

# Analizy środowiskowe na potrzeby procedury OOŚ dla morskich farm wiatrowych

Justyna Biegaj  
Grupa Doradcza SMDI

Warszawa, 16/09/2011



# Materialy

---

**BEF** (Baltic Environmental Forum)

**BERR** (Department for Business, Enterprise and Regulatory Reform, obecnie BIS Department for Business, Innovation & Skills; UK)

**BSH** (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie; Niemcy)

**CEFAS** (Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science, UK)

**COWRIE**

**Danish Energy Agency**

**HELCOM**

**Swedish Environmental Protection Agency**

...



Ostateczny zakres badań oraz zalecane metodyki  
powinny być dobierane **indywidualnie do każdego projektu**,  
na podstawie analiz wstępnych uwarunkowań danej lokalizacji oraz  
danego projektu wykonywanych przez ekspertów w danych dziedzinach,  
i **wskazywane przez właściwe organy we właściwych pozwoleniach**  
i **decyzjach** (Pszw lub/i postanowienie o zakresie Raportu OOŚ).

# Badania

---

## środowiska biotycznego

organizmy bentosowe  
(infauna, epifauna, makrofitobentos)

ryby

ssaki morskie

ptaki

## środowiska abiotycznego

batymetria i geomorfologia

charakterystyka osadów dennych

charakterystyka struktury geologicznej

właściwości dna

pomiary wiatru

warunki hydrograficzne (prądy, fale)

uwarunkowania formowania się  
pokrywy lodowej

dotychczasowe sposoby wykorzystania  
przestrzeni

- + wizualizacja oddziaływania MFW na krajobraz (MFW w odległości do 30 km od brzegu)
- + analiza oceny ryzyka kolizji jednostek pływających zaangażowanych w realizację projektu z innymi statkami

## Podstawowe założenia metodyczne

---

- ✓ minimum **jeden cykl roczny**
- ✓ **obszar planowany pod wszystkie elementy** inwestycji, tj. elektrownie wiatrowe, stacje transformujące, kable + **strefa buforowa** + ew. **obszar odniesienia**
- ✓ wyniki **zachowują ważność przez okres 4 lat** od zakończenia badań – gdy w piątym roku nie uzyskano Dsu należy je uzupełnić o jeden dodatkowy cykl roczny

## Badania dna morskiego jako **punkt wyjścia**

---

- ✓ przeprowadzane **jednorazowo**
- ✓ **obszar inwestycji + 1 mila morska (strefa buforowa)**

środowisko sedymentacyjne, stopień zwięzłości osadów, transport osadów, struktura osadów	sonar
batymetria (pomiary głębokości)	echosonda
badania struktury dna (warstw geologicznych)	sonda subbotom profiler wiercenia + CPT (cone penetration test)
parametry osadu (np. uziarnienie, geochemia)	pobieranie próbek (badania bentosu)
hydrodynamika (np. fale, pływy)	powierzchniowe lub przydenne boje, ADCP (akustyczny dopplerowski prądomierz profilujący)
SSC (koncentracja osadu zawieszonego)	

# Badania dna morskiego jako punkt wyjścia

---

Ocena potencjalnych oddziaływań:

- ✓ **procesy wymywania** wokół turbin (konieczność zastosowania materiałów ograniczających je?)
- ✓ **procesy wymywania** w sąsiedztwie kabli położonych na dnie i ewentualne podwyższenie SSC,
- ✓ wpływ infrastruktury farmy wiatrowej na **zmianę kierunków prądów** wodnych, pływów i **procesów sedymentacyjnych** (w bliskim sąsiedztwie inwestycji) oraz **kierunków i energii fal** (w dalszym sąsiedztwie inwestycji)
- ✓ nieliniowe **oddziaływania wzajemne fal i prądów** wodnych oraz ocena ich wpływu na mobilizację (przemieszczanie) osadów dennych
- ✓ **ruchliwość osadów** i zróżnicowanie ich głębokości w obszarze planowanej realizacji inwestycji
- ✓ wpływ metod układania kabli na **SSC**

# Badania oceanograficzne

---

- ✓ zasolenie
- ✓ zawartość tlenu w wodzie
- ✓ prądy wodne
- ✓ warunki lodowe

badania bezpośrednie	analizy pośrednie
pomiarzy (przy powierzchni wody oraz na poziomie dna morskiego) dokonywane podczas prowadzenia badań w zakresie bentosu i ryb	wyniki pomiarów innych stacji
	model hydrodynamiczny
	zestawienie parametrów dot. zlodzenia oraz analiza pokrywy lodowej na zdjęciach satelitarnych

Wyniki badań oceanograficznych są niezbędne dla zrozumienia pionowego rozmieszczenia organizmów morskich oraz przestrzennego rozmieszczenia ptaków i ssaków morskich.



# Badania środowiska biotycznego

---

✓ identyfikacja gatunków

✓ liczebność populacji

✓ siedliska i ich znaczenie

✓ szlaki migracyjne

# Bentos

- ✓ badania przeprowadzane **jednokrotnie późnym latem** (ewentualnie dwukrotnie na wiosnę i na jesieni)
- ✓ **obszar inwestycji + 1 mila morska (strefa buforowa)**
- ✓ zasady przeprowadzania analiz określone na podstawie wyników badań dna morskiego oraz podwodnych analiz video

infauna	epifauna i makrofity
dla każdego punktu pomiarowego <b>2 próbki</b> pobierane przy użyciu chwytaków Van Veen	dla każdego punktu pomiarowego <b>4-8 próbek</b> pobieranych przy użyciu ramki typu Kautsky oraz włoka ramowego
określenie <b>długości małż</b> w analizowanych próbkach (wskaźnik sezonowej anoksji – deficytu tlenowego, źródło informacji na temat zasobów pożywienia w żerowiskach kaczek morskich dla głębokości poniżej 20 m	osady gruboziarniste/kamieniste: <b>analizy video i podwodne zdjęcia:</b> photo sampler, drifter, sledges, ROV
	analiza struktury siedlisk i ich dynamiki: <b>sonar</b>
ilość biomasy ( <b>mokra masa g/m<sup>2</sup></b> )	ilość biomasy ( <b>sucha masa g/m<sup>2</sup></b> )

# Bentos

---



## Ocena potencjalnych oddziaływań:

### **działania konstrukcyjne:**

- ✓ skutki bezpośrednie naruszenia osadów
- ✓ skutki pośrednie naruszenia osadów - uwalnianie się zanieczyszczeń z osadów do środowiska wodnego

### **eksploatacja MFW:**

- ✓ procesy wymywania w sąsiedztwie poszczególnych elementów MFW – ewentualny wzrost różnorodności biologicznej

**Ewentualnie analizy mętności wody na etapie budowy, gdy istnieje zagrożenie wzrostu mętności wody w wyniku prowadzonych prac:**

- ✓ analiza koncentracji cząstek w słupie wody
- ✓ analiza zdjęć, np. satelitarnych.

# Ryby

---

- ✓ w pierwszej kolejności **analiza dostępnych danych**
- ✓ gdy dostępne dane okażą się niewystarczające lub istnieje wysokie ryzyko oddziaływania na ryby – **badania terenowe**
- ✓ co najmniej 1 kampania badawcza na wiosnę, lato oraz jesień (zalecane **minimum 5 kampanii badawczych**)
- ✓ **obszar inwestycji + 1 mila morska (strefa buforowa)**

## identyfikacja

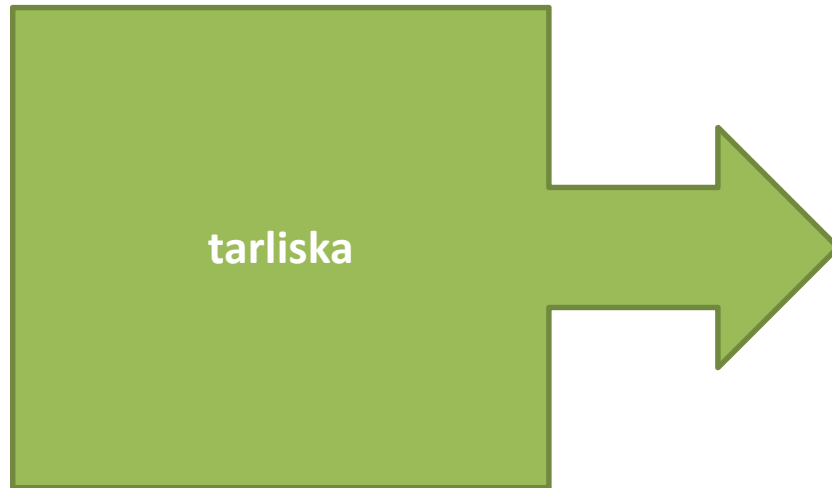
- ✓ gatunków istotnych z komercyjnego punktu widzenia (rybołówstwo)
- ✓ gatunków podlegających ochronie
- ✓ gatunków, których populacje na danym obszarze są znaczące

## identyfikacja

- ✓ tarlisk
- ✓ miejsc wylęgarni
- ✓ miejsc żerowania
- ✓ tras migracji

# Ryby

---



- ✓ kiedy wypadają okresy tarła
- ✓ wpływ budowy MFW na siedliska
- ✓ wpływ na zachowanie ryb w okresie tarła
- ✓ wpływ na warunki w miejscu tarła



- ✓ znaczenie siedliska w skali regionu
- ✓ skala ograniczenia dostępu do siedliska podczas działań konstrukcyjnych

## Ryby – gatunki przydenne

---

- ✓ badania z wykorzystaniem sieci skrzelowych/włoków rozpornicowych prowadzone na różnych głębokościach
- ✓ zestawy sieci o różnych rozmiarach oczek (minimum osiem różnych) w wyznaczonych stacjach pomiarowych
- ✓ podczas każdej wyprawy badawczej dla każdej głębokości próbki z 3 stacji pomiarowych
- ✓ minimum 8 stacji pomiarowych podczas każdej wyprawy badawczej

## Ssaki morskie

---

- ✓ badania prowadzone w **jednym cyklu rocznym (foka obrączkowana – 2 lata)**
- ✓ obszar badań dla **obserwacji z samolotu**:
  - powierzchnia przynajmniej 2 000 km<sup>2</sup>
  - kształt prostokąta
  - mniej więcej w środku całego obszaru badań
  - odległość od granicy MFW do granicy całego obszaru badań powinna wynosić przynajmniej 20 km
- ✓ obszar badań dla **obserwacji ze statków**: ok. 150 – 200 km<sup>2</sup>
- ✓ obszar badań **fok**: powierzchnia ok. 1 000 km<sup>2</sup>
- + **strefa buforowa 2 mile morskie** wokół wyznaczonego obszaru badań

## Ssaki morskie

morświny	foka szara	foka obrączkowana
<b>POD – detektory obecności morświnów</b>	<b>nadajniki GPS/GSM</b>	<b>obserwacje lotnicze</b>
urządzenia rejestrują podwodne dźwięki	umieszczane no głowach lub szyjach fok (przynajmniej na 10 osobnikach)	prowadzone wzdłuż wyznaczonych transektów w marcu/kwietniu w 2 kolejnych latach
analiza nagranych dźwięków przy użyciu specjalnego oprogramowania komputerowego	śledzenie przemieszczania się fok – analiza ich aktywności w rejonie inwestycji	
możliwość stwierdzenia obecności morświnów oraz analizy ich zachowania (z jaką częstotliwością pojawiają się i pozostają w rejonie inwestycji)		



# Ssaki morskie

---



## Ocena potencjalnego oddziaływania:

✓ hałasu

✓ wibracji

✓ nowych elementów w środowisku (przeszkody na trasie przepływu)

## Ptaki morskie – obserwacje ze statków

---

- ✓ **obszar ok. 150 – 200 km<sup>2</sup> + 2 mile morskie (strefa buforowa)**
- ✓ **10 wypraw** badawczych w roku (ewentualnie powtórzone w kolejnym roku)
- ✓ **transekty liniowe** od lądu w kierunku otwartego morza, co 3-4 km
- ✓ trasy o długości ok. 80-100 mil morskich na jedną wyprawę badawczą
- ✓ **zliczanie ptaków latających i pływających** w pasie o szerokości 300 m po każdej stronie wzdłuż wyznaczonego transektu
- ✓ ptaki latające zliczane techniką „**snapshot**”
- ✓ badania **w odpowiednich warunkach** (widzialność min. 2km, stan morza max. 4 , prędkość statku 7-16 węzłów)

## Ptaki morskie – obserwacje ze statków

---



- ✓ identyfikacja **gatunków**
- ✓ identyfikacja  **płci** osobników
- ✓ **liczba** osobników
- ✓ **rozmieszczenie:**
  - os/km<sup>2</sup> na obszarze badań
  - os/km<sup>2</sup> na obszarze inwestycji
  - os/km<sup>2</sup> w strefie buforowej

## Ptaki morskie – obserwacje lotnicze

---

- ✓ **obszar ok.1 000 km<sup>2</sup>**
- ✓ obszar badań wraz z obszarem referencyjnym powinien mieć powierzchnię przynajmniej 2 000 km<sup>2</sup>
- ✓ **+ 2 mile morskie (strefa buforowa)**
- ✓ **alternatywa dla obserwacji prowadzonych ze statku** w okresach z pokrywą lodową lub płytkich wód
- ✓ **transekty liniowe** od lądu w kierunku otwartego morza, co 3-6 km
- ✓ obserwacje prowadzone w pasie o szerokości 397 m po każdej stronie samolotu
- ✓ obserwacje prowadzone w odpowiednich warunkach (wysokość lotu 250 stóp, prędkość 180 km/h, stan morza max. 3, widzialność min. 5 km)

# Ptaki morskie – obserwacje lotnicze

---



✓ identyfikacja **gatunków**

✓ **liczba** osobników

✓ **rozmieszczenie:**

os/km<sup>2</sup> na obszarze badań

os/km<sup>2</sup> na obszarze inwestycji

os/km<sup>2</sup> w strefie buforowej

## Ptaki migrujące

---

- ✓ badania na obszarze, na którym **stwierdzono szlaki migracyjne** podczas standardowego monitoringu ptaków
- ✓ badania przez **1 cykl roczny** w okresie: **od marca do maja** oraz **od połowy lipca do końca listopada**; w przypadku stwierdzenia występowania tras migracyjnych fakultatywnie powtórzenie badań w kolejnym roku;
- ✓ **min. 7 dni analiz na miesiąc** w cyklach blokowych (przynajmniej 52 dni, 936 godzin)
- ✓ badania z wykorzystaniem **radarów** (poziomych, pionowych, wielowiązkowych - w zależności od gatunku) uzupełnione o **obserwacje ze statków** w ciągu dnia oraz **rejestrację akustyczną** w nocy

## Monitoring porealizacyjny

---

- ✓ prowadzony **na obszarze MFW** oraz **obszarze referencyjnym**
- ✓ prowadzony przez okres **3 lub 5 lat** (wówczas w 1., 3. i 5. roku po uruchomieniu MFW)
- ✓ powinien służyć **wyjaśnieniu konkretnych wątpliwości** związanych z potencjalnym oddziaływaniem MFW na środowisko, wskazanych przez właściwe organy w wydanych decyzjach i pozwoleniach
- ✓ w przypadku, gdy dana **wątpliwość zostanie wyjaśniona** przed planowanym terminem zakończenia monitoringu porealizacyjnego, **na podstawie badań prowadzonych na potrzeby danej inwestycji lub innej**, monitoring prowadzony w danym zakresie **powinien zostać zakończony**

## Hałas podwodny i wibracje

---

- ✓ badania poziomu hałasu i wibracji **w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni wiatrowych** zarówno nad jak i pod powierzchnią wody
- ✓ pomiary **w odniesieniu do jednej turbiny** oraz **wszystkich turbin pracujących jednocześnie** (oddziaływanie skumulowane)
- ✓ zmiana poziomu hałasu zarówno nad jak i pod powierzchnią wody **w zależności od odległości** od elektrowni wiatrowej oraz **w różnych warunkach pogodowych**
- ✓ pomiary prowadzone **w wyznaczonych punktach** lub **wzdłuż transektów**



**Dziękuję za uwagę**

**Justyna Biegaj**  
**Grupa Doradcza SMDI**

**Warszawa, 16/09/2011**

