morska i Hydrograficzna)

dB – decybel (jednostka natężenia dźwięku)

DSU – decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach

Dyrektywa OOŚ – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/92/UE z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko

FNEZ – Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej

GDOŚ – Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

GIOŚ – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

MFW – morska farma wiatrowa/morskie farmy wiatrowe

NFOŚiGW – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

OOŚ – ocena oddziaływania na środowisko

Procedura OOŚ – procedura oceny oddziaływania na środowisko

PSZW – pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich

Raport OOŚ – raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko

RDOŚ – Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska

Rozporządzenie OOŚ – rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 257, poz. 2573, ze zm.)

SAMBAH – Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise (Statyczny Monitoring Akustyczny Morświnów Bałtyckich)

SDF – Standardowy Formularz Danych (dla obszaru Natura 2000)

SOOŚ – strategiczna ocena oddziaływania na środowisko

UG – Uniwersytet Gdański

UOM – ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Dz.U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1502, ze zm.)

Uooś – ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.Nr 199, poz. 1227, ze zm.)

WWA – wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne

Wprowadzenie

Warsztaty „Badania środowiskowe na potrzeby procedury oceny oddziaływania na środowisko dla morskich farm wiatrowych”, zorganizowane przez Fundację na rzecz Energetyki Zrównoważonej, odbyły się w Gdańsku w dn. 2 – 3 sierpnia 2012r.

Celem warsztatów było:

- omówienie aspektów prawnych oceny oddziaływania na środowisko morskich farm wiatrowych,
- przegląd europejskich standardów i doświadczeń monitoringowych w zakresie badań biotycznych i abiotycznych elementów środowiska na potrzeby realizacji projektów morskich farm wiatrowych oraz omówienie wyników badań porealizacyjnych prowadzonych na morskich farmach wiatrowych będących w eksploatacji,
- weryfikacja stosowanych metod badawczych w odniesieniu do uwarunkowań Morza Bałtyckiego i projektów planowych w granicach polskiej wyłącznej strefy ekonomicznej, w kontekście polskiej procedury OOS,
- wymiana doświadczeń w zakresie badań środowiska morskiego i ocen oddziaływania na środowisko pomiędzy krajowymi i zagranicznymi ekspertami.

W warsztatach wzięło udział ponad 50 osób, w tym:

- przedstawiciele krajowych organów administracji: Zastępca Generalnego Dyrektora Ochrony Środowiska - pan Piotr Otawski, Zastępca Dyrektora Departamentu Ocen Oddziaływania na Środowisko GDOŚ - pani Katarzyna Twardowska, Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Gdańsku - pani Hanna Dzikowska, Regionalny Konserwator Przyrody w Gdańsku - pani Joanna Jarosik, Naczelnik Wydziału Ochrony Przyrody i Obszarów Natura 2000 w RDOŚ w Szczecinie - pani Dorota Janicka, pracownicy właściwych departamentów GDOŚ oraz właściwych wydziałów RDOŚ Gdańsk i RDOŚ Szczecin bezpośrednio zaangażowani w prowadzenie procedur oceny oddziaływania na środowisko dla morskich farm wiatrowych planowanych na polskich obszarach morskich, przedstawiciele Urzędów Morskich w Gdyni, Słupsku i Szczecinie,
- przedstawiciele zagranicznych organów administracji: Ministerstwa Środowiska w Finlandii, BSH – Federalnej Agencji Morskiej i Hydrograficznej (Niemcy), Danish Energy Agency (Duńskiej Agencji Energetyki),
- krajowi i zagraniczni eksperci w zakresie badań środowiska morskiego oraz
- przedstawiciele krajowych organizacji branżowych.

Warsztaty zostały podzielone na dwa oddzielne bloki tematyczne poświęcone zakresom i metodykom badań abiotycznych i biotycznych elementów środowiska morskiego. Każdy blok tematyczny został podzielony na dwie części: część wprowadzającą, poświęconą aspektom prawnym oceny oddziaływania na środowisko i uwarunkowaniom ochrony środowiska morskiego w Polsce, europejskim standardom badań oraz wynikom badań monitoringów porealizacyjnych prowadzonych dla morskich farm wiatrowych będących w eksploatacji, oraz panel dyskusyjny.

Tak szerokie grono uczestników warsztatów stworzyło możliwość szczegółowego omówienia wszelkich wątpliwości związanych z badaniami środowiska morskiego na potrzeby procedury oceny

oddziaływania na środowisko dla morskich farm wiatrowych planowanych na polskich obszarach morskich, a także rzeczywistych oddziaływań morskich farm wiatrowych na środowisko morskie.

Niniejszy materiał stanowi podsumowanie przeprowadzonej dyskusji. Rozdziały 1 i 2 dotyczą zagadnień poruszonych odpowiednio 1-ego i 2-ego dnia warsztatów. W Rozdziale 3 zamieszczono informacje na temat proponowanego zakresu i metodyki badań poszczególnych elementów środowiska morskiego na potrzeby procedury OOŚ dla MFW planowanych na polskich obszarach morskich, który został wypracowany w gronie krajowych i zagranicznych ekspertów specjalizujących się w tej dziedzinie, z udziałem polskich organów administracji zaangażowanych w procedurę OOŚ. W Rozdziale 4 zamieszczono wykaz wytycznych, publikacji oraz stron internetowych poświęconych morskiej energetyce wiatrowej, standardom badań środowiska morskiego, oddziaływaniom morskich farm wiatrowych na środowisko oraz wynikom porealizacyjnych monitoringów środowiska prowadzonych dla morskich farm wiatrowych będących w eksploatacji. Wszystkie prezentacje, które zostały przedstawione podczas warsztatów, stanowią załączniki do niniejszego materiału.

1. Elementy abiotyczne środowiska morskiego

1.1. Prezentacje

Prezentacje stanowią załączniki do niniejszego materiału.

Maciej Stryjecki (FNEZ)	Badania środowiska morskiego i ocena oddziaływania na środowisko MFW
Piotr Otawski (GDOŚ)	Aspekty prawne oceny oddziaływania na środowisko morskich farm wiatrowych
Mariusz Wójcik (Grupa Doradcza SMDI)	Przegląd europejskich standardów i doświadczeń monitoringów abiotycznego środowiska morskiego
Keith Henson (Royal Haskoning DHV)	Monitoring abiotycznego środowiska morskiego
Kamila Podciechowska (GEMS)	Zakres i metodyka badań geofizycznych i geotechnicznych dna morskiego

1.2. Podsumowanie dyskusji

1. Procesy hydrodynamiczne na obszarze Morza Bałtyckiego:
 - procesy hydrodynamiczne nie będą odgrywały na obszarze Morza Bałtyckiego tak istotnej roli jak na Morzu Północnym, z uwagi na brak zjawiska pływów,
 - nie przewiduje się znaczącego wzrostu koncentracji osadu zawieszonego w toni wodnej w związku z budową morskich farm wiatrowych.
2. Zakres badań elementów abiotycznych na potrzeby OOS dla MFW:
 - wymaganie szczegółowych badań dna morskiego na potrzeby OOS nie jest uzasadnione – takie badania są konieczne, ale dopiero na etapie opracowywania projektu na potrzeby uzyskania pozwolenia budowlanego; na etapie OOS powinno przeprowadzać się badania o ograniczonym zakresie, mające jednakże dać wiedzę niezbędną do właściwego przeprowadzenia procedury OOS,
 - w związku z tym, że uwarunkowania Morza Bałtyckiego różnią się od uwarunkowań Morza Północnego, metodyki badań należy dostosowywać do specyfiki Bałtyku.
3. Obszar badań elementów abiotycznych:
 - kwestia konieczności prowadzenia badań dna morskiego na obszarze większym niż obszar planowanej farmy wiatrowej (np. w granicach wyznaczonej dodatkowo strefy buforowej wokół tego obszaru) powinna być analizowana indywidualnie dla każdego projektu w kontekście uwarunkowań środowiskowych danego obszaru, uwzględniając przewidywany zasięg potencjalnych oddziaływań na różne elementy środowiska morskiego.

4. Konieczność wskazywania technologii fundamentowania w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach:
- stanowisko GDOŚ i RDOŚ: konieczność wskazywania technologii fundamentowania w DSU wynika z UooŚ i Dyrektywy OOŚ oraz z jej znaczącego oddziaływania na środowisko; kwestia ta mogłaby zostać ponownie przeanalizowana przed wydaniem pozwolenia budowlanego w ramach ewentualnej ponownej OOŚ, na podstawie wyników szczegółowych badań geotechnicznych dna morskiego wykonywanych na potrzeby prac projektowych,
 - stanowisko ekspertów: na etapie OOŚ brak wystarczającej wiedzy do tego, by podjąć ostateczną decyzję w zakresie technologii fundamentowania – w DSU można by ewentualnie wskazywać te technologie, których wykorzystanie nie jest dopuszczone ze względu na zbyt duże oddziaływania na środowisko, bądź wskazywać na pewne parametry, w granicach których należy się poruszać opracowując projekt farmy; konieczność wykonania szczegółowych badań geotechnicznych na etapie ubiegania się o wydanie DSU, które są bardzo kosztowne, może zniechęcić inwestorów do polskiego rynku.

1.3. Głosy w dyskusji

- Procedura OOŚ jest procedurą, która ma służyć właściwej realizacji przedsięwzięcia i nie powinna być wykorzystywana jako sposób na blokowanie inwestycji,
- Polska uczestniczy w 10 procedurach transgranicznych prowadzonych dla projektów MFW w państwach sąsiadujących,
- obecnie 2 projekty MFW planowanych na polskich obszarach morskich są przedmiotem procedury transgranicznej; wydaje się, że większość MFW realizowanych na terenie Polski nie uniknie tego typu postępowań (Pomorze Zachodnie – Niemcy, Ławica Słupska - Dania, Południowa Ławica Środkowa – Szwecja, Finlandia),
- transgraniczna procedura OOŚ nie może być wykorzystywana jako sposób na blokowanie projektów,
- DSU powinna wskazywać na dopuszczony do realizacji rodzaj fundamentów – decyzja, która nie będzie uwzględniać tego typu wymagań technologicznych nie będzie spełniać wymagań ustawowych ani wymagań Dyrektywy OOŚ (obowiązkiem inwestora jest wskazanie technologii, którą chce zastosować, tzw. technologicznych wariantów alternatywnych, organ jedynie weryfikuje i ewentualnie zatwierdza propozycję inwestora); jednym ze sposobów na rozwiązanie problemu związanego z koniecznością wpisywania szczegółowych danych dotyczących technologii fundamentowania do DSU może okazać się ponowna OOŚ przed wydaniem pozwolenia budowlanego, podczas której można by dokonać ponownej analizy w tym zakresie na podstawie szczegółowych danych technicznych, które na tym etapie będą już znane,
- raport OOŚ nie musi precyzyjnie określać szczegółów technologicznych, jeśli na etapie jego opracowywania takie szczegółowe dane nie są jeszcze znane; być może wystarczy zdefiniowanie dopuszczonego rodzaju technologii np. konieczność płytkiego fundamentowania,
- należy zakładać, że obecnie na każde przedsięwzięcie polegające na budowie MFW będzie nakładany obowiązek wykonania tzw. monitoringu porealizacyjnego środowiska.

Piotr Otawski
GDOŚ

- Szacuje się, że kompleksowy program przedinwestycyjnych badań środowiska morskiego na potrzeby procedury OOS dla MFW to obecnie koszt ok. 20 mln zł, a jego wysokość w dużym stopniu uzależniona jest od wielkości powierzchni, na której prowadzone są badania, i może w sposób znaczący wzrosnąć w przypadku, gdy zaistnieje konieczność powtórzenia jakichkolwiek analiz,
- wskazywanie technologii fundamentowania w DSU jest dla inwestora zbyt dużym ograniczeniem (od momentu wydania DSU do czasu ubiegania się o wydanie pozwolenia na budowę może upłynąć kilka lat – w takim okresie czasu mogą pojawić się zupełnie nowe technologie, których wykorzystanie nie będzie możliwe ze względu na zapisy DSU),
- w DSU można by ewentualnie wskazywać na te technologie fundamentowania, których wykorzystanie nie jest zalecane ze względu na zbyt duże oddziaływania na środowisko, bądź wskazywać pewne parametry graniczne (tak, jak czyni się to od dłuższego czasu w DSU wydawanych dla lądowych farm wiatrowych).

Maciej Stryjecki
FNEZ

- Wyniki monitoringu porealizacyjnego, prowadzonego na MFW Kentish Flats, w zakresie procesów erozji, nie wykazały wysokiej intensywności tego zjawiska w sąsiedztwie fundamentów elektrowni wiatrowych,
- badania koncentracji osadu zawieszonego po 5 latach od uruchomienia farmy również nie wykazały przekroczenia wyznaczonej w pozwoleniu środowiskowym wartości granicznej (tj. 1000 mg/l – wartość ta zastała wyznaczona na podstawie standardów obowiązujących dla rzek); w pozwoleniu środowiskowym dla MFW Kentish Flats wskazano maksymalny dopuszczony wzrost koncentracji osadu zawieszonego na etapie budowy – 300 mg przez 30 minut – w przypadku przekroczenia tych wartości zalecono przerwanie prac konstrukcyjnych (przy obecnie planowanych projektach MFW nie stosuje się tego typu zapisów w decyzji środowiskowej),
- w Wielkiej Brytanii inwestorzy nie są zobowiązani do wskazywania na tak wczesnym etapie (etapie decyzji środowiskowej) konkretnych technologii; proces przygotowywania projektu MFW (od koncepcji do budowy) może trwać nawet 10 lat, a ostateczny wybór technologii dokonywany przez inwestora jest uzależniony od podjętej przez niego decyzji finansowej,
- musimy mieć świadomość tego, że brak elastyczności ze strony organów administracji (objawiający się nieuzasadnionymi wymaganiami dot. np. OOS i zakresu badań na jej potrzeby) pociągnie za sobą brak zainteresowania polskim rynkiem MEW ze strony inwestorów zagranicznych.

Kelth Henson
Royal Haskoning DHV

- Na Morzu Bałtyckim nie obserwuje się pływów, jedynie prądy grawitacyjne,
- przepływy wody są zbyt małe, w związku z czym nie ma zagrożenia znaczącego wpływu morskiej farmy wiatrowej na osady dennie,
- istnieją badania nt. rozprzestrzeniania się osadów w związku z działaniami polegającymi na wydobywaniu piasku w rejonie Ławicy Słupskiej – zasięg oddziaływania oraz czas jego trwania są niewielkie (czas < 24 h),
- wydaje się, że wymagany zasięg badań mógłby nie przekraczać 2 km od planowanej farmy,

Andrzej Cieślak
Urząd Morski w Gdyni

- w OOS powinno się uwzględniać tzw. najgorsze scenariusze.
- Dane dot. procesów hydrodynamicznych oraz szczegółowe dane dot. dna morskiego mają ogromne znaczenie z punktu widzenia technicznego – są niezbędne do właściwego wykonania projektowych prac inżynierskich; nie mają one jednak istotnego znaczenia dla oceny oddziaływania na środowisko (na potrzeby raportu OOS powinny zostać przeprowadzone jedynie podstawowe badania w tym zakresie),

Juliusz Gajewski
Instytut Morski w Gdańsku
- z doświadczeń i wyników badań Instytutu Morskiego wynika, że w rejonie polskiej części Morza Bałtyckiego fale piaskowe występują do głębokości wody ok. 20 m (tzw. megaripple – zmarszczki duże); na większych głębokościach występują jedynie ripplemarki – zmarszczki klasyczne o wysokości do 5 – 7 cm i rozstawie ok. 1 m, co świadczy o niedużej aktywności hydrodynamicznej na tym obszarze,
- norma badań w zakresie bentosu obowiązująca w Niemczech (StUK, BSH, 2007) wydaje się być całkowicie wystarczająca na potrzeby OOS dla projektów MFW planowanych na Morzu Bałtyckim,
- obszar badań dna morskiego powinien być definiowany poprzez przewidywany zasięg oddziaływania MFW; co więcej każda lokalizacja powinna być rozpatrywana w sposób indywidualny.
- Z konstrukcyjnego punktu widzenia podstawowym rodzajem fundamentów dla tej części Morza Bałtyckiego wydaje się być fundament grawitacyjny,

Nigel Crowe
PMSS
- rodzaj fundamentu wybiera się biorąc pod uwagę nie tylko uwarunkowania obszaru morskiego, ale również koszty badań, które trzeba przeprowadzić na potrzeby oceny możliwości wykorzystania danego rozwiązania technologicznego,
- Szczegółowe badania dna morskiego oraz procesów hydrodynamicznych są ważne, ale mają znaczenie głównie dla obliczenia właściwych współczynników bezpieczeństwa na potrzeby projektowych prac inżynierskich; wymagania prowadzenia tak szczegółowych badań w tym zakresie na potrzeby procedury OOS nie są uzasadnione.

Maciej Cehak
Urząd Morski w Szczecinie
- Istotne jest modelowanie procesów dla różnych warunków pogodowych (dobrych, sztormowych, itp.),

Paul English
EMU Limited
- osad denny wzburzony podczas instalacji turbin czy układania kabla jest transportowany poza obszar samej inwestycji, jednak wyniki dotychczasowych badań pokazują, że wzrost koncentracji osadu zawieszzonego podczas instalacji jest niższy niż podczas sztormu.

- Badania powinny zostać zaplanowane w taki sposób, aby ich wyniki można było wykorzystać na różne potrzeby, bez konieczności ich powtarzania,
 - jeżeli na etapie OOS nie znamy technologii, które zostaną wykorzystane, należy przeprowadzić ocenę biorąc pod uwagę różne scenariusze,
 - w momencie, gdy okaże się, że ostatecznie wybrana przez inwestora technologia nie została uwzględniona w scenariuszach opisanych w raporcie OOS, ocenę trzeba będzie powtórzyć.
- Stuart Leather**
PMSS
- W raporcie OOS nie powinno się wymagać szczegółowego opisu rozwiązań technicznych np. w odniesieniu do fundamentów,
 - na potrzeby procedury OOS nie powinno się wymagać szczegółowych badań dna morskiego – wystarczające na tego typu potrzeby byłyby badania przeprowadzone w 3 - 4 wyznaczonych węzłach badawczych (zgodnie z normą BSH obowiązującą w Niemczech),
 - próby powinny być pobierane na taką głębokość, na której podłoże jest już wystarczająco mocne (na Morzu Bałtyckim stosunkowo płytko, dlatego nie ma uzasadnienia wymaganie pobierania prób na dużych głębokościach),
 - uwarunkowania Morza Bałtyckiego różnią się znacznie od uwarunkowań Morza Północnego – nie należy przenosić na warunki polskie wszystkich doświadczeń zagranicznych.
- prof. Maciej Werno**
Politechnika Koszalińska
- W Niemczech technologie fundamentowania nie są elementem raportu OOS, uwzględnia się je dopiero na etapie pozwolenia budowlanego,
 - na etapie decyzji środowiskowej organy administracji w Niemczech ustanawiają wartości graniczne, jakie nie mogą zostać przekroczone (np. maksymalny poziom emisji hałasu); inwestor dokonuje ostatecznego wyboru technologii uwzględniając wymagania postawione przez organ administracji,
 - na potrzeby OOS wystarczające wydaje się być skanowanie dna morskiego przy użyciu sonaru; nie można zapominać o tym, że działania związane z prowadzeniem badań również mogą mieć negatywne oddziaływanie na środowisko, np. badania sejsmiczne są źródłem hałasu, który może mieć negatywny wpływ na ssaki morskie.
- Anika Beiersdorf**
BSH
- Oddziaływania różnych rodzajów fundamentów różnią się znacząco od siebie,
 - standaryzacja badań na potrzeby fundamentów monopolowych nie jest trudna,
 - fundamenty grawitacyjne wymagają bardziej szczegółowego podejścia; w związku z tym, że ich budowa wiąże się ze wżruszeniem tysięcy m³ osadów, konieczne jest przeanalizowanie na etapie OOS, z wykorzystaniem modelowania, w jakim kierunku i w jaki sposób wżruszone osady będą się przemieszczać.
- Georg Nehls**
BioConsult SH

- W Danii funkcjonuje podobny system jak w Niemczech i Wielkiej Brytanii - nie wskazuje się konkretnych technologii na etapie OOS; obecnie nie byłoby to nawet możliwe ze względu na to, że etap OOS prowadzi się z ramienia agencji rządowych, a decyzji dot. wyboru technologii dokonuje na późniejszym etapie deweloper, który indywidualnie ubiega się już o wydanie pozwolenia na budowę.
Charlotte Boensen
Dong Energy/Danish Energy Agency
- Im więcej szczegółów technicznych znamy na etapie OOS tym lepiej,
Frank Thomsen
DHI
- w OOS kwestii wykorzystywanych technologii nie można zostawić otwartej; jeżeli inwestor nie jest w stanie na tym etapie wskazać konkretnych technologii dokonuje się OOS dla różnych scenariuszy, z uwzględnieniem scenariusza najgorszego, o największym potencjalnym wpływie na środowisko.
Hanna Dzikowska
RDOŚ Gdańsk
- Organ administracji prowadzący procedurę OOS musi wiedzieć jakiego rodzaju oddziaływania przewiduje się dla każdej z rozpatrywanych technologii, w tym technologii fundamentów.

2. Elementy biotyczne środowiska morskiego

2.1. Prezentacje

Prezentacje stanowią załączniki do niniejszego materiału.

Dorota Janicka (RDOŚ Szczecin)	Uwarunkowania ochrony morskiego środowiska biotycznego w Polsce
Justyna Biegaj (FNEZ)	Przegląd europejskich standardów i doświadczeń monitoringów abiotycznego środowiska morskiego
Anika Beiersdorf (BSH)	Oddziaływania morskich farm wiatrowych na środowisko biotyczne – przegląd wyników badań porealizacyjnych prowadzonych na MFW Alpha Ventus (Niemcy)
Charlotte Boensen (Dong Energy/Danish Energy Agency)	Wyniki badań prowadzonych w Danii w ramach porealizacyjnego programu monitoringu środowiska morskiego dla morskich farm wiatrowych
Georg Nehls (BioConsult BSH)	Morskie farmy wiatrowe a oddziaływania na ptaki
Frank Thomsen (DHI)	Badania w zakresie ssaków morskich – doświadczenia zachodnioeuropejskie
Andreas Schmidt (IfAÖ)	Wyniki badań porealizacyjnych w zakresie ichtiofauny prowadzonych na MFW Alpha Ventus

2.2. Podsumowanie dyskusji

1. Wytyczne dot. zakresu i metodyki badań środowiska morskiego dla MFW:

- w Polsce nie obowiązują żadne formalne wytyczne dotyczące zakresu i metodyki badań środowiska morskiego, które powinny być przeprowadzane na potrzeby procedury OOS dla morskich farm wiatrowych; istnieją jednak różne przewodniki metodyczne dotyczące badań poszczególnych elementów środowiska morskiego, zgodne z międzynarodowymi standardami, które powinny być respektowane,
- z doświadczeń innych państw wynika, że należy dążyć do opracowania formalnie obowiązujących standardów badań środowiska morskiego, gdyż będą one gwarantowały porównywalność wyników badań wykonywanych dla różnych projektów MFW (wytyczne w Niemczech obowiązują od 2001 roku; w Danii trwają obecnie prace nad wytycznymi, które powinny zostać opublikowane w 2013 roku),
- wytyczne nie ograniczają organów administracji – opracowane standardy mogą stanowić tzw. niezbędne minimum, co nie wyklucza konieczności analizowania każdego projektu w sposób indywidualny i w przypadku, gdy jest to uzasadnione (np. obszar jest wyjątkowo cenny z punktu widzenia ochrony środowiska), możliwości modyfikacji i rozszerzenia zakresu wymaganych badań.

2. Wymagania RDOŚ Gdańsk w odniesieniu do zakresu i metodyki badań niektórych elementów biotycznych środowiska morskiego (np. ptaków, ichtiofauny), które pojawiły się w pierwszych postanowieniach o zakresie raportu OOS wydanych dla MFW, są dla ekspertów i wykonawców badań niejasne i w niektórych przypadkach nie odpowiadają przyjętym standardom (np. warunki prowadzenia obserwacji ptaków, ilość wypraw badawczych na potrzeby badań ichtiofauny)
 - wytyczne dot. obserwacji ptaków zawarte w postanowieniach (stan morza, wysokość fali) nie odpowiadają zasadom prowadzenia obserwacji ptaków morskich,
 - zbyt duża ilość wymaganych wypraw badawczych w zakresie ichtiofauny (zalecenie RDOŚ: 5/rok, opinia ekspertów: 3/rok),
 - rekomendacja GDOŚ: inwestor może zwrócić się do RDOŚ, który wydał postanowienie, pismem z prośbą o wyjaśnienie wątpliwości.
3. Uwagi ekspertów: wymagania co do zakresu i metodyki badań powinny być dla wszystkich inwestorów jednakowe:
 - oficjalne wytyczne/standardy stanowią tzw. niezbędne minimum i nie wykluczają konieczności indywidualnego podejścia do każdego projektu; w przypadku, gdy projekt MFW planowany byłby np. na lub w sąsiedztwie obszaru cennego przyrodniczo, uzasadniona mogłaby być modyfikacja standardowego programu badawczego z uwzględnieniem uwarunkowań danego przypadku,
 - wyniki badań monitoringów porealizacyjnych prowadzonych dla MFW w Niemczech i Danii nie udowodniły dotychczas znaczących negatywnych oddziaływań tego rodzaju inwestycji na środowisko – niezbędne jest przeprowadzenie właściwie zaplanowanych przedrealizacyjnych badań środowiska morskiego, których wyniki mają być podstawą do przeprowadzenia prawidłowej oceny oddziaływania na środowisko oraz opracowania projektu budowlanego w taki sposób, by w jak największym stopniu zminimalizować ryzyko potencjalnych negatywnych oddziaływań,
 - harmonogram realizacji projektu, w szczególności etapu budowy, powinien uwzględniać okresy szczególnej wrażliwości poszczególnych gatunków oraz okresy większego zagęszczenia osobników w rejonie MFW;
 - a. ptaki morskie i migrujące:
 - istnieje obawa, że obudowanie obszaru ławicy Słupskiej morskimi farmami wiatrowymi utworzy barierę dla ptaków migrujących oraz ograniczy dostęp ptaków morskich, dla których obszar ten jest miejscem zimowania i żerowania,
 - z uwagi na konflikt z terenami militarnymi, MFW planowane po zachodniej oraz południowej stronie obszaru ławicy Słupskiej prawdopodobnie nie uzyskają pozwoleń PSZW, nie występuje zatem zagrożenie obudowania całej ławicy Słupskiej tego rodzaju przedsięwzięciami,
 - opinia ornitologów: należy zostawić ptakom pas wolnej przestrzeni o pewnej szerokości – ptaki prawdopodobnie dostosują się do nowych uwarunkowań i będą korzystać z danej przestrzeni, żeby dolecieć do ławicy Słupskiej;
 - b. ssaki morskie:
 - doświadczenia zagraniczne pokazują, że obecność ssaków morskich w rejonie planowanej inwestycji MFW nie wyklucza możliwości realizacji tego rodzaju przedsięwzięcia,

- dostępne są skuteczne i sprawdzone metody minimalizacji oddziaływania morskich farm wiatrowych na ssaki morskie na etapie budowy, np. na morświny, polegające albo na redukcji hałasu emitowanego podczas prac konstrukcyjnych, albo na płoszeniu zwierząt z rejonu inwestycji w okresie prowadzenia takich prac, albo na ciągłym monitoringu rejonu inwestycji i zaprzestawaniu prac w przypadku, gdy w rejonie inwestycji odnotowana zostanie obecność ssaków morskich,
- ocenia się, że oddziaływania na ssaki morskie związane z emisją hałasu podczas instalacji (wbijania) fundamentów palowych mogą mieć zasięg ok. 20 – 50 km; zagrożenie uszkodzenia narządu słuchu ssaków morskich występuje jednak tylko w odległości do kilkuset metrów od miejsca instalacji,
- wyniki badań prowadzonych dla farm będących w eksploatacji pokazują, że po ustaniu emisji hałasu związanej z działaniami konstrukcyjnymi ssaki powracają na obszar MFW,
- oddziaływania MFW na ssaki morskie na etapie eksploatacji są niewielkie;

c. ichtiofauna:

- wyniki badań monitoringów porealizacyjnych prowadzonych dla MFW nie pokazują, aby tego rodzaju inwestycje oddziaływały w sposób znaczący negatywnie na ichtiofaunę,
- na etapie budowy na obszarze farmy obserwowano spadek różnorodności gatunkowej (przy wzroście zagęszczenia osobników poszczególnych gatunków), ale na etapie eksploatacji struktura gatunkowa powracała do stanu przedrealizacyjnego (przy spadku zagęszczenia osobników poszczególnych gatunków);

d. rybołówstwo:

- obudowanie Ławicy Słupskiej morskimi farmami wiatrowymi może negatywnie oddziaływać na rybołówstwo (utrudniony dostęp rybaków do łowisk znajdujących się w rejonie rynny słupskiej),
- należy pamiętać o zapewnieniu tras przepływu dla rybaków,
- społeczności rybackie powinny zostać zaangażowane w realizację projektu MFW na bardzo wczesnym etapie, np. do badań w zakresie ichtiofauny (takie praktyki budowania zaufania są z powodzeniem stosowane np. w Wielkiej Brytanii).

4. Obszary referencyjne:

- charakterystyka obszaru referencyjnego powinna być jak najbardziej zbliżona do charakterystyki obszaru farmy, ale to nie musi być w 100 % taki sam obszar – analizie poddawane są zmiany względne a nie bezwzględne,
- każdy projekt powinien być poddany indywidualnej analizie; decyzja o konieczności prowadzenia badań również na obszarze referencyjnym powinna opierać się na szczegółowej analizie uwarunkowań realizacyjnych danego projektu; może się okazać, że niezbędne będzie wykonanie badań na obszarze referencyjnym tylko dla niektórych elementów środowiska morskiego,
- w Polsce możliwe byłoby zastosowanie kilku strategii wyboru obszarów referencyjnych: wyznaczenie strefy buforowej wokół planowanego obszaru farmy, w granicach której nie będą prowadzone działania konstrukcyjne (obejmującej zasięg potencjalnego oddziaływania MFW) lub wykorzystanie jako obszaru referencyjnego tej

części obszaru MFW, na której działania konstrukcyjne będą prowadzone w późniejszym terminie (w przypadku przedsięwzięć realizowanych etapowo).

5. Międzynarodowe badania środowiska:

- niektóre państwa europejskie realizują wspólne projekty badawcze środowiska morskiego (np. Dania i Niemcy) – zalecenie włączenia się Polski w tego typu inicjatywy.

2.3. Głosy w dyskusji

- Wytyczne zawarte w wydanych dotychczas dla MFW postanowieniach określających zakres raportu OOŚ (stan morza do 8°B, wysokość fali do 2,5 m) nie odpowiadają przyjętym zasadom prowadzenia obserwacji ptaków morskich – w takich warunkach prowadzenie obserwacji nie jest możliwe, a uzyskane wyniki nie są wiarygodne; obserwacje ptaków morskich powinno prowadzić się przy stanie morza max. 4°B oraz wysokości fali max. 1 m,
- w Polsce brakuje danych nt. ptaków morskich i migrujących, które mogłyby stanowić punkt odniesienia dla wyników badań prowadzonych na potrzeby planowanych MFW – wyniki badań dla MFW będą stanowiły pierwsze kompleksowe dane w tym zakresie dla polskich obszarów morskich (w szczególności dla obszaru Natura 2000 Ławica Słupska),
- zakres państwowego monitoringu ptaków prowadzonego na obszarze Ławicy Słupskiej na zlecenie GIOŚ nie pozwala na uzyskanie rzetelnych danych w tym zakresie (jeden dzień obserwacji na każdy obszar na rok),
- trwają obserwacje prowadzone z inicjatywy ornitologów na Mierzei Wiślanej – wyniki obserwacji są udostępniane na stronie internetowej www.drapolicz.org.pl,
- wiele gatunków ptaków migruje w nocy i tu jedynym sposobem obserwacji są badania radarowe; w zupełności wystarczające powinny być jednak informacje na temat ilości ptaków przelatujących, bez konieczności wskazywania gatunków; zalecane jako uzupełnienie rejestracje akustyczne w porze nocnej często nie umożliwiają 100-procentowej identyfikacji gatunków (np. na skutek różnego rodzaju zakłóceń),
- obudowanie Ławicy Słupskiej morskimi farmami wiatrowymi może utrudniać ptakom dostęp do znajdujących się w tym rejonie obszarów zimowania oraz obszarów żerowiskowych, a jest to obszar o nieprawdopodobnym znaczeniu dla ptaków; należy zostawić ptakom pas wolnej przestrzeni o pewnej szerokości – ptaki dostosują się do nowych uwarunkowań i będą korzystała z danej wolnej przestrzeni, żeby dolecieć do Ławicy Słupskiej,
- wydaje się, że morskie farmy wiatrowe nie powinny stanowić przeszkody dla ptaków migrujących, gdyż nie lecą one szerokim frontem.

Andrzej Kośmicki
Pomarinus

- Badań opartych na jednym dniu obserwacji w roku, tak jak to ma miejsce w przypadku państwowego monitoringu ptaków na obszarach morskich, nie można uznać za rzetelne,
- w przypadku wątpliwości odnośnie interpretacji zapisów postanowienia określającego zakres raportu OOS, należy zwrócić się do RDOŚ o ich wyjaśnienie,
- morskie farmy wiatrowe mogą stanowić barierę dla ptaków migrujących, co pokazują wyniki badań prowadzonych w Danii i Niemczech, które wskazują na to, że ptaki omijają obszar farmy,
- ilość i rozmieszczenie projektów morskich farm wiatrowych budzi obawę, że Ławica Słupska będąca miejscem zimowania i żerowania ptaków morskich może zostać „zamknięta” przez otaczające ją farmy,
- jednym z elementów OOS jest ocena oddziaływań skumulowanych; raport OOS dla każdego kolejnego projektu planowanego na polskich obszarach morskich, który będzie się ubiegał o DSU, będzie musiał uwzględniać te przedsięwzięcia, dla których DSU zostały już wydane.

Piotr Otawski
GDOŚ

- Wszystkie ekspertyzy wskazują, że realny potencjał morskiej energetyki wiatrowej w polskich obszarach morskich do roku 2030 to ok. 6 GW,
- z uwagi na konflikt z terenami militarnymi, Ławica Słupska prawdopodobnie nie zostanie zabudowana MFW od strony zachodniej (projekty zlokalizowane w tym rejonie mogą nie uzyskać PSZW),
- w Polsce brakuje danych dotyczących stanu środowiska morskiego, ale będą one sukcesywnie uzupełniane wynikami badań prowadzonymi przez inwestorów na potrzeby procedury OOS dla MFW,
- w decyzjach lokalizacyjnych (PSZW) określone są zobowiązania dla inwestora w zakresie przygotowania analizy ryzyka kolizji, analizy nawigacyjnej, jak również przygotowania planów działania w przypadku wystąpienia katastrofy; jest to zalecone i zgodnie z zapisami decyzji ma zostać przekazane do właściwych urzędów,
- nie ma przeciwwskazań dla lokalizowania morskich farm wiatrowych na obszarach występowania ssaków morskich, należy jedynie zaplanować i wdrożyć odpowiednie środki mitygujące,
- możliwe wydają się być 3 strategie wyboru obszarów referencyjnych dla polskich projektów morskich farm wiatrowych:
 - wyznaczenie strefy buforowej na około obszaru inwestycji
 - w przypadku dwóch inwestycji realizowanych w różnym czasie, wykorzystanie jednej z nich jako obszar referencyjny dla drugiej
 - z uwagi na znaczne rozmiary planowanych projektów i duże nakłady finansowe, będą one prawdopodobnie realizowane etapowo; w takim przypadku niewykorzystany obszar inwestycji mógłby stać się obszarem referencyjnym dla tej części inwestycji, która jest realizowana w pierwszej kolejności,
- newralgiczna będzie ocena wpływu skumulowanego projektów MFW; konieczne jest opracowanie standardów badań, by można było porównywać ze sobą wyniki poszczególnych badań prowadzonych dla różnych przedsięwzięć,

Marek Stryjecki
FNEZ

- Polska powinna zaangażować się w międzynarodowe programy badawcze prowadzone na Morzu Bałtyckim,
- niezwykle pomocne byłoby rozpoczęcie monitoringu państwowego na wybranym obszarze morskim, którego wyniki mogłyby stanowić podstawę dla oceny rzeczywistych oddziaływań MFW na etapie eksploatacji.
- W Niemczech od 2001 roku obowiązują wytyczne dotyczące zakresu i metodyki badań dla morskich farm wiatrowych określające tzw. niezbędne minimum (StUK, BSH, 2007) – pomimo tego każdy wniosek o wydanie pozwolenia dla MFW jest poddawany indywidualnej analizie – wymagany zakres badań w szczególnie uzasadnionych przypadkach może zostać zmodyfikowany i rozszerzony; obecnie trwają prace nad aktualizacją wytycznych – ich publikację przewiduje się w 2013 roku,
- omówienie wyników badań porealizacyjnych dla MFW Alpha Ventus:
 - ptaki – nie zaobserwowano efektu bariery o dużej skali
 - ssaki – brak znaczących oddziaływań na etapie eksploatacji, na etapie budowy ssaki unikały rejonu farmy (spadek zagęszczenia na obszarze o promieniu ok. 12 km); zaobserwowano, że po zakończeniu budowy ssaki wracają na dany obszar
 - hałas na etapie eksploatacji jest słyszalny w promieniu ok. 100 m,
- niezwykle istotne jest prowadzenie monitoringu poziomu hałasu emitowanego na etapie budowy farmy; w pozwoleniu można wyznaczyć wartości progowe, np. 130 dB, których nie można przekraczać podczas prowadzenia prac konstrukcyjnych,
- niezwykle ważna jest również koordynacja harmonogramów budowy kilku projektów MFW – harmonogramy prac konstrukcyjnych nie powinny się pokrywać, tzn. nie powinny być prowadzone równolegle dla dwóch przedsięwzięć po to, by zostawić ssakom morskim przestrzeń, w której mogą się schronić podczas prowadzenia prac w ramach jednego z przedsięwzięć.
- W Danii trwają prace nad wytycznymi dotyczącymi zakresu i metodyki badań wymaganych dla morskich farm wiatrowych – wytyczne będą poddane krajowym konsultacjom do końca tego roku (2012) i zostaną opublikowane prawdopodobnie na początku przyszłego roku (2013),
- Dania od wielu lat (od 2000 r.) prowadzi porealizacyjny program badawczy dla morskich farm wiatrowych Horns Rev oraz Nysted, o wartości ok. 50 mln PLN (finansowany ze środków publicznych); wyniki badań są publicznie dostępne,
- MFW Nysted: kabel wychodzi na ląd przecinając obszar ochrony ptaków, farma zlokalizowana jest na trasie migracji ptaków – ptaki dostosowały swoje trasy przelotów do nowych warunków, omijając obszar MFW,
- MFW Horns Rev: w rejonie farmy duża populacja morświnów; na obszarze farmy pojawiły się również zupełnie nowe gatunki np. sabellaria,
- stożkowy kształt wież turbin wiatrowych jako środek ograniczający ewentualne skutki kolizji obiektów dryfujących z elektrowniami wiatrowymi.

Anika Beiersdorf
BSH

Charlotte Boensen
Dong Energy/Danish Energy Agency

- Ogromne znaczenie dla badań środowiska morskiego ma tzw. „lokalne podejście” (local approach) – Komisja Helsińska powinna opracować wytyczne dot. badań w zakresie fauny morskiej,
- możliwości obserwacji morświnów ze statków podczas obserwacji ptaków morskich są bardzo ograniczone; jeśli chcemy uzyskać wiarygodne wyniki, obserwacje należałoby prowadzić przy stanie morza optymalnie 0 – 1°B (max. 2°B), statek nie powinien w tym czasie prowadzić żadnych innych działań badawczych,
- w Polsce tak naprawdę należałoby już w tej chwili tworzyć mapy hałasu podwodnego na obszarach, które planuje się przeznaczyć pod różnego rodzaju inwestycje po to, być mieć później punkt odniesienia,
- projekt SAMBAH polega na rozmieszczeniu na obszarze Morza Bałtyckiego 300 CPODów, ale w rzeczywistości jest to bardzo rzadka siatka badań,
- w przypadku OOS należy pamiętać również o przeanalizowaniu i ocenie ryzyka katastrof i wpływu katastrof na środowisko morskie (np. katastrofa tankowca, który dryfując uderza o elektrownię wiatrową) – należy zweryfikować kto jest ubezpieczycielem i ponosi koszty usunięcia skutku takiej katastrofy.

Krzysztof Skóra
Stacja Morska UG

- Istnieje fundusz szkodowy związany z wypadkami na morzu,
- należałoby się zastanowić w jaki sposób powinno się wybrać obszar referencyjny, np. dla projektów planowanych w rejonie Południowej Ławicy Środkowej, która zgodnie z istniejącymi planami zostanie zabudowana elektrowniami wiatrowymi – nie jesteśmy w stanie wyznaczyć obszaru referencyjnego w jej granicach, na którym nie będą prowadzone żadne prace związane z budową morskich farm wiatrowych.

Andrzej Cieślak
Urząd Morski w Gdyni

- Szacuje się, że liczebność populacji morświnów we wschodniej części Bałtyku może wynosić ok. 1000 osobników,
- niezwykle istotne jest przeprowadzenie rzetelnego monitoringu przedrealizacyjnego, którego wyniki umożliwią dokonanie rzetelnej oceny stanu środowiska w rejonie planowanej inwestycji oraz potencjalnych oddziaływań; mając taką wiedzę można zaplanować i wdrożyć środki, które będą je skutecznie minimalizować,
- obserwacje lotnicze to metodyka zalecana dla obszarów o małej gęstości populacji,
- detektory morświnów (tzw. click detectors, CPOD) pozwalają na zidentyfikowanie obecności morświnów w rejonie inwestycji, ale nie dają informacji na temat bezwzględnej wielkości populacji (metoda ta nie pozwala na rozróżnienie osobników),
- nie ma konieczności prowadzenia badań w zakresie ssaków morskich na obszarze referencyjnym; w zamian za to można prowadzić obserwacje lotnicze na obszarze znacznie większym niż obszar planowanej farmy wiatrowej – taka metodyka wydaje się być wystarczająca,
- morświny do komunikacji między sobą używają wysokich częstotliwości (120 – 150 kHz),

Frank Thomsen
DHI

- problemem na etapie budowy morskiej farmy wiatrowej może być przede wszystkim emisja hałasu podczas instalacji fundamentów palowych (wbijania ich w dno morskie) – hałas o natężeniu ok. 228 dB pod wodą (co odpowiada ok 267 dB w powietrzu); w chwili obecnej nie jest do końca poznana reakcja morświna na tego typu działania; można przypuszczać, że zasięg oddziaływania może sięgać 20 – 50 km, należy jednak pamiętać, że oddziaływanie tego rodzaju będzie miało charakter krótkotrwały; zwierzęta będą unikać w tym czasie rejonu inwestycji, ale po zakończeniu wbijania pali powrócą na ten obszar; trwałe zranienie zwierząt (np. uszkodzenie słuchu) może zagrażać wyłącznie osobnikom znajdującym się w bardzo bliskiej odległości od miejsca instalacji (tj. kilkuset metrów),
- istnieje szereg środków ograniczających negatywne oddziaływania na ssaki morskie, m.in. pingery (mogą one jednak wpływać na inne gatunki zwierząt, dlatego też możliwość ich wykorzystywania w granicach obszarów chronionych jest kwestią dyskusyjną), właściwie opracowany harmonogram prac uwzględniający te okresy, w których liczebność ssaków morskich w rejonie inwestycji jest najmniejsza, ciągłe monitorowanie obszaru i zawieszenie prac instalacyjnych w momencie, gdy w rejonie prowadzonych prac obserwuje się obecność ssaków morskich, kurtyny bąbelkowe, ramp-up,
- problem emisji hałasu podwodnego na etapie eksploatacji MFW jest w zasadzie pomijalny, nie odnotowuje się go już w odległości 100 – 200 m od przedsięwzięcia.

- Charakterystyka obszaru referencyjnego nie musi w 100% pokrywać się z charakterystyką obszaru, na którym planujemy morską farmę wiatrową – w ramach monitoringów analizujemy zmiany względne a nie bezwzględne,

Paul English
EMU Limited

- MFW będą negatywnie oddziaływać na rybołówstwo (np. w związku z zakazem prowadzenia połowów na obszarze farmy) – konieczność zaangażowania społeczności rybackich już na wczesnym etapie przygotowywania projektu, np. na potrzeby badań w zakresie ichtiofauny, co może ułatwić uzyskanie przychylnego nastawienia tej grupy do realizowanej inwestycji (takie praktyki stosuje się w Wielkiej Brytanii).

- Nie wszystkich negatywnych oddziaływań możemy uniknąć, ale możemy je zredukować; budowa i eksploatacja MFW zawsze będzie wywierać jakiś wpływ na środowisko,

Georg Nehls
BioConsult SH

- analizując oddziaływania MFW na środowisko morskie, w przypadku ptaków możemy mieć do czynienia przede wszystkim z efektem bariery albo z ryzykiem kolizji,
- celem badań przedrealizacyjnych jest zidentyfikowanie obszarów mających znaczenie dla ptaków, które znajdują się w rejonie planowanej inwestycji, oraz potencjalnych oddziaływań MFW,
- badania ptaków migrujących – najczęściej wykorzystywane są techniki radarowe – radary poziome lub pionowe; radary pionowe mogą być wykorzystywane tylko wtedy, gdy są zainstalowane na stałych stacjach badawczych (odnotowują odbicia od fal, ich wykorzystanie jest bardzo mocno uzależnione od warunków pogodowych); dokładność technik radarowych jest uzależniona od zasięgu radaru – wraz ze wzrostem zasięgu spada wykrywalność mniejszych gatunków ptaków,
- pozostałe metody obserwacji ptaków – coraz częściej prowadzi się lotnicze obserwacje ptaków, polegające na nagraniach wykonanych w wysokiej rozdzielczości),

- badania środowiska oraz weryfikacja oddziaływań MFW mogą być prowadzone albo na poziomie strategicznym, albo na poziomie poszczególnych projektów; wiedza na temat stanu środowiska morskiego w Niemczech w chwili obecnej pochodzi głównie z badań prowadzonych dla poszczególnych projektów MFW, choć przeprowadzono już kilka kampanii badawczych również na poziomie strategicznym, dotyczących m.in. obszarów Natura 2000,
 - prawidłowej oceny wpływu na populacje ptaków można dokonać tylko na podstawie wyników badań strategicznych; badania prowadzone na poziomie projektu nie są wystarczające do wyciągnięcia wniosków w tym zakresie,
 - Polska ma duże obszary o istotnym znaczeniu dla kaczki lodówki; uwarunkowania te różnią się od uwarunkowań panujących np. w Niemczech, dlatego w Polsce należałoby wypracować standardy do nich dostosowane,
 - standardy badań gwarantują porównywalność wyników, co jest niezwykle istotne w ocenie oddziaływań skumulowanych oraz w ocenach transgranicznych,
 - samo stwierdzenie dużej liczebności ptaków na danym obszarze nie musi oznaczać konfliktu – w ocenie oddziaływania istotna jest analiza zachowań poszczególnych gatunków ptaków w odniesieniu do tego rodzaju inwestycji,
 - wyniki niektórych dotychczasowych badań pokazują, że kaczki omijają obszar MFW (efekt bariery); podobne zjawisko obserwuje się dla takich gatunków, jak głupek, nur, trzcze, gęsi; ptaki wróblowate przelatują przez obszar MFW (brak efektu bariery – ryzyko kolizji); podobne zjawisko obserwujemy dla kormoranów, ptaków drapieżnych, mew i rybitw (np. na obszarze MFW Nysted obserwuje się obecność dużych stad kormoranów),
 - Niemcy od wielu lat zaangażowane są w międzynarodowe programy badawcze w zakresie ptaków – obecnie z Danią, w planach współpraca z Norwegią; rekomendacja, aby Polska również nawiązała współpracę z innymi państwami w tym zakresie.
-
- W Polsce brakuje danych nt. ichtiofauny,
 - MFW planowane w rejonie Ławicy Słupskiej będą negatywnie oddziaływać na rybołówstwo – rybacy zostaną odcięci od dotychczasowych tras prowadzących do łowisk zlokalizowanych w rejonie rynny słupskiej (droga przepływu wydłuży się znacząco) – konieczność zapewnienia korytarzy przepływu dla rybaków,
 - w Polsce brakuje formalnych uregulowań prawnych co do rodzajów aktywności, które mogą być prowadzone na obszarze MFW (w Niemczech i Holandii, na przykład, brak pozwolenia na rybołówstwo, w Wielkiej Brytanii pewne działania są dopuszczone) – kwestia ta powinna zostać sformalizowana i uregulowana w polskim prawie; dotychczas nie udało się otrzymać od Ministerstwa Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej zapewnienia, że ta kwestia zostanie uregulowana,
 - istnieje możliwość zaangażowania rybaków w badania ichtiofauny na potrzeby MFW, ale należy je uzupełnić o badania prowadzone przez wykwalifikowane podmioty zgodnie z obowiązującymi standardami – tylko w taki sposób jesteśmy w stanie zagwarantować wiarygodność i rzetelność otrzymywanych wyników,
 - wymóg 5-krotnego poboru prób ichtiofauny w ramach przedrealizacyjnych badań na potrzeby procedury OOS dla MFW w Polsce nie znajduje odzwierciedlenia w stosowanych powszechnie metodach badań, które zalecają pobór prób 3-krotnie w ciągu roku.

Piotr Margoński
Morski Instytut Rybacki

- Badania w zakresie ichtiofauny w ramach porealizacyjnego monitoringu MFW Alpha Ventus prowadzono w oparciu o dwie metody: badanie obszaru przy pomocy włoku ramowego oraz sieci stacjonarnych,
- badania nie wykazały znaczącego oddziaływania MFW na ichtiofaunę: skład gatunkowy na wszystkich etapach realizacji przedsięwzięcia był bardzo podobny; w trakcie budowy zaobserwowano mniejszą ilość gatunków, ale większe zagęszczenia osobników; po zakończeniu budowy sytuacja wróciła do normy (zaobserwowano wzrost liczby gatunków i spadek zagęszczenia).

Andreas Schmidt
IFAÖ

3. Zakres i metodyka badań środowiska morskiego na potrzeby procedury OOŚ dla MFW planowanych na polskich obszarach morskich

1. Warunki hydrologiczne i hydrochemiczne

1.1. Obszar badań: obszar przewidziany pod realizację inwestycji (powierzchnia instalacji MFW)¹ wraz z obszarem potencjalnego oddziaływania w postaci bufora wokół tego obszaru o szerokości 1 mili morskiej.

1.2. Czas badań: badania całoroczne (12 + 1 miesiąc).

1.3. Terminy badań: cały rok dla pływ pomiarowych, 6 razy do roku (co 2 miesiące) dla stacji poboru prób wody dla potrzeb określenia jakości wody, 1 raz w roku pobór prób dla potrzeb określenia zawartości substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska.

1.4. Zakres badań: jakości wody, prądów morskich oraz warunków hydrometeorologicznych. Badania będą stanowić podstawę do określenia stanu przedinwestycyjnego, do uzyskania informacji o dynamice obszaru dla potrzeb określenia parametrów konstrukcyjnych oraz jako informacje wejściowe do modeli numerycznych.

1.5. Opis metodyki:

- na obszarze MFW zainstalowane dwa zestawy pomiarowe (właściwie oznakowane) – jeden w wersji rozszerzonej, zawierający czujniki prędkości i kierunku wiatru przywodnego, temperatury powietrza, temperatury wody i zasolenia na 3 poziomach, montowany na dnie akustyczny profilomierz prędkości kierunku prądu (do pomiaru prędkości i kierunku prądu na poziomach co około 2 m), czujnik falowania zamontowany na dnie z możliwością akustycznego pomiaru falowania metodą śledzenia swobodnej powierzchni, rejestrator komunikatów AIS (systemu automatycznej identyfikacji statków) dla potrzeb analizy nawigacyjnej oraz drugi w wersji okrojonej do montowanych na dnie czujników prądów morskich i falowania,
- analizy prób wody pobranych w czasie pomiarów wykonywane metodami referencyjnymi określonymi w załączniku nr 5 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2009 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód

¹ „Powierzchnia instalacji MFW” – obszar morski przewidziany pod realizację inwestycji, na którym będą zlokalizowane elementy konstrukcyjne farmy – elektrownie, kable wewnętrzne, stacje transformatorowe, stacje badawcze. Dla projektów MFW Bałtyk Środkowy III I MFW Bałtyk Północny zostały wydane przez ministra właściwego ds. gospodarki morskiej, na podstawie art. 23 ust. 1 ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej, decyzje lokalizacyjne (pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich), w których określono zakaz rozmieszczania konstrukcji i kabli wewnętrznych w odległości bliższej niż 500 m od zewnętrznej granicy akwenu na który wydano pozwolenie. Przy czym akwen, na który wydano pozwolenie jest tożsamy z granicami przedsięwzięcia objętego wnioskiem o wydanie decyzji środowiskowej. Tak więc obszar przewidziany pod realizację inwestycji, jest mniejszy od obszaru określonego we wniosku o wydanie decyzji środowiskowej o pas szerokości 500 m od granic określonych współrzędnymi geograficznymi we wniosku. Ponieważ przedmiotem badania w procesie oceny oddziaływania na środowisko jest obszar przedsięwzięcia oraz strefa w której to przedsięwzięcie może oddziaływać na środowisko, a strefę bezpośrednich oddziaływań dla elektrowni wiatrowych określa się licząc od miejsca posadowienia elektrowni, strefa 1 - 2 mil, o której mowa w postanowieniu o zakresie raportu, będzie liczona od linii oddalonej o 500 m do wewnątrz granic wskazanych we wniosku o wydanie przedsięwzięcia, co stanowi faktyczny obszar przeznaczony pod realizację inwestycji.

powierzchniowych i podziemnych (Dz.U. nr 81, poz. 685) oraz zwalidowanymi i akredytowanymi procedurami badawczymi,

- prędkość i kierunki wiatru badane na wysokości od 3 do 5 m, a wyniki ekstrapolowane uznanymi modelami matematycznymi w celu określenia podstawowych wartości wietrzności w strefie wirnika elektrowni wiatrowych; dane uzyskane z anemometru umieszczonego na pławie pomiarowej mogą być uzupełnione o okresowe dane z badań wiatru wysokiego wykonane masztami pomiarowymi lub anemometrami lidarowymi, o ile w okresie badawczym takie pomiary będą prowadzone.

1.6. Ilość prób: próbki wody morskiej do określenia jej własności chemicznych pobierane z reprezentatywnej liczby punktów (co najmniej jedna stacja na 20 km²) z warstwy przypowierzchniowej i przydennej 6-krotnie w ciągu roku. Pławy pomiarowe zapisujące dane co 1 godzinę.

1.7. Wyniki:

- określenie 6 razy w roku następujących parametrów hydrochemicznych: warunki tlenowe (tlen rozpuszczony, pięciodobowe zapotrzebowanie tlenu (BZT₅), ogólny węgiel organiczny (OWO), zakwaszenie (pH), zasadowość), substancje biogeniczne (azot amonowy, azot azotanowy, azot ogólny, azot mineralny, fosforany, fosfor ogólny), zawiesina w warstwie przypowierzchniowej i przydennej,
- określenie raz w roku w dwóch punktach zawartości substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska, takich jak: rtęć, nikiel, ołów, kadm, arsen, chrom ogólny, chrom (VI), fenole, cyjanki, oleje mineralne, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), polichlorowane bifenyle (PCB),
- wartości parametrów fizykochemicznych pomierzonych na pławach pomiarowych przedstawione w formie właściwej na potrzeby modeli numerycznych oraz dla potrzeb innych grup badawczych,
- mapy przedstawiające zmiany kierunków prądów wynikających z obecności morskich farm wiatrowych będące wynikiem modelowania,
- mapy zasięgów podwyższonej koncentracji zawiesiny podczas prac konstrukcyjnych i eksploatacji MFW; analiza ekstremalnych parametrów hydrodynamicznych dla potrzeb wyznaczenia parametrów konstrukcyjnych,
- parametry wietrzności, przedstawiające rozkłady kierunkowe prędkości wiatru w strefie przywodnej i w strefie wirnika.

2. Badania dna morskiego

2.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz ze strefą potencjalnych oddziaływań na dno morskie o szerokości 1 mili morskiej od zewnętrznych granic powierzchni instalacji MFW.

2.2. Czas badań: badania jednorazowe.

2.3. Zakres badań: podstawowe badania batymetrii, badanie sonarowe, sejsmiczne, pobór prób osadów oraz próbné odwierty mające na celu rozpoznania dynamicznej strefy osadów, jak i budowy wgłębnej obszaru według norm PN-EN ISO 19901-4:2006; specyficzne wymagania dla konstrukcji przybrzeżnych - Część 4: Geotechniczne uwarunkowania projektowania oraz PN-EN ISO 14688-1:2006. Badania geotechniczne. Oznaczenia i klasyfikowanie gruntów. Cz. 1 Oznaczenia i opis.

2.4. Opis metodyki:

- pomiary batymetryczne wykonane echosondą wielowiązkową z pełnym pokryciem i gęstością pomiarów wynoszącą co najmniej 5 punktów na 1m²,
- badania modelowe z wykorzystaniem modeli numerycznych wykonywane w celu określenia wartości transportu osadów podczas różnych rodzajów prac przy budowie i eksploatacji farmy wiatrowej; w badaniach modelowych wykorzystywane pomierzone dane hydrodynamiczne oraz informacje o osadach na obszarze MFW,
- wykonanie pełnego zdjęcia sonarowego badanych akwenów z zastosowaniem sonaru bocznego wysokiej i niskiej częstotliwości z pełnym pokryciem sondowanego obszaru z minimalną rozdzielczością 3 punktów na 1 m²,
- wykonanie profilowania sejsmoakustycznego dla płytkiego rozpoznania warstwy dynamicznej osadów za pomocą profilera typu pinger/boomer i wykonanie głębokiego profilowania sejsmoakustycznego z zastosowaniem wielokanałowego systemu sejsmicznego niskiej częstotliwości,
- na podstawie pomiarów sejsmicznych wytypowanie miejsc do poboru prób osadów powierzchniowych, wibrosond i wierceń do wstępnej analizy budowy geologicznej obszaru przeznaczonego pod inwestycję,
- ilość prób: do 1 próby powierzchniowej na 2 km² badanego obszaru, do jednej próby rdzeniowej na 3 km² badanego obszaru, od 5 do 7 otworów geologicznych do głębokości 50 m wraz z sondowaniem CPTU; próby powierzchniowe poddane analizie makroskopowej i granulometrycznej; z pobranych rdzeni (z wibrosondy i wierceń) wyodrębnione próbki do badań i analizy laboratoryjnej pod kątem właściwości geotechnicznych.

2.5. Wyniki:

- cyfrowy model dna z rozdzielczością 1 m,
- mapa batymetryczna akwenu w arkuszach znormalizowanych,
- mapa spadków dna w arkuszach znormalizowanych,
- sonarowa mapa mozaikowa w arkuszach znormalizowanych,
- mapa kamienisk i potencjalnych obszarów siedliskowych,
- mapa rodzaju osadów powierzchniowych i miąższości warstwy dynamicznej w arkuszach znormalizowanych,
- mapa występowania obszarów o wzmożonej dynamice osadów w arkuszach znormalizowanych,
- model budowy wgłębnej badanego obszaru,
- raport geologiczny zawierający: zinterpretowane profile geologiczne skalibrowane wierceniami i próbami rdzeniowymi, opis warunków geologicznych, wstępną dyskusję nad możliwymi do zastosowania na danym obszarze rodzajami fundamentowania, opis pobranych prób, rdzeni wraz z wynikami analiz laboratoryjnych.

3. Surowce mineralne

3.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z obszarem potencjalnego oddziaływania w postaci bufora wokół powierzchni instalacji MFW o szerokości 1 mili morskiej.

3.2. Czas badań: badania jednorazowe.

3.3. Zakres badań: badania granulometryczne osadów, analiza bilansowości występujących złóż.

3.4. Ilość prób: próby powierzchniowe i rdzenie w ilości do 1 próby na 3 km².

3.5. Opis metodyki: metodyka według opracowania „Kryteria bilansowości dla złóż kruszywa naturalnego w polskim obszarze Bałtyku ustalone decyzją Ministra Przemysłu z 1988. 07. 28 – znak PP-V/G/BK/279/88”; wytyczne do szacowania złóż i kopalin zawarte są w następujących aktach prawnych: Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 1994 r Nr 27, poz. 96 z późniejszymi zmianami), Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 czerwca 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać projekty zagospodarowania złóż (Dz. U. Nr 128, poz. 1075 z dnia 13 lipca 2005 r.).

3.6. Wyniki:

- mapa występowania osadów przydatnych do eksploatacji z miąższością i jakością w arkuszach znormalizowanych,
- tablice prób z określoną krzywą piaskową,
- raport z analizą bilansowości złóż.

4. Warunki fizyczno-chemiczne osadów

4.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z obszarem potencjalnego oddziaływania w postaci bufora wokół wyznaczonej powierzchni instalacji MFW o szerokości 1 mili morskiej.

4.2. Czas badań: badania dwukrotne w ciągu okresu monitoringowego.

4.3. Zakres badań: badania osadów w warstwie dynamicznej w zakresie właściwości fizyko-chemicznych.

4.4. Ilość prób: do 1 próby na 3 km² badanego obszaru.

4.5. Opis metodyki:

- próbki osadów do określenia ich własności fizyczno-chemicznych pobierane z reprezentatywnej liczby punktów, zgodnie z zaleceniami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2009 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. Nr 81, poz. 685) oraz Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony (Dz. U. Nr 55, poz. 498),
- pobranie próbek osadów dennych 1 raz w ciągu roku - na zawartość metali, WWA, PCB, radionuklidów: cezu (¹³⁷Cs) i strontu (⁹⁰Sr), 2 razy w ciągu roku - na zawartość substancji biogenicznych,
- wykonanie analiz badanych wskaźników w dostarczonym materiale zwalidowanymi i akredytowanymi metodami badawczymi: ołów (Pb), miedź (Cu), cynk (Zn), nikiel (Ni), kadm (Cd), chrom (Cr), arsen (As) – metoda spektrometrii emisyjnej (ICP-OES) lub metodą spektrometrii atomowej (AAS), rtęć (Hg) - metodą absorpcji atomowej lub absorpcji atomowej z amalgamacją par, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) metodą chromatografii gazowej z detektorem masowym (GC-MS) lub wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem fluorescencyjnym, polichlorowane bifenylole (PCB) – metodą chromatografii gazowej z detektorem masowym (GC-MS) lub detektorem wychwytu elektronów (GC-ECD), pomiary aktywności promieniotwórczych izotopów cezu (¹³⁷Cs) – metodą spektrometrii gamma, pomiary aktywności promieniotwórczych izotopów strontu (⁹⁰Sr) – metodą radiochemiczną, azot ogólny – wg

normy PN-ISO 11261 lub metodą miareczkową, po mineralizacji w kwasie siarkowym ze stopem Dewarda i destylacji z parą wodną, fosfor ogólny – metodą spektrometrii emisyjnej ICP-OES po mineralizacji w wodzie królewskiej.

4.6. Wyniki:

- mapy chemiczne osadów w arkuszach znormalizowanych,
- tabele stężeń wskaźników dla każdej z prób,
- raport określający właściwości osadów i ich ewentualną zmianę pod wpływem budowy konstrukcji wielkogabarytowych oraz instalacji liniowych.

5. Środowisko akustyczne

5.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z obszarem potencjalnego oddziaływania w postaci bufora wokół wyznaczonej powierzchni instalacji MFW o szerokości 1 mili morskiej.

5.2. Czas badań: badania całoroczne.

5.3. Zakres badań: pomiary tła akustycznego w zakresie 10 Hz – 20 kHz.

5.4. Ilość prób: jedno urządzenie rejestrujące na obszar każdej planowanej morskiej farmy wiatrowej.

5.5. Opis metodyki:

- rozmieszczenie urządzeń rejestrujących łącznie z urządzeniami CPOD,
- metodyka wskazana przez BSH (2007)² oraz Grupę Roboczą ds. Hałasu Podwodnego powołaną na podstawie Ramowej Dyrektywy ws. Strategii Morskiej (MSFD 2011)³.

5.6. Wyniki:

- analiza i dokumentacja dot. tła akustycznego we właściwych zakresach częstotliwości wskazanych w MSFD (63 Hz, 125 Hz oraz wyższych w celu opisanego zjawiska filtru górnoprzepustowego w wodach płytkich),
- opis chwilowych trendów tła akustycznego w odpowiednich interwałach czasowych (dziennym, kilkudniowym, miesięcznym i sezonowym).

6. Bentos

6.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z obszarem potencjalnego oddziaływania w postaci bufora wokół wyznaczonej powierzchni instalacji MFW o szerokości 1 mili morskiej.

6.2. Czas badań: badania sezonowe (okres wiosenny).

6.3. Terminy badań: marzec – czerwiec.

6.4. Zakres badań: badania bentosowe obejmujące dwa parametry: makrozoobentos i fitobentos.

6.5. Ilość prób: średnio 1 próba makrozoobentosu na 1 km² badanego obszaru; rejestracja filmowa wzdłuż transektów badawczych wyznaczonych po analizie mozaiki sonarowej dna; próby fitobentosu pobrane po potwierdzeniu obecności makroflory.

6.6. Opis metodyki:

²BSH (2007). Standards for environmental impact assessments – impacts of offshore wind-turbines on the marine environment. Federal Maritime and Hydrographic Agency, Hamburg, Rostock

³Marine Strategy Framework Directive

- miejsca poboru prób makrozoobentosu jak i fitobentosu wyznaczone po wykonaniu pomiarów akustycznych i wykonaniu delimitacji siedlisk dennych,
- pobór i analiza próbek makrozoobentosu wykonane zgodnie z metodyką opisaną w *Przewodniku metodycznym dla badań terenowych i analiz laboratoryjnych elementów biologicznych wód przejściowych i przybrzeżnych, Makrobezkręgowce bentosowe* (Osowiecki i Błęńska 2010); proponowana w nim metodyka opiera się na wytycznych Komisji Helsińskiej (HELCOM 1988) dotyczących metodologii badań makrozoobentosu,
- pobór prób makrozoobentosu z wykorzystaniem czerpaka van Veena o powierzchni chwytnej 0,1 m kw; analiza próbek obejmująca: skład taksonomiczny, liczebność oraz biomasa poszczególnych taksonów; w celu zapewnienia jakości procedur laboratoryjnych 30% próbek powinno być poddane weryfikującej ocenie przez innego specjalistę w zakresie makrozoobentosu,
- metoda badań fitobentosu oparta na rejestracji filmowej i fotograficznej wykonanej przy pomocy pojazdu ROV na wybranych fragmentach dna, po wykonaniu pomiarów akustycznych; w przypadku możliwości poboru prób jakościowych przy pomocy pojazdu podwodnego powinny one zostać zebrane,
- analizie poddany materiał filmowy i fotograficzny, pod kątem występowania fitobentosu, stopnia pokrycia dna i wstępnemu rozpoznaniu taksonomicznemu; analiza laboratoryjna zebranych prób wykonana zgodnie z *Przewodnikiem metodycznym dla badań terenowych i analiz laboratoryjnych elementów biologicznych wód przejściowych i przybrzeżnych, Makroglony i okrytozależkowe* (Kruk-Dowgiałło i in. 2010); w jej ramach: określony skład taksonomiczny fitobentosu w próbkach, wykonana dokumentacja fotograficzna taksonów oraz przygotowane okazy zielnikowe; w przypadku prób ilościowych określona dodatkowo biomasa poszczególnych taksonów w próbkach; w celu zapewnienia wymogów jakości procedur laboratoryjnych, 30% próbek powinno zostać dodatkowo oznaczone przez drugiego specjalistę w zakresie fitobentosu; również taksony z 30% próbek ilościowych, bezpośrednio po określeniu biomasy, powinny być ważone przez innego specjalistę.

6.7. Wyniki:

- mapy rozmieszczenia makrozoobentosu w obszarze, z wydzieleniem rejonów cennych pod względem przyrodniczym,
- raport z oceną stanu ekologicznego badanego obszaru na podstawie makrozoobentosu z wykorzystaniem multimetrycznego wskaźnika B, który łączy wyniki pomiarów ilościowych: liczebności i różnorodności gatunkowej z jakościową informacją o ekologicznej tolerancji poszczególnych taksonów,
- mapy rozmieszczenia fitobentosu w obszarze badań, z wydzieleniem rejonów cennych pod względem przyrodniczym.

7. Ichtiofauna

7.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z obszarem potencjalnego oddziaływania w postaci bufora wokół wyznaczonej powierzchni instalacji MFW o szerokości nie mniejszej niż 1 mila morska.

7.2. Czas badań: badania całoroczne.

7.3. Terminy badań: wiosna, lato, jesień, zima.

7.4. Zakres badań: badania ichtioplanktonowe i ichtiologiczne: określenie składu i zmienności sezonowej zespołów ryb dennych i pelagicznych oraz określenie rejonów rozrodu oraz intensywności tarła poszczególnych gatunków ryb w rejonie badań.

7.5. Liczba prób: łącznie 5 serii badawczych.

7.6. Opis metodyki:

- zaciągi badawcze ukierunkowane na określenie składu gatunkowego zespołów ryb demersalnych, prowadzone włokiem dennym nieselektywnym na powierzchni MFW i na obszarze bufora, pięciokrotnie w ciągu roku,
- badania hydroakustyczne ukierunkowane na ryby pelagiczne na wyznaczonych transektach na powierzchni MFW i na obszarze bufora,
- zaciągi kontrolne włokiem pelagicznym ukierunkowane na określenie składu gatunkowego zespołu ryb pelagicznych na powierzchni MFW i na obszarze bufora, pięciokrotnie w ciągu roku,
- pobór i analiza prób ichtioplanktonowych (larwy ryb) na powierzchni MFW i na obszarze bufora, pięciokrotnie w ciągu roku; próby zebrane za pomocą standardowej siatki Bongo o oczku sieci 300 µm w zaciągach ukośnych od powierzchni do dna i ponownie do powierzchni morza; badania powinny obejmować również analizę przyrostów dziennych otolitów wybranych gatunków w celu określenia daty wylęgu oraz tempa wzrostu złowionych larw,
- określenie składu gatunkowego ryb w połowach, określenie rozkładów długości, wieku i innych parametrów biologicznych populacji ryb najliczniej występujących w badaniach, określenie składu taksonomicznego świeżej zawartości żołądków ryb drapieżnych,
- prace podwodne, obejmujące obserwacje kamerą podwodną oraz bezpośrednie obserwacje nurków – dwukrotnie w ciągu roku (wiosna i jesień)⁴.

7.7. Wyniki:

- mapy liczebności i rozmieszczenia ryb,
- mapy liczebności i rozmieszczenia larw,
- raport końcowy zawierający informacje o badanym obszarze wraz ze wskazówkami dotyczącymi ewentualnego wpływu potencjalnych wariantów inwestycji na zbadane parametry środowiska.

8. Ssaki morskie

8.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz ze strefą buforową obejmującą obszar otaczający badane akwenty i położony pomiędzy nimi określony zasięgiem obserwacji lotniczych z transektów i zasięgiem urządzeń nasłuchowych.

8.2. Czas badań: badania całoroczne (12 miesięcy + 1).

8.3. Terminy badań: nasłuchy w trybie ciągłym obejmujące cały cykl roczny, naloty od połowy marca do połowy listopada.

8.4. Zakres badań: obserwacje lotnicze oraz nasłuchy w celu określenia charakterystyki wykorzystania obszaru przeznaczonego pod budowę farmy przez foki i morswiny.

8.5. Ilość prób:

⁴ Ze względów bezpieczeństwa bezpośrednie obserwacje nurków nie powinny być prowadzone na obszarach o głębokości wody przekraczającej 30 m.

8.5.1. 6 kampanii obserwacji lotniczych dla każdej lokalizacji, prowadzonych wzdłuż wyznaczonych transektów,

8.5.2. 3 dekodery na obszar MFW.

8.6. Opis metodyki:

- dedykowane obserwacje lotnicze - transekty wyznaczone w odległości 10 km (około 5 Mm) od siebie,
- akustyczny monitoring morświnów z wykorzystaniem autonomicznych podwodnych detektorów hydroakustycznych (CPOD).

8.7. Wyniki:

- względne zagęszczenie morświnów w okresie pełnego cyklu rocznego (tzn. ilość osobników na km transektu),
- bezwzględne zagęszczenie morświnów na obszarze prowadzonych badań w okresie pełnego cyklu rocznego, pod warunkiem zgromadzenia wystarczającej ilości danych,
- mapy lokalizacji morświnów dla każdej kampanii, na podstawie przeprowadzonych obserwacji,
- porównanie wyników przeprowadzonych obserwacji z wynikami innych badań, pod warunkiem dostępności wyników badań prowadzonych w ramach innych programów badawczych (m.in. projekt SAMBAH⁵),
- występowanie morświnów na obszarach planowanych morskich farm wiatrowych jako udział procentowy odnotowanych osobników w odniesieniu do okresu, podczas którego prowadzona była rejestracja akustyczna, oraz pory roku,
- szczegółowe informacje nt. „ślada akustycznego” („acoustic footprint”) na etapie budowy na podstawie aktualnie obowiązujących modeli tłumienności przesyłania,
- ocena oddziaływania różnych zakresów dźwięków bazująca na teoretycznych strefach oddziaływania akustycznego wyznaczonych z uwzględnieniem różnych odległości pomiędzy źródłem i odbiorcą hałasu.

9. Ptaki migrujące

9.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z buforem określonym zasięgiem radaru.

9.2. Czas badań: badania całoroczne.

9.3. Terminy badań: od marca do maja i od połowy lipca do końca listopada.

9.4. Zakres badań: obserwacje ptaków migrujących na obszarach MFW.

9.5. Ilość prób: obserwacje trwające łącznie 40 dni.

9.6. Opis metodyki:

- obserwacje z zakotwiczonych statków prowadzone w trybie ciągłym, 24 godziny w jednym punkcie obserwacyjnym, z wykorzystaniem równolegle kilku technik gromadzenia danych w tym zakresie:
 - obserwacje radarowe z wykorzystaniem radaru poziomego,
 - obserwacje wizualne z wykorzystaniem binokularów oraz dalmierzy laserowych podczas godzin dziennych,

⁵Static Acoustic Monitoring of the Baltic Sea Harbour Porpoise – Statyczny Monitoring Akustyczny Morświnów Bałtyckich

- rejestracja akustyczna ptaków podczas godzin nocnych z wykorzystaniem detektorów.

9.7. Wyniki:

- skład gatunkowy i okresy migracji ptaków przez badane obszary,
- opis trajektorii lotów charakterystycznych dla poszczególnych gatunków: kierunki i wysokość lotów,
- zagęszczenie osobników poszczególnych gatunków modelowane na podstawie wyników przeprowadzonych badań oraz danych archiwalnych,
- ocena wyjściowa – ocena wartości przyrodniczej obszaru planowanej morskiej farmy wiatrowej oraz morskich obszarów sąsiadujących,
- ocena oddziaływania polegającego na zakłóceniu lub utracie siedlisk wykonana na podstawie udokumentowanych danych dotyczących reakcji poszczególnych gatunków ptaków na morskie farmy wiatrowe oraz modelowania średniego zagęszczenia poszczególnych gatunków,
- jako najgorszy scenariusz ocena oddziaływania przeprowadzona na podstawie modelowanych danych dotyczących zagęszczenia poszczególnych gatunków w okresie sezonu szczytu ich występowania,
- ocena efektu bariery oraz ryzyka kolizji w odniesieniu do migrujących ptaków lądowych i morskich na podstawie analiz profilów czasowych i przestrzennych zarejestrowanego poziomego i pionowego rozmieszczenia ptaków migrujących,
- ocena oddziaływania na obszary Natura 2000 (właściwa ocena),
- propozycja działań minimalizujących oddziaływania (pod warunkiem, że zidentyfikowane oddziaływania zostaną zdefiniowane jako znaczące),
- ocena przewidywanej skuteczności zaproponowanych działań minimalizujących.

10. Ptaki morskie:

- 10.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z buforem wokół wyznaczonej powierzchni MFW o szerokości 2 mil morskich i obszarem referencyjnym.
- 10.2. Czas badań: badania całoroczne (12 + 1 miesięcy).
- 10.3. Zakres badań: liczenia ptaków przebywających na wyznaczonych powierzchniach.
- 10.4. Ilość prób: 1 - 2 rejsy badawcze miesięcznie, w zależności od warunków pogodowych.
- 10.5. Opis metodyki:
 - liczenie ptaków pływających i latających wzdłuż transektów w pasie o szerokości 600 m (po 300 m z jednej burty),
 - kontrola pozycji, prędkości i kursu statku (urządzenie GPS) oraz głębokości akwenu (echosonda) – dane przydatne podczas interpretacji wyników,
 - obserwacje prowadzone z wysokości 4 – 7 m nad powierzchnią morza,
 - podczas liczenia utrzymywana stała prędkość statku: 8 – 15 węzłów,
 - dopuszczalne maksymalne falowanie: 4°B (przy większym falowaniu badania nie powinny być wykonywane),

- ptaki przelatujące liczone techniką „snap-shot” (notowanie ptaków w locie znajdujących się w danym momencie w pasie transektu) włączane do obliczeń zagęszczeń poszczególnych gatunków,
- ptaki przelatujące poza momentem wykonywania techniki „snap-shot” uwzględniane przy określaniu kierunków i wysokości przelotów.

10.6. Wyniki:

- skład gatunkowy i struktura dominacji w poszczególnych okresach fenologicznych,
- określenie rozmieszczenia ptaków i ich zagęszczeń na badanych akwenach (liczba osobników na 1 km² oraz w przypadku gatunków rzadko występujących liczba osobników na 1 km rejsu),
- określenie kierunków i pułapów przelotów.

11. Nietoperze

11.1. Obszar badań: powierzchnia instalacji MFW wraz z buforem wokół niej o szerokości 2 mil morskich.

11.2. Czas badań: badania całoroczne (12 + 1 miesięcy).

11.3. Terminy badań: od września do maja (alternatywnie od kwietnia do października).

11.4. Zakres badań: obserwacje nietoperzy na obszarze MFW.

11.5. Ilość prób: obserwacje i nasłuchy trwające łącznie 25 dni.

11.6. Opis metodyki:

- liczenia za pomocą rejestratora dźwięków emitowanych przez nietoperze, podczas rejsów statkiem, po wyznaczonych transektach (prędkość statku nie większa niż 15 km/h); obszar badań po transekcie liniowym, możliwym do przeplłynięcia w ciągu 4 godzin,
- w każdym z obszarów wyznaczone punkty, które będą rotacyjnie odwiedzane w każdym okresie fenologicznym; rejestracja przez całą noc (statek stojący na kotwicy), a we wrześniu dodatkowo 2 x również przed zachodem (maksymalnie 4 godziny).

11.7. Wyniki:

- skład gatunkowy i okresy migracji nietoperzy przez badane obszary,
- opis wpływu inwestycji na migrację nietoperzy,
- propozycja działań minimalizujących oddziaływania (pod warunkiem, że zidentyfikowane oddziaływania zostaną zdefiniowane jako znaczące),
- ocena przewidywanej skuteczności zaproponowanych działań minimalizujących.

12. Rybołówstwo

12.1. Obszar badań: powierzchnia MFW

12.2. Czas badań: badania całoroczne (12 + 1)

12.3. Zakres badań: obserwacja aktywności rybackiej na badanym obszarze MFW

12.4. Ilość prób: bieżący wgląd w raporty o połowach, analiza systemu AIS

12.5. Opis metodyki:

- analiza wielkości i wartości połowów: wielkość i wartość połowów w podziale na ważniejsze gatunki, sezonowość połowów, struktura połowów w podziale na typy

jednostek rybackich, znaczenie ekonomiczne obszaru inwestycji dla polskiego rybołówstwa bałtyckiego (względny udział wielkości i wartości połowów na obszarze w połowach ogółem),

- analiza nakładu połowowego: liczba statków zaangażowanych w połowy, liczba dni połowowych statków rybackich w analizowanym obszarze zaangażowanych w połowy oraz udział nakładu w rejonie badań do nakładu ogółem, znaczenie obszaru inwestycji dla polskiego rybołówstwa bałtyckiego, grup statków rybackich (względny udział zaangażowanego nakładu połowowego w nakładzie ogółem).

12.6. Wyniki:

- raport z przeprowadzonych analiz wraz z oceną potencjalnego oddziaływania ekonomicznego planowanej inwestycji na rybołówstwo.

13. Archeologia

13.1. Obszar badań: powierzchnia MFW szczegółowo, bufor o szerokości 1 mili morskiej tylko przegląd danych akustycznych.

13.2. Czas badań: badania jednorazowe

13.3. Zakres badań: analiza materiałów archiwalnych dotyczących potencjalnych stanowisk archeologicznych, analiza materiałów z badań akustycznych oraz inspekcja wizyjna obiektów wykrytych w trakcie pomiarów akustycznych i sejsmicznych.

13.4. Ilość prób: analiza danych sonarowych i z profilera osadów dla całego akwenu wraz ze strefą buforową, ilość inspekcji wytypowanych obiektów – do 100.

13.5. Opis metodyki:

- analiza dostępnych informacji w zasobach Centralnego Muzeum Morskiego w Gdańsku (CMM) i innych źródłach historycznych,
- analiza danych o znanych obiektach znajdujących się w Bazie Danych Obiektów Podwodnych (BDOP) Biura Hydrograficznego Marynarki Wojennej (BHMW),
- wydzielenie do badań obszarów, o których wiadomo, że na ich obszarze znajdują się obiekty o znaczeniu archeologicznym,
- udział w pomiarach prowadzonych przez jednostki pomiarowe na morzu lub udział w przeglądaniu danych pomiarowych podczas ich przetwarzania, archeologów podwodnych wyznaczonych przez CMM i przeszkolonych w interpretowaniu obrazów dna z sonarów bocznych oraz zmian w sytuacji batymetrycznej mierzonej za pomocą echosondy wielowiązkowej.
- analiza zebranych informacji o obiektach mogących stanowić potencjalne cenne obiekty do dalszych badań z użyciem ROV (inspekcja video),
- wykonanie inspekcji video (ROV) na wybranych obiektach,
- określenie możliwego efektu oddziaływania MFW na morskie środowisko historyczne w badanym obszarze,
- wyznaczenie obszarów i sporządzenie dokładnych map rejonów, które powinny pozostać chronione i wyłączone z obszarów planowanych pod zabudowę MFW.

13.6. Wyniki:

- sporządzenie szczegółowej dokumentacji z poszukiwań, wstępnych i szczegółowych badań archeologicznych,

- raport o oddziaływaniu MFW na wykryte obiekty o dużym znaczeniu dla ochrony dziedzictwa kulturowego,
- projekt obszarów wyłączonych z zabudowy MFW w celu ochrony obiektów o dużym znaczeniu archeologicznym.

14. Ruch statków

- 14.1. Obszar badań: rejon MFW wraz z obszarem przyległym (do 15 km od centralnego punktu obszaru).
- 14.2. Czas badań: badania całoroczne (12 + 1 miesiąc).
- 14.3. Zakres badań: analiza nawigacyjna i ryzyka kolizji z MFW w rejonie przeznaczonym pod zabudowę.
- 14.4. Ilość prób: obserwacje całoroczne z rejestracją na poziomie 70% czasu.
- 14.5. Opis metodyki:
 - analiza danych o ruchu statków pochodzących z systemu monitoringu zamontowanego na pławach pomiarowych (jedna na obszar MFW),
 - analiza danych o ruchu statków pochodzących z istniejących sieci AIS.
- 14.6. Wyniki:
 - koncepcja i ocena ryzyka nawigacyjnego, oznakowanie nawigacyjne dla różnych wariantów lokalizacji z użyciem modelu stochastycznego oceny bezpieczeństwa nawigacji,
 - szczegółowa analiza i porównanie ryzyka nawigacyjnego różnych lokalizacji dla każdego z obszarów oraz wytyczne do oznakowania i do zmian w trasach lub utworzenia strefy separacyjnej.

4. Wytyczne, publikacje, tematyczne strony internetowe

Wytyczne i publikacje

Danish Offshore Wind – Key Environmental Issues, DONG Energy, Vattenfall, The Danish Energy Authority, The Danish Forest and Nature Agency, 2006

<http://193.88.185.141/Graphics/Publikationer/Havvindmoeller/index.htm>

Huddleston J. (ed), Understanding the environmental impacts of offshore wind farms, COWRIE, 2010

Offshore Wind Farms and the Environment – Danish Experiences from Horns Rev and Nysted, The Danish Energy Authority, 2006

http://193.88.185.141/Graphics/Publikationer/Havvindmoeller/Offshore_wind_farms_nov06/index.htm

Standard Ground Investigations for Offshore Wind Farms, BSH, 2008

<http://www.bsh.de/en/Products/Books/Standard/7004eng.pdf>

Standard Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on Marine Environment (StUK 3), BSH, 2007

<http://www.bsh.de/en/Products/Books/Standard/7003eng.pdf>

Stryjecki M., Mielniczuk K., Biegaj J., Przewodnik po procedurach lokalizacyjnych i środowiskowych dla morskich farm wiatrowych na polskich obszarach morskich, FNEZ, 2012

http://www.fnez.pl/upload/File/2012%2002%2007_Przewodnik_zabezpieczony.pdf

Stryjecki M., Mielniczuk K., Wytyczne w zakresie prognozowania oddziaływań farm wiatrowych na środowisko, GDOŚ, 2011

<http://www.fnez.pl/upload/File/Wytyczne.pdf>

Strony internetowe

www.fnez.pl (Fundacja na rzecz Energetyki Zrównoważonej)

www.gdos.gov.pl (Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska)

www.gdansk.rdos.gov.pl (Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Gdańsku)

www.szczecin.rdos.gov.pl (Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Szczecinie)

www.bsh.de (Federalna Agencja Morska i Hydrograficzna, Niemcy)

www.ens.dk (Duńska Agencja Energetyki)

www.data.offshorewind.co.uk (strona internetowa COWRIE – Collaborative Offshore Wind Research Into the Environment, UK)

www.drapolicz.org.pl (Stowarzyszenie Obserwatorów Ptaków Wędrownych)

www.hel.univ.gda.pl (Stacja Morska Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego)

www.helcom.fi (Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru Morza Bałtyckiego)

www.io-warnemuende.de (Leibnitz Institute for Baltic Research, na stronie udostępnione wyniki badań projektów BeoFINO)

www.naszbaaltyk.pl (serwis internetowy z informacjami nt. Morza Bałtyckiego)

Materiał opracowany przez Fundację na rzecz Energetyki Zrównoważonej w ramach projektu „Narodowy program rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na polskich obszarach morskich”

www.morskiefarmywiatrowe.pl (serwis internetowy z informacjami na temat morskiej energetyki wiatrowej)

www.oddziaływaniawiatrakow.pl (serwis internetowy z informacjami na temat oddziaływań na środowisko morskich i lądowych farm wiatrowych)

www.ospar.org (Konwencja o ochronie środowiska morskiego obszaru północno-wschodniego Atlantyku)

www.rave-offshore.de (Research at Alpha Ventus, strona internetowa poświęcona programowi badawczemu prowadzonemu na morskiej farmie wiatrowej Alpha Ventus)

www.sambah.org (Statyczny Monitoring Akustyczny Morświnów Bałtyckich)

5. Załączniki

Załączniki w wersji elektronicznej zostały zamieszczone na płycie CD.

Załącznik 1	Badania środowiska morskiego i ocena oddziaływania na środowisko MFW (Maciej Stryjecki, FNEZ)
Załącznik 2	Aspekty prawne oceny oddziaływania na środowisko morskich farm wiatrowych (Piotr Otawski, GDOŚ)
Załącznik 3	Przegląd europejskich standardów i doświadczeń monitoringów abiotycznego środowiska morskiego (Mariusz Wójcik, Grupa Doradcza SMDI)
Załącznik 4	Monitoring abiotycznego środowiska morskiego (Keith Henson, Royal Haskoning DHV)
Załącznik 5	Zakres i metodyka badań geofizycznych i geotechnicznych dna morskiego (Kamila Podciechowska, GEMS)
Załącznik 6	Uwarunkowania ochrony morskiego środowiska biotycznego w Polsce (Dorota Janicka, RDOŚ Szczecin)
Załącznik 7	Przegląd europejskich standardów i doświadczeń monitoringów abiotycznego środowiska morskiego (Justyna Biegaj, FNEZ)
Załącznik 8	Oddziaływania morskich farm wiatrowych na środowisko biotyczne – przegląd wyników badań porealizacyjnych prowadzonych na MFW Alpha Ventus (Niemcy) (Anika Beiersdorf, BSH)
Załącznik 9	Wyniki badań prowadzonych w Danii w ramach porealizacyjnego programu monitoringu środowiska morskiego dla morskich farm wiatrowych (Charlotte Boensen, Dong Energy/Danish Energy Agency)
Załącznik 10	Morskie farmy wiatrowe a oddziaływania na ptaki (Georg Nehls, BioConsult SH)
Załącznik 11	Badania w zakresie ssaków morskich – doświadczenia zachodnioeuropejskie (Frank Thomsen, DHI)
Załącznik 12	Wyniki badań porealizacyjnych w zakresie ichtiofauny prowadzonych na MFW Alpha Ventus (Andreas Schmidt, IfAÖ)



Fundacja na rzecz Energetyki Zrównowazonej
Al. Wilanowska 208 lok. 4, 02-765 Warszawa
t. +48 (22) 412 24 92, f. +48 (22) 205 05 76
www.fnez.org
www.morskiefarmywiatrowe.pl
www.oddzialywaniawiatrakow.pl