

Kancelaria Radców Prawnych
Otawski Dziura Jędrzejewski i Troszyński Sp.p.
Al. Niepodległości 221 lok 2
02-087 Warszawa
@: kancelaria@kancelariaadj.pl

RAPORT O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO
dla zmiany decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach

MORSKA FARMA WIATROWA MFW BAŁTYK II

TOM IV Sekcja 6

Ocena oddziaływania na ssaki morskie

Zamawiający:

MFW Bałtyk Sp. z o.o.
Ul. Krucza 24/26
00-526 Warszawa

Warszawa, styczeń 2021 r.

SKŁAD AUTORSKI:

dr Piotr Otawski

radca prawny Andrzej Dziura

mgr inż. Magdalena Kinga Skuza

mgr inż. Mirosława Rybczyńska-Szewczyk

mgr inż. Jarosław Szewczyk

Spis treści

Skróty i definicje	7
Definicje	8
1. Streszczenie niespecjalistyczne	11
2. Wprowadzenie	11
3. Opis planowanego przedsięwzięcia	11
3.1. Parametry przedsięwzięcia wpływające na skalę i rodzaj oddziaływań	11
3.2. Inne przedsięwzięcia w rejonie inwestycji	12
4. Istniejące presje antropogeniczne	12
4.1. Przyłów	12
4.2. Zanieczyszczenia	13
4.3. Eutrofizacja	14
4.4. Ruch statków	14
4.5. Turystyka i rekreacja	14
4.6. Hałas podwodny	15
4.6.1. Hałas generowany przez ruch statków	16
4.6.2. Badania sejsmoakustyczne	19
4.7. Choroby	19
4.8. Podsumowanie	19
5. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia	20
6. Metodyka oceny oddziaływania na środowisko	22
6.1. Modyfikacje lub uszczegółowienia ramowej metodyki oceny	22
6.1.1. Wykorzystanie dodatkowych raportów technicznych	22
6.1.2. Uszczegółowienie zasad oceny oddziaływania na środowisko	23
6.2. Najdalej idący scenariusz przedsięwzięcia – NIS 2015	23
7. Potencjalne oddziaływania morskich farm wiatrowych na ssaki morskie	25
7.1. Etap budowy	25
7.1.1. Hałas generowany przez wbijanie pali fundamentowych	25
7.1.2. Hałas generowany przez pogłębianie dna	27
7.1.3. Hałas generowany przez ruch statków	29
7.1.4. Kolizje ze statkami	29
7.1.5. Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie	29
7.1.6. Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej	30
7.1.7. Zniszczenie siedlisk bentosu	30

7.1.8.	Zdarzenia nieplanowane	31
7.1.9.	Podsumowanie	31
7.2.	Etap eksploatacji	34
7.2.1.	Hałas generowany podczas eksploatacji	34
7.2.2.	Emisja hałasu wywołana przez statki	37
7.2.3.	Kolizje ze statkami	38
7.2.4.	Powstanie „sztucznej rafy”	38
7.2.5.	Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego	38
7.2.6.	Efekty wizualne	38
7.2.7.	Zdarzenia nieplanowane	39
7.2.8.	Podsumowanie	39
7.3.	Etap likwidacji	41
8.	Gatunki będące przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko	41
8.1.	Morświn	42
8.1.1.	Status ochronny w polskich wodach	42
8.1.2.	Liczebność i występowanie w polskich wodach	42
8.1.3.	Wrażliwość na hałas podwodny	42
8.1.4.	Wrażliwość na oddziaływania związane z budową MFW	44
8.1.5.	Wrażliwość na oddziaływania związane z eksploatacją MFW	46
8.1.6.	Wrażliwość na oddziaływania związane z likwidacją MFW	48
8.2.	Foka szara	48
8.2.1.	Status ochronny w polskich wodach	48
8.2.2.	Liczebność i występowanie w polskich wodach	49
8.2.3.	Wrażliwość na hałas podwodny	49
8.2.4.	Wrażliwość na oddziaływania związane z budową MFW	50
8.2.5.	Wrażliwość na oddziaływania związane z eksploatacją MFW	52
8.2.6.	Wrażliwość na oddziaływania związane z likwidacją MFW	53
8.3.	Foka pospolita	54
8.3.1.	Status ochronny w polskich wodach	54
8.3.2.	Liczebność i występowanie w polskich wodach	54
8.3.3.	Wrażliwość na hałas podwodny	55
8.3.4.	Wrażliwość na oddziaływania związane z budową MFW	55
8.3.5.	Wrażliwość na oddziaływania związane z eksploatacją MFW	55
8.3.6.	Wrażliwość na oddziaływania związane z likwidacją MFW	55
8.4.	Znaczenie ssaków morskich	55
9.	Ocena oddziaływania MFW BII na ssaki morskie	56
9.1.	Etap budowy	56
9.1.1.	Emisja hałasu wywołana wbijaniem pali fundamentowych	57

9.1.1.1.	Wprowadzenie	57
9.1.1.2.	Stan zerowy – tło akustyczne	58
9.1.1.3.	Reakcje ssaków morskich na hałas	59
9.1.1.4.	Ocena oddziaływania z uwzględnieniem środków mitygujących	62
9.1.2.	Emisja hałasu wywołana pogłębianiem dna	70
9.1.3.	Emisja hałasu wywołana przez statki	71
9.1.4.	Kolizje ze statkami	73
9.1.5.	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie	74
9.1.6.	Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej	76
9.1.7.	Zniszczenie siedlisk bentosu	78
9.1.8.	Oddziaływania skumulowane	79
9.1.8.1.	Kumulacja łącznego czasu palowania	83
9.8.1.2.	Wydobywanie ropy i gazu	84
9.8.1.3.	Rurociągi i kable	84
9.8.1.4.	Przemysł wydobywczy	84
9.8.1.5.	Żegluga	84
9.2.	Etap eksploatacji	85
9.2.1.	Emisja hałasu i wibracji wywołana przez pracujące elektrownie	86
9.2.2.	Emisja hałasu wywołana przez statki	88
9.2.3.	Kolizje ze statkami	90
9.2.4.	Powstanie „sztucznej rafy”	91
9.2.5.	Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego	92
9.2.6.	Efekty wizualne	93
9.2.7.	Oddziaływania skumulowane	95
9.3.	Etap likwidacji	97
9.3.1.	Emisja hałasu wywołana przez statki	98
9.3.2.	Emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem elementów konstrukcji farmy	99
9.3.3.	Oddziaływania skumulowane	101
10.	Oddziaływania powiązane	101
11.	Oddziaływania nieplanowane	104
11.1.	Wyciek substancji ropopochodnych (w trakcie normalnej eksploatacji statków)	105
11.2.	Wyciek substancji ropopochodnych (w sytuacji awaryjnej)	106
11.3.	Przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych	108
11.4.	Przypadkowe uwolnienie środków chemicznych oraz odpadów z budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy	109
11.5.	Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwpiorostowymi	111
11.6.	Oddziaływania związane z emisją hałasu podczas detonacji niewybuchów - UXO	112
11.7.	Oddziaływania skumulowane w sytuacjach awaryjnych	114

12.	Ocena oddziaływania na integralność, spójność i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000	115
12.1.	Ocena wstępna – screening	115
12.1.1.	Strefa potencjalnych oddziaływań MFW BII	116
12.1.2.	Obszary Natura 2000 w strefie oddziaływań MFW BII	116
12.1.3.	Przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 w strefie oddziaływań	117
12.1.3.1.	Ostoja Słowińska	118
12.1.3.2.	Zatoka Pucka i Półwysep Helski	118
12.1.3.3.	Kaszubskie Klify	119
12.1.4.	Oddziaływania MFW BII na przedmiot ochrony, integralność, spójność obszarów Natura 2000	120
12.1.5.	Strefa potencjalnych oddziaływań skumulowanych	121
12.1.6.	Obszary Natura 2000 w potencjalnym zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia	121
12.1.7.	Przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 w strefie kumulacji oddziaływań	121
12.1.8.	Oddziaływania skumulowane MFW BII na przedmiot ochrony, integralność, spójność obszarów Natura 2000	121
12.1.9.	Wyniki oceny wstępnej	123
12.2.	Ocena właściwa obszaru Natura 2000	123
12.2.1.	Cele i stan zachowania gatunków narażonych na oddziaływania	123
12.2.2.	Potencjalne oddziaływania znaczące	123
12.2.3.	Działania minimalizujące	127
12.2.4.	Wynik oceny właściwej	128
13.	Oddziaływania transgraniczne	128
14.	Propozycja monitoringu	129
15.	Podsumowanie i wnioski	129
15.1.	Morświn	130
15.2.	Foka szara i foka pospolita	132
16.	Niedostatki techniki i luki we współczesnej wiedzy	135
17.	Literatura i inne źródła	137
17.1.	Literatura i opracowania eksperckie	137
17.2.	Strony internetowe	147
18.	Spis tabel	147
19.	Spis rysunków	149

Skróty i definicje

ASCOBANS	Porozumienie o ochronie małych waleń Bałtyku i Morza Północnego
CI	Przedział ufności
C-POD	Detektor „klików” wysyłanych przez morświny
CPPS/TTS	czasowe przesunięcie progu słyszenia/słuchu
dB	Decybel
Decyzja Środowiskowa	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach wydana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku w dniu 27 marca 2017 r. znak RDOŚ-Gd-WOO.4211.26.2015.KSZ.20, dla przedsięwzięcia pn. „Budowa morskiej farmy wiatrowej Polenergia Bałtyk II”
deg	Stopnie
DSU	Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach
EEZ	Wyłączna strefa ekonomiczna (Exclusive Economic Zone)
EMF	Pole elektromagnetyczne
GBF	Fundament grawitacyjny (Gravity Base Foundation)
Gdw	Gramy suchej masy
Hz	Herc
kHz	Kiloherc
Km	Kilometr
Leq	Równoważny poziom ciśnienia akustycznego
Lmax	Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego
m	Metr
MIP-E	Morska Infrastruktura Przesyłowa – część wschodnia
MFW	Morska farma wiatrowa
MFW Baltica 2	Morska farma wiatrowa Baltica 2
MFW Baltica 3	Morska farma wiatrowa Baltica 3
MFW BII	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II
MFW BSIII	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III
MW	Megawat
mV	Miliwolt
Ms	Milisekunda
m/s	metr na sekundę
μPa	Mikropaskal
NIS	Najdalej idący scenariusz z Raportu 2015 stanowiący zestaw parametrów przedsięwzięcia powodujących najdalej idące oddziaływania, a który był podstawą do prowadzenia oceny oddziaływania na środowisko w toku postępowania zakończonego wydaniem Decyzji Środowiskowej

OOŚ	Ocena oddziaływania na środowisko
PCA	Poziom ciśnienia akustycznego (SPL)
PE	Pole elektromagnetyczne
POM	Polskie obszary morskie ale również: Program Ochrony Morświna (przyjęty przez GDOŚ w 2015 r.)
PS	Próg słyszalności
PSZW	Pozwolenie na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich
PU	Przedział ufności (=CI)
Raport/ Raport OOŚ/ROOŚ	Raport o oddziaływaniu na środowisko
Raport 2015	Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015
rms	Średnia kwadratowa
s	Sekunda
SEL	Poziom ekspozycji na hałas/dźwięk
SL	Poziom źródła dźwięku
SPL	Poziom ciśnienia akustycznego
TBT	Tributylocyna
TL	Strata transmisyjna
TPPS/PTS	Trwałe przesunięcie progu słyszenia/słuchu
TSS	System rozgraniczenia ruchu (Traffic Separation Scheme)
V	Wolt
μPa	Mikropaskal
ŹD	Źródło dźwięku

Definicje

Absorpcja	Redukcja energii dźwięku, konwersja dźwięku w ciepło
Audiogram	Wykres prezentujący absolutne progi słuchu w odniesieniu do częstotliwości
Biały szum	Hałas, którego spektrum gęstości mocy nie jest zależne od częstotliwości dla określonego zasięgu
Cykl	Procent czasu, w którym ma miejsce dane zdarzenie. Ton trwający 1 s z interwałami ciszy o długości 1 sekundy ma cykl równy 50%
Czas wzrostu	Czas potrzebny do przejścia od zerowego do maksymalnego poziomu ciśnienia akustycznego
Czasowe przesunięcie progu	Tymczasowe, odwracalne podwyższenie progu słyszenia (Temporary Threshold Shift - TTS)

**słyszenia
(CPPS/TTS)**

Decybel (dB)	Logarytmiczna miara natężenia dźwięku/ciśnienia. Wartość dla poziomu dźwięku to $20 \log_{10} (P / P_0)$ gdzie P = aktualne ciśnienie a P_0 = ciśnienie referencyjne
Dźwięk o charakterze impulsywnym	Przejęciowy sygnał emitowany w krótkich sekwencjach (pulsach) o krótkim czasie trwania i często wysokim szczytowym poziomie ciśnienia akustycznego
Herc (Hz)	Jednostka częstotliwości, gdzie 1 Hz = 1 cykl na sekundę. Jeden kiloherc to 1000 cykli na sekundę
Impuls	Przejęciowy dźwięk o skończonym okresie trwania
Maskowanie	Przysłanianie dźwięków będących przedmiotem zainteresowania na skutek interferencji dźwięków o podobnej częstotliwości
Mikropaskal (μPa)	Ciśnienie referencyjne dla dźwięku pod wodą, $1 \mu\text{Pa} = 10^{-5} \text{ bar}$
Paskal	Jednostka ciśnienia, równa 1 Newton/m^2
Pasmo oktafowe	Odległość pomiędzy dwoma dyskretnymi częstotliwościami, których stosunek jest równy dwa
Pasmo 1/3 oktafowe	Interwały 1/3 oktafowe. Trzy przyległe pasma 1/3 oktafowe tworzą oktafę
Pasmo krytyczne	Pasmo częstotliwości, w którym tło akustyczne/hałas otoczenia ma silny wpływ na detekcję dźwięku danej częstotliwości
Poziom ciśnienia akustycznego	Ciśnienie akustyczne wyrażone w decybelach (dB)
Poziom źródła dźwięku	Ciśnienie akustyczne dla standardowej referencyjnej odległości równej 1 m. Jednostka to dB re $1 \mu\text{Pa}$ at 1m (czasem podawana jako: @ 1m)
Próg słyszalności/słuchu	Minimalny poziom dźwięku, który może być odebrany przez zwierzę przy braku tła akustycznego
Przebieg fali	Wykres prezentujący oscylacje fali dźwięku (w Pa lub mV/V w czasie)
Puls	Przejęciowy dźwięk o ograniczonym czasie trwania
Rozchodzenie / rozprzestrzenianie cylindryczne	Rozprzestrzenianie się dźwięku fal cylindrycznych wyrażone jako $10 \log r$, gdzie r stanowi zasięg
Rozchodzenie / rozprzestrzenianie sferyczne	Rozprzestrzenianie się dźwięku fal sferycznych wyrażone jako $20 \log r$, gdzie r stanowi zasięg
Słuchowe potencjały pnia mózgu	Metoda pomiaru słuchu polegająca na umiejscowieniu elektrod na głowie i rejestracji elektrycznej aktywności mózgu w czasie odtwarzania dźwięku
Strata propagacyjna / transmisyjna	Spadek mocy dźwięku wraz ze wzrostem odległości
Szerokość pasma	Zakres częstotliwości danego dźwięku

Tło akustyczne	Tło hałasu w środowisku nie mające możliwości do rozróżnienia źródeł
Tłumienie	Spadek poziomu ciśnienia akustycznego/energii akustycznej
Trwałe przesunięcie progu słyszenia / słuchu (TPPS/PTS)	Trwałe przesunięcie progu słyszenia, spowodowane fizycznym uszkodzeniem komórek rzęsatych (komórek słuchowych) ucha (Permanent Threshold Shift – PTS)
Ultradźwięki	Dźwięki o częstotliwości zbyt wysokiej, aby były słyszalne dla ludzi ($\sim > 20$ kHz)
Współczynnik wypełnienia	Procentowo wyrażony stosunek czasu trwania dźwięku do okresu jego trwania, np. 1-sekundowy dźwięk z 1-sekundowymi interwałami ma współczynnik wypełnienia na poziomie 50%.

1. Streszczenie niespecjalistyczne

Streszczenie niespecjalistyczne wyników oceny oddziaływania aktualizacji warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia – MFW BII, dla którego to Przedsięwzięcia została wydana Decyzja Środowiskowa, na ssaki morskie zostało zawarte w Punkcie 5.6 Tomu VI Raportu.

2. Wprowadzenie

Ta Sekcja Raportu stanowi ocenę potencjalnych oddziaływań aktualizacji i doprecyzowań warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia - MFW BII na ssaki morskie. Opiera się on na badaniach i analizach oraz ustaleniach dokonanych na potrzeby oceny oddziaływania dokonanej w Raporcie 2015 uwzględniając zmiany w stanie prawnym oraz dostępne informacje o środowisku, które się pojawiły po dacie sporządzenia Raportu 2015. Zaznaczyć przy tym należy, że dane stanowiące podstawę wykonania Raportu 2015 pozostają aktualne dla wariantu wskazanego do realizacji na podstawie Decyzji Środowiskowej. W przypadku zmodyfikowanych parametrów wnioskowanych do realizacji na podstawie zmiany Decyzji Środowiskowej należy je uznać również za adekwatne, co wynika faktu, że zmianie ulega skala planowanego Przedsięwzięcia, gdzie jego parametry związane z ilością elektrowni wiatrowych ulegają zmniejszeniu o 50 % względem Decyzji Środowiskowej, zdecydowana część parametrów pozostaje taka sama, a część określonych jako ewentualne w Decyzji Środowiskowej zostaje doprecyzowana np. sposób posadowienia fundamentów elektrowni.

Ocena została wykonana na podstawie charakterystyki występowania ssaków morskich w rejonie realizacji MFW BII (Tom III Sekcja 10) i charakterystyki Przedsięwzięcia oraz zaburzeń i emisji, które będzie powodować (Tom II).

3. Opis planowanego przedsięwzięcia

3.1. Parametry przedsięwzięcia wpływające na skalę i rodzaj oddziaływań

Parametry MFW BII, które są istotne z punktu widzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na ssaki morskie, to:

- lokalizacja farmy,
- powierzchnia farmy – całkowita oraz możliwa do zabudowy,
- fundamenty – rodzaje, liczba, wymiary i zajęta przez nie powierzchnia dna morskiego, zagęszczenie, moc akustyczna młota pneumatycznego służącego do wbijania fundamentów palowych,
- kable elektroenergetyczne – ich długość oraz powierzchnia dna naruszona podczas ich układania.

Wszystkie powyższe parametry, dla etapu budowy, eksploatacji i likwidacji Przedsięwzięcia, zostały przedstawione i scharakteryzowane pod kątem potencjalnych emisji i zaburzeń w środowisku w Tomie II Raportu.

3.2. Inne przedsięwzięcia w rejonie inwestycji

W rejonie inwestycji istnieją lub są projektowane inne przedsięwzięcia, które mogą potencjalnie, wraz z MFW BII, powodować skumulowane oddziaływania na środowisko, w tym na ssaki morskie.

Przedsięwzięcia i czynności mogące powodować kumulację oddziaływań z oddziaływaniami MFW BII zostały przedstawione i scharakteryzowane w Tomie II Sekcji 13 Raportu. W dalszej części tego rozdziału dokonano oceny oddziaływania skumulowanego na ssaki morskie na etapie budowy, eksploatacji i likwidacji MFW BII.

4. Istniejące presje antropogeniczne

4.1. Przyłów

Duża wielkość przyłowu w Bałtyku uważana jest za główne zagrożenie dla morświnów w obszarze projektowym (Koschinski 2002). Zgodnie z Porozumieniem o ochronie małych waleni Bałtyku i Morza Północnego (ASCOBANS), populacje zwierząt należy odtworzyć do poziomu co najmniej 80% pojemności środowiskowej. Jest to możliwe w przypadku, gdy wskaźnik przyłowu nie przekracza dwóch sztuk rocznie, lecz w Bałtyku liczba ta jest większa i średnio wynosi 7 (Berggren et al. 2002; ASCOBANS 2002). Nawet jeżeli dane osobniki zostaną uratowane ze sprzętu rybackiego i wypuszczone z powrotem do morza, mogą mieć problemy z dalszym rozwojem i reprodukcją, co również wpływa na liczebność populacji (Wilson et al. 2014). Skóra i Kuklik (2003) badali kwestię przyłowu morświna w polskich wodach. Z ich pracy wynika, iż 40% morświnów, które padły ofiarą przyłowu, zostało złapanych w dryfujące pławnice łososiowe, a 33,3% zginęło w dennych sieciach skrzelowych używanych do połowu dorsza.

Foki pospolite i szare aktywnie poszukują sprzętu rybackiego, z myślą o pożywieniu. To zachowanie prowadzi do przyłowu. Przyłów fok pospolitych wzdłuż zachodniego wybrzeża Szwecji został udokumentowany w dziennikach obejmujących lata 2001 – 2006. Ok. 150 zwierząt zostało złapanych w sieci i inny sprzęt rybacki, przy czym główną przyczyną przyłowów okazało się stosowanie sieci skrzelowych (Lundström K. et al. 2010). Przyłowy foki pospolitej miały również miejsce na terenie łowisk, gdzie stosuje się włoki – przy zachodnim wybrzeżu Szwecji (Lunneryd 2001). Przyłowy foki szarej w Bałtyku zostały udokumentowane wzdłuż szwedzkiego wschodniego wybrzeża. W roku 2001 szacowana liczba fok szarych, które padły ofiarą przyłowu, wyniosła w obrębie środkowego Bałtyku 305, z czego 128 osobników wpadło w sieci na turбота, 98 w sieci na dorsza, 27 w sieci dryfujące na łososi, a 46 w sieci na węgorza (Lunneryd 2001). W Polsce przyłowy fok są zgłaszane przez rybaków (dobrowolnie) do znajdującej się na Helu Stacji Morskiej Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego. W latach 1980 – 2010 zgłoszono 75 takich przypadków, a najczęstszym powodem było stosowanie sieci skrzelowych.

Natomiast w efekcie badania prowadzonego przez WWF Polska w latach 2010 – 2012 na polskim wybrzeżu odkryto 17 przypadków śmierci fok w wyniku przyłówów, lecz nie można było jednoznacznie określić przyczyny (WWF Polska 2013).

Wszystkie badania dotyczące przyłówów morświna w Bałtyku jasno wskazują na poziomy powyżej kryteriów wymaganych do utrzymania odpowiedniej liczebności populacji. Przyłowy należy wobec tego uznać za istotne zagrożenia dla morświnów w Morzu Bałtyckim (ASCOBANS 2009). W przypadku fok, liczby są znacznie mniejsze, a przyłowy nie uchodzą za poważny czynnik stanowiący zagrożenie dla populacji tych zwierząt (Westerberg et al. 2008).

4.2. Zanieczyszczenia

Zanieczyszczenia morza, takie jak związki chloroorganiczne i metale, mają szkodliwy wpływ na ssaki morskie, prowadząc m.in. do osłabienia reakcji odpornościowych i zwiększając tym samym ryzyko zarażenia różnymi chorobami (Beineke A. et al. 2005; Das et al. 2008) (patrz również – punkt 4.7. poniżej). Skutkują też problemami w zakresie reprodukcji, zmian chorobowych kości, nieprawidłową produkcją hormonu tarczycy, ograniczonym przyswajaniem witaminy A, a także zwiększonym przyswajaniem witaminy E w wyniku stresu oksydacyjnego związanego z dużym poziomem zanieczyszczenia (Jenssen 1996; Routti et al. 2005). Poziom zanieczyszczeń w organizmach morświnów w Bałtyku jest znacznie wyższy niż w przypadku cieśnin Kattegat i Skagerrak, zachodniego wybrzeża Norwegii, wód islandzkich i grenlandzkich (Berggren et al. 1999; Routti et al. 2005; Huber et al. 2012). Poziom dichlorodifenylotrichloroetanu (DDT) wśród ssaków bałtyckich wynosił 5-12 mg/kg, a stężenie polichlorowanych bifenyli (PCB) – ponad 20 mg/kg (Aguilar et al. 2002). Siebert i inni (1999) odkryli wyższy poziom rtęci wśród bałtyckich morświnów (maks. 449 µg/gdw, średnio 39 µg/gdw) niż wśród zwierząt występujących w wodach Grenlandii (maks. 67 µg/gdw, średnio 20 µg/gdw). Ciesielski i inni (2006) badali stężenie metali (Al, B, Ba, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Ga, Hg, Li, Mn, Mo, Ni, Pb, Se, Si, Sr, Tl, V, Zn, Ca, K, Mg, Na oraz P) w wątrobach ssaków morskich, które padły ofiarą przyłówów lub utknęły na lądzie (na polskich plażach). Wskaźniki zawartości metali były dość wysokie, jednak w przypadku większości metali znajdowały się na zbliżonym bądź niższym poziomie w porównaniu z innymi obszarami (np. Grenlandia, Dania, Niemcy, Morze Północne).

Ogólne poziomy zanieczyszczenia w niegdyś silnie zanieczyszczonych obszarach, takich jak Bałtyk, spadają w ostatnich latach (Aguilar et al. 2002). Tendencja ta została potwierdzona dla fok szarych i morświnów w Morzu Bałtyckim – poziom DDT jest niższy (Nyman et al. 2002; Huber et al. 2012). Jednak poziomy niektórych składników zanieczyszczających w Morzu Bałtyckim pozostają niezmiennione lub nawet rosną (Nyman et al. 2002; Huber et al. 2012). Zanieczyszczanie morza poprzez różne substancje i metale nadal stanowi zatem istotny czynnik mający wpływ na morświny, foki pospolite i foki szare, utrudniając rozwój ich populacji (Aguilar et al. 2002).

Należy zwrócić uwagę, że podczas budowy farmy, zwłaszcza w przypadku zastosowania fundamentów grawitacyjnych, z naruszonych osadów dennych zostaną uwolnione pewne ilości zanieczyszczeń i metali ciężkich, nie będą to jednak ilości znacząco wpływające na środowisko (por.: ocena oddziaływania na środowisko abiotyczne, Tom IV Sekcja 2 ROOŚ).

4.3. Eutrofizacja

Eutrofizacja stanowi jedno z największych zagrożeń dla bałtyckiego ekosystemu (HELCOM 2009) i może prowadzić do wzrostu produkcji biomasy, skutkując ograniczeniem ilości tlenu na niektórych obszarach. Może także zmieniać strukturę populacji ryb – gatunki, które wcześniej były mało istotne i nieliczne mogą zastąpić gatunki o większej wartości dla morskich drapieżników (HELCOM 2006). Morświny, foki pospolite i foki szare polują na śledzie, dorsze, sieje, szproty i babki (Härkönen & Heide-Jørgensen 1991; Lundström K. et al. 2007; Sveegaard et al. 2012). Niekorzystne dla tych gatunków zmiany w populacjach ryb mogą więc wpłynąć na ssaki morskie. Morświny, foki pospolite i foki szare są tzw. oportunistami pod względem odżywiania (Härkönen & Heide-Jørgensen 1991; Hall & Thompson 2009; Sveegaard et al. 2012), więc zmiany w zakresie populacji ryb nie będą stanowiły dla nich istotnego czynnika ryzyka.

Należy zwrócić uwagę, że podczas budowy farmy, zwłaszcza w przypadku zastosowania fundamentów grawitacyjnych, z naruszonych osadów dennych zostaną uwolnione pewne ilości biogenów (azotu i fosforu), nie będą to jednak ilości znacząco wpływające na środowisko (por.: ocena oddziaływania na środowisko abiotyczne, Tom IV Sekcja 2 ROOŚ). W tym kontekście należy podkreślić, iż proponowane modyfikacje Przedsięwzięcia polegają m.in. na wyeliminowaniu możliwości stosowania fundamentów grawitacyjnych pod elektrownie, natomiast w przypadku stacji elektroenergetycznych, dla których pozostawiono możliwość wykorzystania fundamentów grawitacyjnych ogranicza się ich ilość z 6 do 1 sztuki.

4.4. Ruch statków

Duży ruch statków na Bałtyku (dane AIS z Søfartsstyrelsen 2013, Dania) może prowadzić do wzrostu ryzyka kolizji statków z fokami i morświnami. Chociaż tego typu wypadki zazwyczaj dotyczą fiszbinowców, istnieją dane pozwalające zakładać, że stanowią one także przyczynę śmiertelności wśród małych walenii na akwenach o dużym zagęszczeniu ruchu statków (Van Waerebeek et al. 2007). Jeżeli w okolicy pływają statki o dużej prędkości (np. szybkie promy), zagrożenie jest większe (Carrillo & Ritter 2010). Uderzenia łodzi w foki nie zostały dobrze udokumentowane. Chociaż ryzyko istnieje, nie jest ono duże, gdyż morświny i foki mają zwykle wystarczająco dużo czasu na usunięcie się z drogi, zwłaszcza biorąc pod uwagę prędkość statków (Evans et al. 2011). Kluczową z punktu widzenia ssaków morskich kwestią związaną z ruchem morskim jest hałas. Więcej informacji na ten temat znajduje się w kolejnych częściach opracowania.

4.5. Turystyka i rekreacja

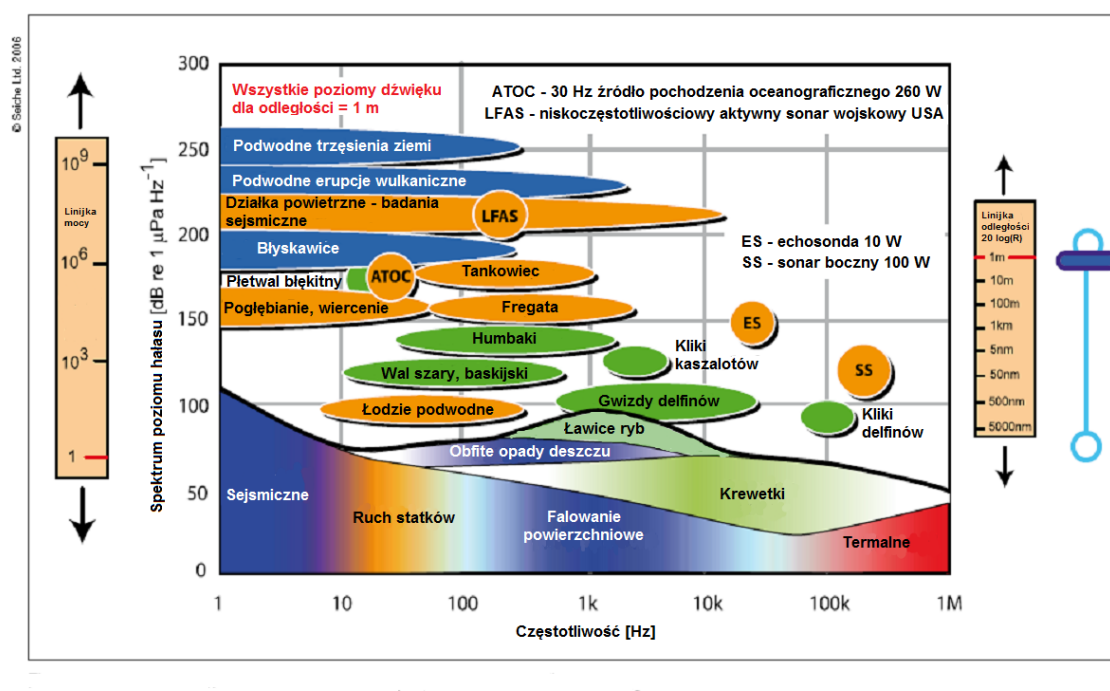
Pewne zakłócenia wpływające na życie ssaków morskich mogą być powodowane przez turystykę i rekreację. W przypadku fok, zakłócenia te występują głównie w miejscach wychodzenia na ląd pomiędzy okresami żerowania. Największym problemem jest korzystanie ze skuterów wodnych i motorówek. Te niewielkie łodzie poruszają się z dużą prędkością i nie mają prostej, możliwej do przewidzenia ścieżki, co zwiększa prawdopodobieństwo ich zderzenia ze ssakami morskimi. Łodzie te

mogą generować hałas o wyższej częstotliwości, co również jest niekorzystne dla ssaków morskich (Richardson et al. 1995). Pojawiają się także różne problemy o skali lokalnej. Chociaż nie stanowią one tak dużego zagrożenia, jak przytów i zanieczyszczenia, nie można ich też określić jako nieznaczące. Prochnow & Kock 2000 zbadali wpływ turystyki na morświny w okolicach wyspy Sylt (niemiecka część Morza Północnego) i odkryli, że nawet duża liczba czynności związanych z turystyką i rekreacją nie wywiera na nie znaczącego wpływu.

4.6. Hałas podwodny

Poniższy rysunek przedstawia antropogeniczne i naturalne źródła dźwięku w środowisku morskim, ilustrując zakres ich częstotliwości (oś X) i poziomy generowanego przez nie dźwięku (w decybelach (dB); oś Y). Rysunek ten jest bardzo ogólny (szczegółowe informacje można znaleźć w Boyd et al. 2008 i OSPAR 2009) ale stanowi dobrą bazę do zrozumienia presji antropogenicznych związanych z dźwiękiem. Typowymi źródłami hałasu związanego z działalnością człowieka jest odległy i niemożliwy do zidentyfikowania jego źródła hałas generowany przez ruch statków, wiercenie, pogłębianie dna, poruszające się bliżej statki i tankowce, fregaty, działka powietrzne wykorzystywane w badaniach geofizycznych (=badania dna morskiego z użyciem dźwięku). Można zauważyć, że każde ze źródeł cechuje się własnym poziomem dźwięku (znormalizowanym do odległości 1 m), z których badania sejsmiczne generują relatywnie wysoki poziom dźwięku w odległości 1 m. Widać również, iż generalnie energia dźwięków pochodzenia antropogenicznego jest skupiona na niskich częstotliwościach (= poniżej 1 kHz).

Rysunek 1. Poziomy i częstotliwości antropogenicznych i naturalnych źródeł dźwięku w środowisku morskim



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za Seiche Ltd oraz Boyd et al. 2008

Z ocen oddziaływania skumulowanego, przeprowadzonych w rozdziale 9 poniżej, jasno wynika, iż potencjalne źródła hałasu w obszarze MFW BII to ruch statków (odległy o niskiej częstotliwości), wiercenie/palowanie i pogłębianie dna morskiego. Dodatkowo, możliwe jest generowanie dźwięku podczas prac sejsmicznych, jako że przeprowadzono badania geofizyczne dla celów naukowych w obszarze MFW BII (Instytut Morski w Gdańsku, informacja ustna). Jednakże biorąc pod uwagę różne aktywności, można stwierdzić, że ruch statków będzie miał największy udział w generowaniu hałasu podwodnego w rejonie farmy.

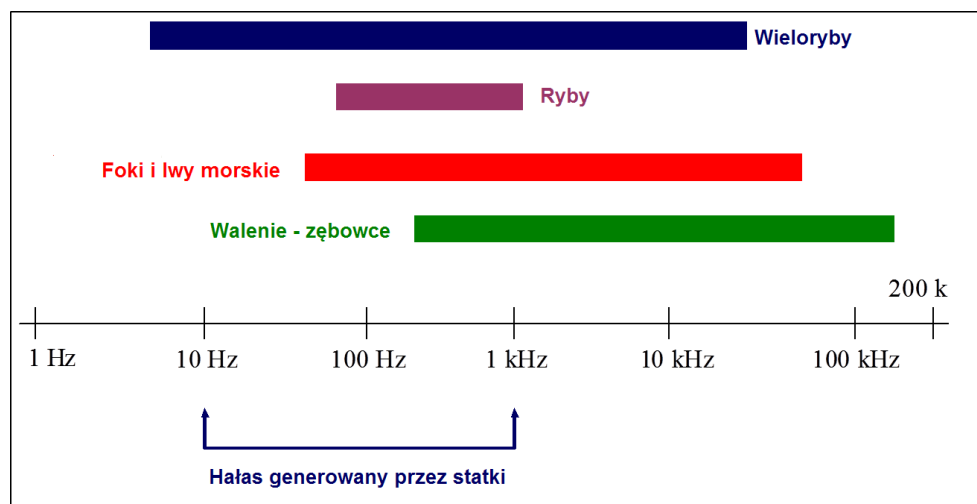
4.6.1. Hałas generowany przez ruch statków

Natężenie i częstotliwość hałasu generowanego przez statki zależy w dużej mierze od ich rozmiaru oraz prędkości z jaką się poruszają, duże, powoli płynące statki generują hałas na niskich częstotliwościach, natomiast małe i szybkie jednostki emitują dźwięki, gdzie większość energii zawarta jest na wyższych częstotliwościach. Następujący podział został zaproponowany przez OSPAR 2009:

- małe jednostki wypoczynkowe: < 50 m; zmienna wyjściowa 160-175 dB re 1μPa @1m; <1kHz - > 10 kHz,
- średniej wielkości statki: 50-100 m; 165-180 dB re 1μPa @1m; < 1 kHz,
- duże statki: > 100 m; 180-190 dB re 1μPa @1m; < 200 Hz.

Generalnie większość energii hałasu związanego z ruchem statków jest zawarta na częstotliwościach poniżej 1 kHz (patrz także Richardson et al. 1995). Jednakże należy pamiętać, iż część energii znajduje się również na częstotliwościach powyżej 1 kHz. Potencjalnie może to stanowić problem dla morświnów, których słuch jest bardziej czuły na wyższych częstotliwościach. Aczkolwiek hałas generowany przez statki nie powinien mieć wpływu na zmysł echolokacji, jako że dźwięki emitowane przez morświny i te generowane przez statki nie nakładają się zbyt wiele z dźwiękami wykorzystywanymi w tym celu przez zębowce, a w szczególności morświny (prawy róg skali na Rysunku 4). Słuch fok jest relatywnie bardziej wrażliwy na niskich częstotliwościach a dźwięki przez nie wydawane pokrywają się z dźwiękami generowanymi przez statki (por.: rysunek poniżej, morświny należą do walenii zębowców).

Rysunek 2. Typowe zakresy częstotliwości dźwięków generowanych przez ssaki morskie i ryby w porównaniu z nominalnymi dźwiękami o niskiej częstotliwości związanymi z komercyjną żeglugą

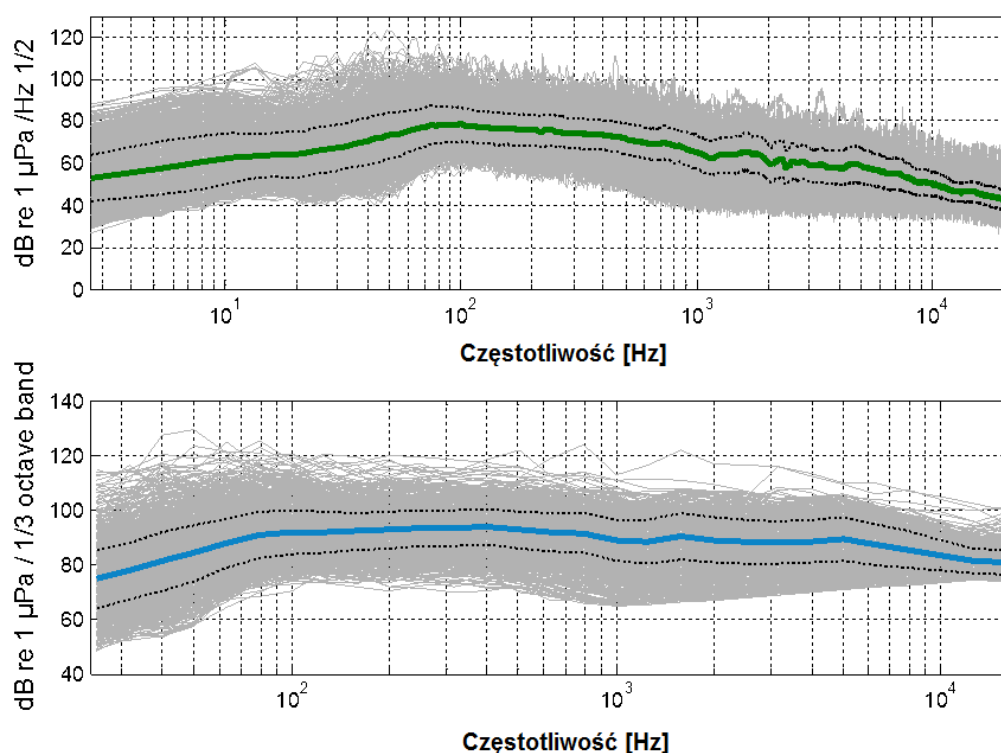


Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za OSPAR 2009

W obszarze MFW rejestrowano poziomy tła akustycznego w zakresie częstotliwości pomiędzy 2 Hz a 20 kHz. Zakres ten obejmuje wszystkie częstotliwości generowane przez ruch statków i wymienione przez OSPAR 2009. Hałas o różnych częstotliwościach został zaprezentowany na poniższych wykresach.

Górny wykres przedstawia widmową gęstość mocy dla pasm o szerokości 1 Hz dla nagrań ze wszystkich pór roku (liczba próbek = 1906). Dolny wykres to widmowa gęstość mocy dla pasm 1/3 oktawowych dla nagrań ze wszystkich pór roku. Zielona linia oznacza widmową gęstość mocy poszczególnych nagrań, niebieska linia to średnia wartość widmowej gęstości mocy, linie przerywane to odchylenie standardowe widmowej gęstości mocy.

Rysunek 3. Tło akustyczne w rejonie MFW BII w całym okresie badań

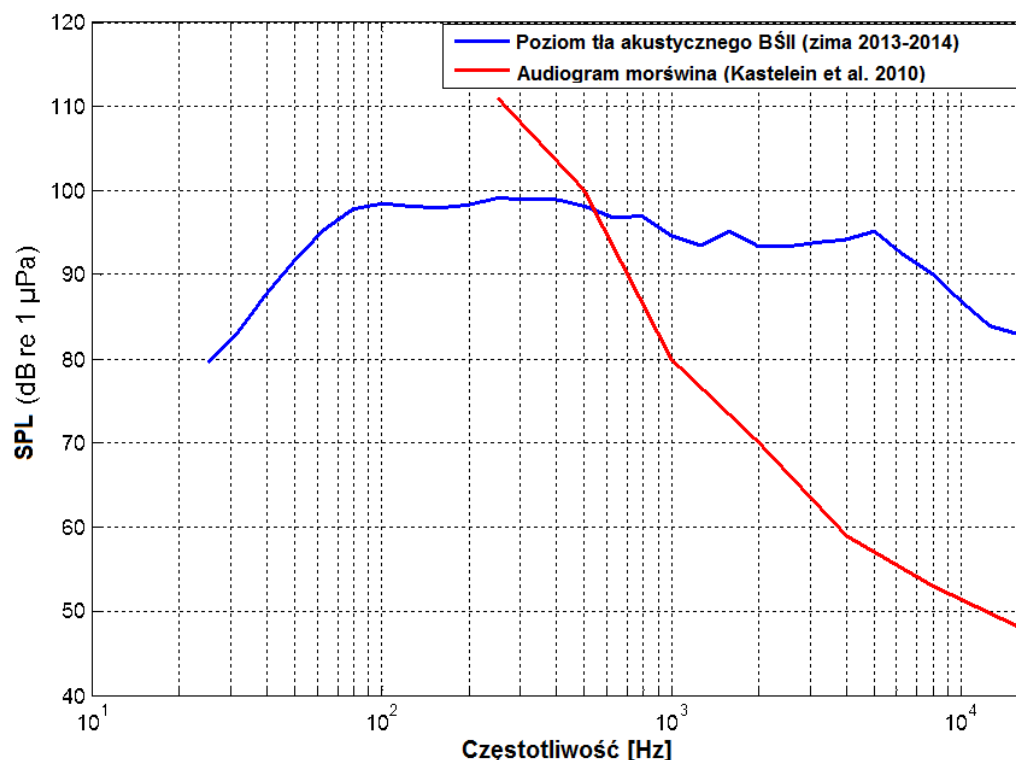


Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

Wyniki badań tła akustycznego przedstawiono szczegółowo w Sekcji 8 Tomu II ROOŚ. Przeanalizowane zostały również dokładnie poziomy hałas w innych częściach Bałtyku i Morza Północnego. Porównanie wyników pokazało, iż poziom hałasu zmierzony na obszarze planowanej inwestycji jest na średnim poziomie.

W celu lepszego zrozumienia środowiska akustycznego morświnów w rejonie MFW BII, wrażliwość słuchu morświnów (Kastelein et al. 2002) zestawiono z poziomem tła akustycznego odnotowanego w obszarze farmy zimą 2013/2014 (sezon, kiedy to odnotowano najwyższe poziomy natężenia dźwięku), (oba parametry przedstawiono w pasmach 1/3 oktawy co umożliwia ich bezpośrednie porównanie; patrz Rysunek 6). Audiogram morświnów rozciąga się aż do częstotliwości ultradźwiękowych (ponad 20 kHz), najlepszą czułość słuchu tych zwierząt odnotowuje się w okolicach 130 kHz. Możliwe jest zatem, iż dźwięki o wysokich częstotliwościach, takie jak te generowane przez echosondy, również oddziałują na morświny na wysokich częstotliwościach.

Rysunek 4. Poziom tła akustycznego w pasmach 1/3 oktawy dla obszaru MFW BII dla wszystkich sezonów roku 2013 w odniesieniu do wrażliwości słuchu morświnów



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., zmodyfikowany z Kastelein et al. 2002

Można zauważyć, iż krzywa tła akustycznego poniżej 500 Hz znajduje się pod krzywą wrażliwości słuchu morświnów. W konsekwencji tło akustyczne na niskich częstotliwościach nie jest wykrywalne przez morświny. Na częstotliwościach powyżej 500 Hz poziom tła akustycznego maleje jedynie nieznacznie, wzrasta natomiast wrażliwość słuchu. Dla około 5 kHz poziom tła akustycznego jest około 40 dB większy od wartości dla audiogramu. Stąd można wywnioskować, że morświny w obszarze MFW BII znajdują się ciągle pod wpływem hałasu, gdzie potencjalne oddziaływanie wzrasta wraz z częstotliwością. Jednakże patrząc na ogólne poziomy, można stwierdzić, iż najprawdopodobniej nie są one na tyle wysokie aby doprowadzić do jakichkolwiek oddziaływań na słuch zwierząt (Kastelein et al. 2012b). Poziom tła akustycznego jest na tyle wysoki, że będzie słyszalny przez morświny, ale mało prawdopodobnym jest aby w normalnych warunkach prowadził do oddziaływania na słuch zwierząt.

Obecność statków w Bałtyku mogłaby potencjalnie spowodować przemieszczenie się morświnów. Jednakże poziomy tła akustycznego odnotowane dla MFW BII są niższe bądź porównywalne z poziomami odnotowywanymi w obszarach o najbardziej natężonym ruchu statków w wodach duńskich, a w rejonach tych odnotowuje się bardzo liczne występowanie morświnów (Sveegaard et al. 2011). Stąd przypuszcza się że oddziaływania nie powodują stałego przemieszczenia się czy istotnych zmian behawioralnych u morświnów. Generalnie foki zdają się szybko habituować do hałasu podwodnego (Harris et al. 2001; przegląd dokonany przez Southall et al. 2007).

4.6.2. Badania sejsmoakustyczne

Badania sejsmoakustyczne prowadzone są m.in. w przemyśle naftowym i gazowym dla celów rozpoznania różnych właściwości dna morskiego przed pracami wiertniczymi. Badania sejsmiczne często przeprowadzane są także przed budową MFW, aby odpowiednio wybrać lokalizację turbin. Badania takie były przeprowadzone w fazie przygotowawczej projektu MFW BII (Instytut Morski w Gdańsku; informacje z komunikacji bezpośredniej).

W badaniach sejsmicznych najczęściej wykorzystuje się szeregi działek powietrznych, które mogą generować wysokie poziomy ciśnienia akustycznego w granicach 220 – 255 dB re 1μPa, gdzie większość energii zawarta jest na niskich częstotliwościach poniżej 100 Hz (przegląd wykonany przez Genesis 2011). Większość energii akustycznej jest skierowana pionowo w dół, ale część może propagować także horyzontalnie. Lucke et al. 2009 wywołał tymczasowe przesunięcie progu słuchu o 6 dB u morświna, przy poziomie ekspozycji na dźwięk równym 164 dB re 1μPa²·s. TTS u fok z wykorzystaniem działek powietrznych nie został jeszcze zbadany, ale potencjalnie badania sejsmiczne mogą negatywnie oddziaływać zarówno na foki jak i morświny na znacznych odległościach. Możliwe, że ilość prowadzonych badań sejsmoakustycznych w Bałtyku będzie wzrastać wraz z ilością obszarów konstrukcyjnych związanych z wydobywaniem ropy naftowej i gazu a także planowanymi farmami wiatrowymi, stąd podwodny hałas powstający podczas geofizycznych eksploracji może stanowić zwiększający się problem dla ssaków morskich w Bałtyku.

4.7. Choroby

Populacje fok w wewnętrznych wodach duńskich ulegały niejednokrotnie masowym zgonom spowodowanym epidemiami wywołanymi przez wirusa nosówki (phocine distemper virus - PDV). Pierwsza zarejestrowana epidemia miała miejsce w 1988 r., gdy wyginęło ponad 23 000 fok pospolitych. W roku 2002 śmierć ponad 30 000 osobników była wynikiem drugiego wybuchu epidemii (Härkönen et al. 2006). Epidemie te były wydarzeniami nawracającymi (Härkönen et al. 2006; Siebert et al. 2010). Dla populacji, które już są zagrożone obecnością substancji zanieczyszczających, takie wydarzenia stanowią dalsze, bardzo duże niebezpieczeństwo. Duża liczba zwierząt może wyginąć jednocześnie z powodu słabej reakcji immunologicznej (zmniejszonej odporności). Ryzyko zarażenia jest w dużym stopniu zależne od kontaktu z innymi zainfekowanymi osobnikami z innych populacji. Dla odizolowanych populacji fok w Bałtyku ryzyko to nie jest duże. Jednak w miarę rozrostu populacji i migracji pojedynczych okazów do cieśnin Wielki Bełt, Mały Bełt i Skagerrak, zagrożenie będzie większe. Ryzyko wystąpienia masowych zgonów jest trudne do oszacowania.

4.8. Podsumowanie

Wyniki przeglądu podstawowych oddziaływań podsumowano w poniższej tabeli. W przypadku morświna, największym zagrożeniem jest przyłów, a na kolejnych pozycjach znajdują się substancje zanieczyszczające i eutrofizacja, która jednak wykazuje tendencję spadkową. Wpływ hałasu jest średni, lecz wzrasta. W przypadku fok, substancje zanieczyszczające i eutrofizacja powodują oddziaływanie

średnie, malejące. Wpływ hałasu również jest na poziomie średnim, lecz rośnie. Największym zagrożeniem są choroby mające bezpośredni wpływ na liczebność populacji.

Trudno jest ocenić całkowite oddziaływanie na morświny i foki w Bałtyku, ponieważ poszczególne zagrożenia nie są sobie równe w zależności od danej sytuacji. ASCOBANS 2002 wnioskuje, iż presje oddziałujące na morświna w Bałtyku na dzień dzisiejszy są duże. Na podstawie przeprowadzonego przeglądu ocenia się, że presje oddziałujące na foki są nieco mniejsze (średniej wielkości).

Tabela 1. Istniejące presje antropogeniczne oddziałujące na ssaki morskie w Bałtyku

Czynnik	Morświny	Foki
Przylów	+++	+
Zanieczyszczenia	++*	++*
Eutrofizacja	++*	++*
Ruch statków (kolizje)	+	+
Turystyka i rekreacja	+	+
Hałas podwodny	++**	++**
Choroby	+	+++

+ = niska intensywność oddziaływania, ++ = średnia, +++ = duża; * = tendencja spadkowa; ** = tendencja wzrostowa

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Kastelein et al. 2002

5. Opis przewidywanych skutków dla środowiska w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia

W Raporcie 2015 przeanalizowane zostały skutki dla ssaków morskich w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia. Rozważono przy tym trzy scenariusze:

- na polskich obszarach morskich nie będzie rozwijać się morska energetyka wiatrowa, a więc nie będzie realizowane oceniane przedsięwzięcie, ani jemu podobne,
- na polskich obszarach morskich będzie się rozwijać morska energetyka wiatrowa, ale nie będzie realizowane oceniane przedsięwzięcie – MFW BII,
- na polskich obszarach morskich nie są realizowane inwestycje w morską energetykę wiatrową, ale rozwija się przemysł wydobywczy.

Wyniki analiz przedstawia poniższa tabela.

Tabela 2. Skutki dla ssaków morskich w przypadku niepodejmowania przedsięwzięcia

Lp.	Scenariusz	Skutki dla środowiska
1.	Nie będzie rozwijać się morska energetyka wiatrowa	Zarówno w przypadku morświnów, jak i fok, ocena prawdopodobnego kierunku dalszego rozwoju populacji jest trudna do przeprowadzenia ze względu na niewielką dostępną ilość informacji o tych zwierzętach na obszarze Morza Bałtyckiego (Olsen et al. 2014; Harding 2007).

Lp.	Scenariusz	Skutki dla środowiska
		<p>Przy braku MFW na polskich wodach, rozwój populacji morświnów i fok na akwenie MFW BII i pobliskich wodach będzie zależny jedynie od presji antropogenicznych, wyszczególnionych w poprzednim rozdziale. Dane historyczne wskazują, iż morświny były w Bałtyku bardzo powszechne, lecz ich populacja zmniejszyła się znacząco w połowie XX wieku, co było w dużym stopniu spowodowane połowami i przyłowem (Berggren et al. 2002). Obecnie liczba morświnów w Bałtyku jest niewielka, a czynnikiem stanowiącym główne zagrożenie dla tych zwierząt jest przyłów. Wg ASCOBANS 2002 (patrz www.ascobans.org), pojemność środowiskowa dla morświnów może zostać zrealizowana wyłącznie, jeżeli spadnie wskaźnik przyłowów. Innym czynnikiem stanowiącym zagrożenie są substancje zanieczyszczające. Hałas pochodzący od łodzi i statków może powodować zakłócenia, zwłaszcza jeśli hałas otoczenia rośnie wraz ze wzrostem natężenia ruchu. Należy również spodziewać się negatywnych skutków prowadzenia w rejonie badań sejsmicznych. Jednak ze względu na niejasność dotyczącą liczebności morświna w polskim Bałtyku oraz zachowań tych ssaków, nie można przewidzieć zmian, które zajdą w przyszłości pod względem liczebności gatunku.</p> <p>Od lat 80-tych XX wieku liczba fok szarych stopniowo wzrastała. To samo dotyczy fok szarych w Zatoce Gdańskiej (rezerwat Mewia Łacha, por.: wyniki badań ssaków morskich, Tom III Sekcja 10 ROOŚ). Trudno jest określić tendencje dotyczące foki pospolitej, ponieważ liczebność tego gatunku w polskiej EEZ jest bardzo niska i nie występują obszary lęgowe. Jeżeli chodzi o foki, istotnym zagrożeniem są przyłowy. Dotyczy to w szczególności fok szarych, które migrują w obrębie całego Bałtyku, w tym obszarze MFW BII, który może być przez nie wykorzystywany do żerowania.</p> <p>Nie są znane żadne liczby dotyczące przyłowów fok na obszarze planowanej farmy. Na foki obecne w tym obszarze negatywny wpływ mogą mieć również substancje zanieczyszczające i badania sejsmiczne. Mimo tego, populacja foki szarej wydaje się wzrastać i tendencja ta prawdopodobnie utrzyma się w przypadku urzeczywistnienia założeń pierwszego scenariusza.</p>
2.	Będzie się rozwijać morska energetyka wiatrowa, ale MFW BII nie będzie realizowana	<p>Analizując ten scenariusz należy oprzeć się na danych zawartych w części dotyczącej skumulowanego oddziaływania na środowisko. W tym scenariuszu (i przy założeniu, że zbudowanych zostanie kilka innych MFW, a w pierwszej kolejności prawdopodobnie MFW BSIII), proces budowy znacząco przyczyniłby się do zwiększenia istniejącego już poziomu hałasu, lecz tylko przejściowo. Ta sytuacja może spowodować czasowe wyparcie morświnów i fok z miejsc ich budowy. Z drugiej strony, w rezultacie budowania MFW możliwe jest zmniejszenie niektórych negatywnych oddziaływań na środowisko – ograniczona zostanie działalność rybacka, co oznacza potencjalny spadek wskaźnika przyłowu na obszarach inwestycyjnych. Scenariusz ten był ostatnio dyskutowany w Scheidat et al. (2011), gdzie stwierdzono większą liczbę morświnów na terenie MFW po budowie niż przed nią. Wiarygodność tych obserwacji jest niepewna ze względu na ogólnie rosnącą liczbę morświnów w tej</p>

Lp.	Scenariusz	Skutki dla środowiska
		części Morza Północnego (Thomsen et al. 2006a). Omawiana powyżej redukcja przyłowu dotyczy także fok.
3.	Nie będzie rozwijać się morska energetyka wiatrowa, ale rozwinie się przemysł wydobywczy	Przy założeniu, że w polskich obszarach morskich nie będzie mieć miejsca rozwój energetyki wiatrowej, ale wdrażane będą projekty związane z przemysłem wydobywczym, hałas będzie wprowadzany do środowiska na skutek wiercenia i pogłębiania dna, w obu przypadkach będzie to dźwięk o niskich częstotliwościach i o średnim natężeniu. Jako że hałas podczas pogłębiania i wiercenia jest w głównej mierze generowany przez silniki używanych do tego celu statków, można go rozpatrywać w tejże kategorii. Stąd powyższe aktywności do pewnego stopnia wpłyną na wzrost hałasu generowanego ruchem statków. Może to doprowadzić do lokalnie zwiększonego niepokojenia morświnów, fok szarych i pospolitych.

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Kastelein et al. 2002

Przeprowadzona na potrzeby Raportu 2015 analiza pozostaje nadal aktualna, wskazać jedynie należy, iż zmniejszyło się prawdopodobieństwo scenariusza związanego z rozwojem przemysłu wydobywczego z uwagi na brak dotychczasowego potwierdzenia zasobności złóż węglowodorów w polskich obszarach morskich oraz na zmiany w trendach społeczno-gospodarczych wpływających na zmiany w zakładanym miksie energetycznym, w tym zwiększenie istotności odnawialnych źródeł energii.

6. Metodyka oceny oddziaływania na środowisko

Ocenę oddziaływania przedsięwzięcia przeprowadzono zgodnie z ramową metodyką przyjętą w projekcie, opisaną w Sekcji 5 Tomu I raportu, z pewnymi modyfikacjami lub uszczegółowieniami, o których jest mowa poniżej.

6.1. Modyfikacje lub uszczegółowienia ramowej metodyki oceny

6.1.1. Wykorzystanie dodatkowych raportów technicznych

Należy zwrócić uwagę, że oprócz wyników badań ssaków morskich, wykonanych przez DHI w latach 2012 – 2013, dla przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową wykorzystano dodatkowe opracowania eksperckie w zakresie akustyki. Są to:

- 1) „Monitoring tła akustycznego na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Raport końcowy z wynikami badań”;
- 2) „Ocena oddziaływania na środowisko morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II Modelowanie numeryczne propagacji hałasu generowanego przez palowanie”;

- 3) "Bałtyk Środkowy II. Modelowanie propagacji hałasu generowanego przez palowanie – scenariusze jednoczesnego palowania w dwóch lokalizacjach".

Dodatkowo, w roku 2020, przeprowadzono ponowne modelowanie propagacji hałasu dla MFW BII, – zobacz Sekcja 9 Tomu II raportu. Modelowania powtórzono z uwagi na postęp w zakresie wiedzy o oddziaływaniu hałasu na ssaki morskie, i uwzględnia ono aktualne wytyczne w zakresie wartości progowych oddziaływania hałasu na ssaki oraz zmodyfikowane funkcje wag je opisujące.

Ocena dokonana została z użyciem dostępnych danych literaturowych – prace studyjne. Informacje podane w różnych rozdziałach niniejszego dokumentu bazują na jak najbardziej szczegółowych dostępnych informacjach. Wszystkie naukowe stwierdzenia są poparte cytowaniami literatury, której spis znajduje się na końcu niniejszego raportu.

6.1.2. Uszczegółowienie zasad oceny oddziaływania na środowisko

Poniżej uszczegółowiono rozumienie pewnych pojęć używanych w OOS (rozdział 9).

Dla oceny oddziaływań zastosowano ramową metodykę OOS. Znaczenie fok szarych¹ i fok pospolitych ocenia się jako średnie, w związku z ich statusem ochronnym i liczebnością populacji, ale znaczenie morświna, ze względu na status ochronny jak i status populacji krytycznie zagrożonej wyginięciem, pomimo, iż jego obecność w obszarze MFW BII była niewielka, ocenia się jako duże.

Wielkość oddziaływania określa zasięg oddziaływania, może on być lokalny, regionalny, krajowy a nawet międzynarodowy. TTS, bazując na liczbie uderzeń, oceniono jako oddziaływanie o charakterze lokalnym i regionalnym, a reakcje behawioralną, w zależności od rozpatrywanego gatunku, o wielkości od lokalnej po międzynarodową. Częstotliwość oddziaływania może być jednorazowa, powtarzalna lub stała, gdzie palowanie określa się jako powtarzalne. Czas trwania oddziaływania jest oceniany na podstawie długości trwania oddziaływania. PTS jest długoterminowy, a TTS krótkoterminowy. Reakcje behawioralne oceniono jako krótkoterminowe (por.: rozdział 7.1.1.). Intensywność oddziaływania opisuje wpływ oddziaływania na dotknięte nim zwierzę, może wahać się od niskiej do bardzo dużej, gdzie oddziaływanie takie jak TTS będzie ocenione jako oddziaływanie o dużej intensywności. Odwracalność oddziaływania jest jednym z istotnych czynników przy ocenie danego oddziaływania, która ostatecznie jest oceniana w skali od nieznaczącej do dużej.

6.2. Najdalej idący scenariusz przedsięwzięcia – NIS 2015

OOS dla Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową rozpoczęto od określenia scenariusza inwestycji, który będzie miał potencjalnie największy wpływ na ssaki morskie (najdalej idący scenariusz – „NIS”), został on przyjęty zgodnie z parametrami określonymi w Raporcie 2015.

¹ Zgodnie z „Polskie nazewnictwo ssaków świata” Muzeum i Instytutu Polskiej Akademii Nauk aktualna polska nazwa gatunkowa to szarytka morska.

W Raporcie 2015 przyjęto, że zestawem parametrów Przedsięwzięcia stanowiącym najdalej idący scenariusz – NIS 2015, jeśli chodzi o hałas będzie zastosowanie fundamentów monopalowych, ponieważ ich wbijaniu w dno morskie będzie towarzyszył potencjalnie największy hałas podwodny. Hałas podwodny powszechnie uznaje się za najważniejsze oddziaływanie MFW na ssaki morskie. Największa rozważana ówczśnie średnica fundamentu monopalowego była równa 12,5 m i została uznana za podstawę określania oddziaływań NIS 2015.

Poniżej wymieniono główne parametry techniczne projektu istotne w kontekście oceny oddziaływania hałasu. Informacje zostały dostarczone bezpośrednio przez inwestora. Do oceny akustycznej niezbędne są informacje dotyczące jedynie niektórych parametrów, związanych głównie z typem fundamentu, jego rozmiarami i średnicą. Dodatkowo podano informacje na temat czasu palowania, ilości uderzeń młota i liczby turbin.

Tabela 3. Parametry wyjściowe do oceny oddziaływania – dla przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją środowiskową, stanowiącego równocześnie najdalej idący scenariusz w odniesieniu do oddziaływań hałasu – NIS 2015

	Monopal	Tripod	Jacket
Średnica pala (m)	12,5	2,5	3
Liczba uderzeń potrzebnych do wbicia jednego pala	16800	8400	8400
Liczba uderzeń na godzinę	2800	2800	2800
Liczba uderzeń przypadających na jeden fundament	16800	25200	33600
Czas palowania (h)	6	Indykatywne aktywne palowanie jednego fundamentu (z wyłączeniem „soft start”): 18 godz	Indykatywne aktywne palowanie jednego fundamentu (z wyłączeniem „soft start”): 18 godz (maksymalnie 4 pale na fundament)
Energia młota (kJ)	3000	2300	2300
Liczba turbin	120	120	120

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Kastelein et al. 2002

Na potrzeby niniejszego Raportu przeprowadzono w 2020 r. nowe modelowania dla określenia oddziaływań hałasu na ssaki morskie. Z uwagi na odmienne założenie przyjęte do modelowania, a wynikające zarówno z proponowanej modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia tj. mniejszej średnicy zastosowanych palów w fundamentach monopalowych tj. 10 m, innej energii młota używanego przy osadzaniu fundamentów tj. 4500 kJ oraz zmian w wiedzy o oddziaływaniu hałasu na ssaki morskie, której konsekwencją jest zmiana wytycznych dla określania progów wrażliwości na hałas ssaków morskich, wyniki modelowań z Raportu 2015 i niniejszego Raportu nie są porównywalne. Niemniej jednak w dalszej części niniejszej sekcji zestawiane są ze sobą wartości określające zasięgi przestrzenne

oddziaływań na ssaki pochodzące z obu modelowań w celu weryfikacji wystarczalności i adekwatności środków minimalizujących stanowiących warunek Decyzji Środowiskowej w warunkach zmodyfikowanych parametrów Przedsięwzięcia.

7. Potencjalne oddziaływania morskich farm wiatrowych na ssaki morskie

Budowa, eksploatacja i likwidacja MFW mogą na różne sposoby oddziaływać na ssaki morskie. Oddziaływania te są pozytywne lub negatywne. Wpływ można mierzyć na poziomie pojedynczych osobników lub całej populacji.

Wbijanie pali fundamentowych uważa się za czynność mogącą wywołać największe oddziaływania na ssaki morskie, ponieważ łączy się ona z dużym poziomem hałasu (Nedwell et al. 2007, Tougaard et al. 2009, Thomsen 2010), który może powodować trwałe lub czasowe upośledzenie słyszenia oraz reakcje behawioralne (np. ucieczkę, unikanie). Na etapie oceny oddziaływania na środowisko w prowadzonej w Raporcie 2015 rozważano zastosowanie czterech rodzajów fundamentów: monopali, fundamentów typu tripod, fundamentów typu jacket oraz grawitacyjnych. Trzy pierwsze wymagają zastosowania młotów pneumatycznych podczas ich instalacji.

W przypadku fundamentów grawitacyjnych zwykle nie ma takiej potrzeby, chociaż w pewnych sytuacjach może to okazać się potrzebne podczas przygotowywania placu budowy (Carstensen et al. 2006). Zanim fundamenty te zostaną posadowione, konieczne jest przygotowanie dna morskiego, a po posadowieniu fundamentów niezbędne może okazać się zastosowanie warstwy ochronnej przed wymywaniem. Czynności te powodują wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie oraz hałas wywołany pogłębianiem dna (Reach et al. 2012).

Szczegółowe informacje techniczne dotyczące wymienionych rodzajów fundamentów zostały zawarte w Sekcji 3 Tomu II ROOŚ.

Zagadnienia związane z wpływem prac budowlanych na dno morskie zostały szczegółowo omówione w rozdziale ROOŚ, dotyczącym oddziaływania na środowisko abiotyczne (Tom IV Sekcja 3 ROOŚ).

Pozostałe potencjalne emisje i zakłócenia stanu środowiska, omówione w niniejszym rozdziale, będą wywierały oddziaływania o znacznie mniejszym znaczeniu dla ssaków morskich.

Ponadto, na każdym etapie inwestycji mogą wystąpić emisje nieplanowane, takie jak zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych substancjami ropopochodnymi (podczas normalnej eksploatacji i w sytuacji awaryjnej), środkami przeciwpiorostowymi, przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi, środkami chemicznymi oraz odpadami z budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy. Będą one pośrednio oddziaływać na organizmy żywe, w tym ssaki morskie.

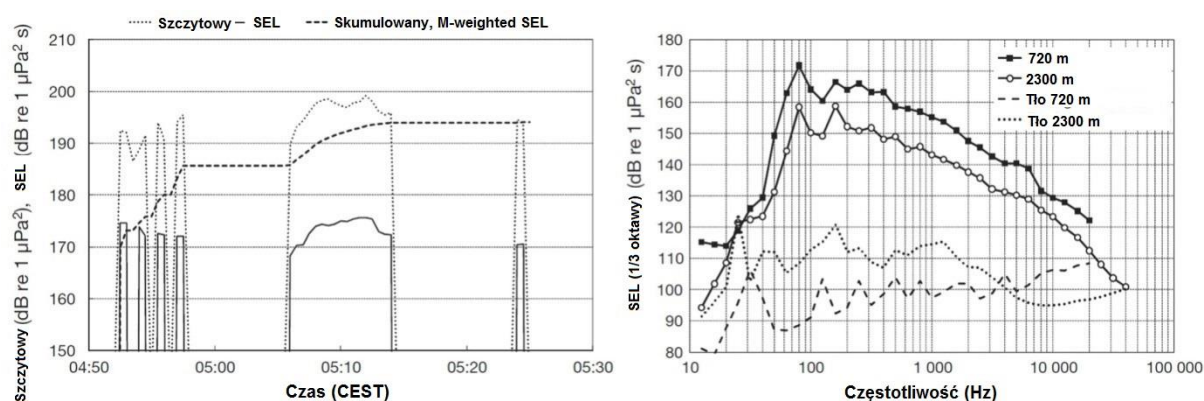
7.1. Etap budowy

7.1.1. Hałas generowany przez wbijanie pali fundamentowych

Fundamenty monopalowe, typu jacket i typu tripod wymagają przy ich instalacji użycia młotów pneumatycznych, które powodują wysoki poziom ciśnienia akustycznego (Nedwell & Howell 2004;

Thomsen 2010). Pomiary hałasu generowanego przez wbijanie w dno morskie stalowych pali o średnicy 3,9 m podczas budowy morskiej farmy wiatrowej Horns Rev II wykazały, iż dla pojedynczego uderzenia młota generowane akustyczne ciśnienie szczytowe wynosi ponad 190 dB re 1 μ Pa nawet 720 m od miejsca, w którym wbijany był pal (Brandt et al. 2011). Pomimo, iż większość energii akustycznej palowania jest zawarta na niskich częstotliwościach (<1 kHz), na których szczególnie słuch morświnów nie jest zbyt czuły, część energii jest zawarta również na częstotliwościach, na których zarówno słuch morświnów jak i fok jest bardzo wrażliwy. Ze względu na natężenia jakie i zakres częstotliwości dźwięków palowanie może wywoływać znaczące niepokojenie ssaków morskich w obszarze.

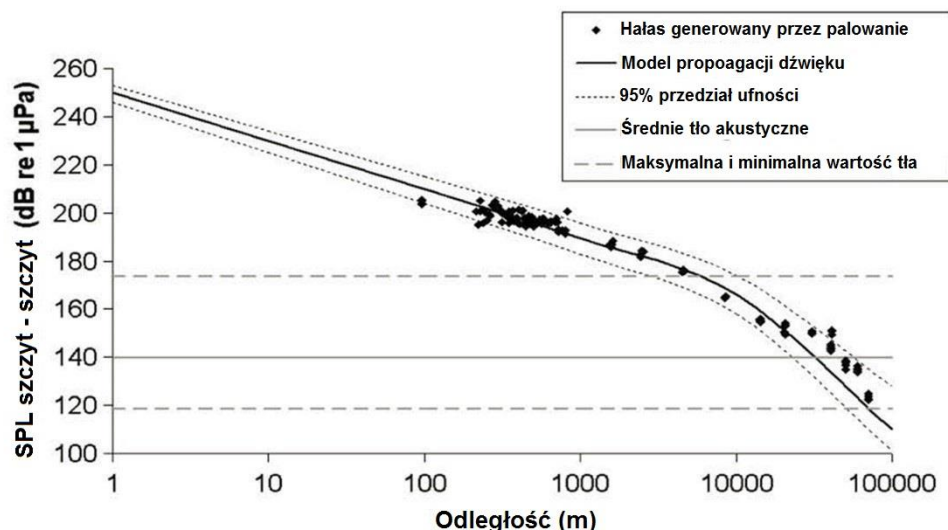
Rysunek 5. Po lewej: Szczytowy poziom SEL dla pojedynczego uderzenia palowania pomierzony w odległości 720 m od źródła dźwięku. Skumulowany "M-weighted" SEL ("HF zębówce", "M-weighted", z Southall et al. 2007). Po prawej: Widmowa gęstość mocy dla hałasu palowania - pomiar w dwóch lokalizacjach (Brandt et al. 2011)



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Southall et al. 2007, Brandt et al. 2011

Natężenie generowanego dźwięku jest ściśle skorelowane ze średnicą wbijanego pala (Betke 2008). A więc instalacja fundamentów typu tripod i jacket o mniejszych średnicach pali nie będzie skutkowałą generacją tak wysokich poziomów ciśnienia akustycznego (por.: rozdział 9). Ta zależność jest widoczna w pomiarach hałasu dokonanych podczas instalacji dwóch turbin u północno-wschodnich wybrzeży Szkocji (Bailey et al. 2010).

Rysunek 6. Szerokopasmowy poziom ciśnienia akustycznego (szczyt-szczyt) dla palowania w odniesieniu do odległości od źródła dźwięku i najlepsze dostosowanie modelu propagacji



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Bailey et al. 2010

Badania w duńskiej części Morza Północnego (Brandt et al. 2011) polegały na monitorowaniu aktywności morświnów za pomocą detektorów tzw. „klików” wysyłanych przez te zwierzęta (C-POD). Stwierdzono negatywną reakcję na wbijanie pali w odległości aż do 18 km. Aktywność morświnów była znacznie mniejsza w okresie konstrukcji w porównaniu z wynikami badań podstawowych. Okres trwania oddziaływania wyniósł do 72 godzin. Nie wykazano negatywnego oddziaływania na aktywność morświnów na stacji POD oddalonej 21,2 km od miejsca palowania. Może to wskazywać na fakt, iż na tej odległości morświny nie wykazują reakcji behawioralnych albo miało miejsce prze-mieszczenie się morświnów z obszarów bliżej miejsca palowania w rejon tejże stacji. (Tougaard et al. 2006) wykazał oddziaływanie na odległości przynajmniej 20 km od źródła dźwięku, powrót do sytuacji bazowej nastąpił po 4-5 godzinach od zaprzestania palowania. (Dähne et al. 2014) w niedawno przeprowadzonym badaniu wykonanym z niemieckiej platformy Alpha ventus (niemiecka część Morza Północnego) potwierdził wystąpienie reakcji behawioralnej morświnów w odległości 20 km. Oddziaływanie miało charakter krótkookresowy (mediana czasu trwania = 16,8 h); (Dähne et al. 2014). Tylko w jednym przypadku skutki prac budowlanych były widoczne po zaprzestaniu aktywności – dotyczyło to farmy wiatrowej, dla której zastosowano młoty pneumatyczne przez krótki czas w ramach wsparcia procesu budowy, ale nie do wbijania pali, lecz przy instalacji fundamentów grawitacyjnych (Carstensen et al. 2006). Trudno jest ocenić wyniki tego badania, gdyż liczba zaobserwowanych morświnów była od początku mała.

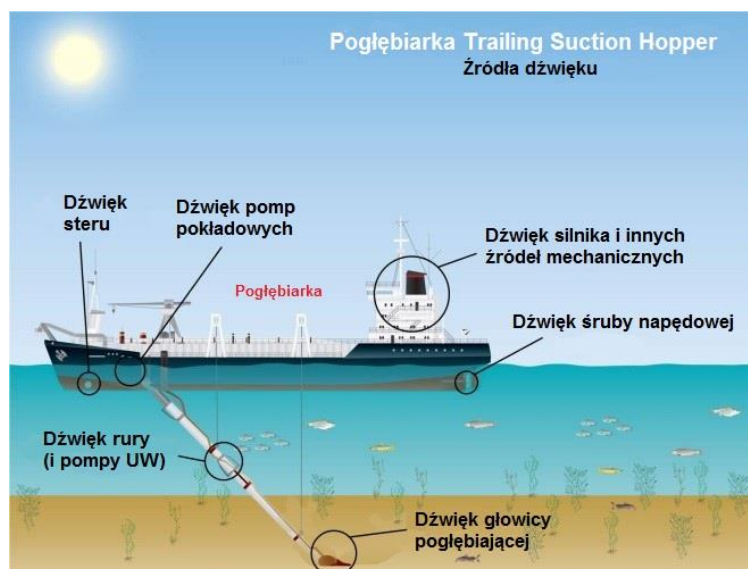
7.1.2. Hałas generowany przez pogłębianie dna

W wielu przypadkach przed instalacją obiektów farmy wiatrowej konieczne jest pogłębienie dna w celu odpowiedniego przygotowania go do posadowienia fundamentów (grawitacyjnych, ale również innych typów). Istnieją różne rodzaje pogłębiarek, ale w wielu przypadkach używana się pogłębiarek ssąco-refulujących (Trailing Suction Hopper Dredgers - TSHD). Hałas związany z TSHD pochodzi z kilku źródeł, przede wszystkim ze statku oraz głowicy pogłębiarki (CEDA 2011; Rys. poniżej).

Większość energii dźwięku generowanego przez pogłębiarkę TSHD zawarta jest na częstotliwościach poniżej 1 kHz. Jednakże, w zależności od składu wydobywanego substratu, może być zawarta również

na wyższych częstotliwościach. Dotyczy to większych ziaren piasku i żwiru, przemieszczających się w rurze i pompie pogłębiarki (Robinson et al. 2011). Aczkolwiek nawet jeśli wydobywanym substratem jest piasek, część energii akustycznej zawarta jest również na częstotliwościach powyżej 1 kHz, które mogą potencjalnie oddziaływać na morświny i foki. Raportowane poziomy dźwięku wynoszą 186 dB-188 dB re 1μPa rms @ 1 m (Thomsen et al. 2009; Robinson et al. 2011). Są one znacznie niższe od tych generowanych przez palowanie (patrz powyżej), ale jako że dźwięk powstający podczas pogłębiania jest w mniejszym lub większym stopniu ciągły a hałas palowania ma charakter impulsywny (długość pulsu = 50 ms) dźwięki nie mogą być ze sobą bezpośrednio porównywane. Jasnym jest aczkolwiek, iż poza sytuacją, gdzie morświny będą znajdować się w pobliżu pogłębiarki przez dłuższy okres, nie dojdzie do fizycznych uszkodzeń (patrz WODA 2013).

Rysunek 7. Źródła dźwięku generowane przez pogłębiarkę Trailing Suction Hopper



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: WODA 2013

CEDA 2011 wspomina o bardzo niewielkiej ilości badań dotyczących oddziaływania prac związanych z pogłębianiem dna, udokumentowano jedynie reakcje behawioralne u wali szarych i wali grenlandzkich (patrz Richardson et al. 1995), ostatnio również Diederichs et al. 2010 wykazał, iż morświny unikały obszaru, gdzie miało miejsce wydobycie piasku w rejonie wyspy Sylt w Niemczech. W swoich badaniach Diederichs et al. 2010 wykorzystał automatyczne detektory klików morświnów. Stwierdził, że gdy pogłębiarka znajdowała się w odległości bliższej niż 600 m od pozycji umieszczenia detektora, czas który upłynął do ponownej detekcji morświna był trzykrotnie dłuższy od czasu gdy nie miały miejsca prace związane z wydobywaniem piasku. Jednakże po opuszczeniu obszaru przez statek, kliki rejestrowano na normalnym poziomie. Wyniki badań są o tyle istotne, że zawierają również informacje na temat poziomu emitowanego przez pogłębiarkę dźwięku (patrz Itap 2007). Jednakże w związku z faktem, że transmisja dźwięku różni się znacznie między obszarami, odległość 600 m jest wiążąca jedynie dla tego konkretnego przedsięwzięcia i nie może mieć miejsca generalizacja

między wszystkimi projektami związanymi z pogłębianiem dna. Obserwacje wizualne z wykorzystaniem samolotu nie udokumentowały istnienia oddziaływania (Diederichs et al. 2010).

7.1.3. Hałas generowany przez ruch statków

Na etapie budowy wzrośnie natężenie ruchu statków, zarówno małych jak i dużych jednostek. Generowany hałas spowoduje wzrost poziomu tła akustycznego. Nie należy spodziewać się, że duże, wolno poruszające się jednostki spowodują znaczne podniesienie się poziomu tła na częstotliwościach istotnych dla fok i morświnów, jako że generują one dźwięki o częstotliwości poniżej 1 kHz (Richardson et al. 1995; McKenna et al. 2012). Znaczna część energii akustycznej generowana przez małe i szybko poruszające się statki może być generowana w częstotliwościach znajdujących się w zakresie słuchu zarówno morświnów jak i fok (patrz recenzja OSPAR 2009).

7.1.4. Kolizje ze statkami

Wzmożone natężenie żeglugi morskiej związane z pracami konstrukcyjnymi może potencjalnie zwiększyć ryzyko kolizji morświnów i fok ze statkami. Mimo iż kolizje dotyczą najczęściej dużych wielorybów fiszbinowych istnieją dane sugerujące, że kolizje mogą być również istotną przyczyną śmiertelności małych walen w obszarach o intensywnym ruchu statków (Van Waerebeek et al. 2007). Ryzyko kolizji wzrasta wraz z prędkością poruszania się jednostki pływającej (Carrillo & Ritter 2010). Kolizje z udziałem fok nie są dobrze udokumentowane.

7.1.5. Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie

Zakopywanie kabli i prace nad posadowieniem fundamentów powoduje naruszenie struktury osadów dennych i ich rozptył w toni wodnej, zwiększając tym samym koncentrację zawiesiny i mętność wody i potencjalnie poza jej granicami. Będzie to dotyczyć przede wszystkim fundamentów grawitacyjnych, jako że ich posadowienie może wymagać zarówno przeniesienia jak i usunięcia substratu dennego poprzez pogłębianie dna w celu dostania się do odpowiedniego substratu na danej głębokości (Reach et al. 2012). Naruszanie konstrukcji dna morskiego poprzez ekstrakcję, odrzucanie, usuwanie osadów i wypłukiwanie nadmiaru materiału może skutkować wzmożoną mętnością toni wodnej i rozprzestrzenianiem się osadów.

Ssaki morskie często zamieszkują mętne środowiska, wiele z nich posługuje się wyrafinowanym systemem sonaru w celu odbierania otoczenia wokół nich (patrz Au et al. 2000). Stąd wzrost zmętnienia powinien mieć niewielki wpływ na ssaki morskie w rejonie MFW BII. Pewne nieznaczące konsekwencje mogą być możliwe dla nieecholokujących ssaków morskich, które w pewnym stopniu polegają na zmyśle wzroku podczas żerowania i wykrywania drapieżników (Nairn et al. 2004), ale nie istnieją bezpośrednie dowody na takiego rodzaju oddziaływania. (McConnell et al. 1999) wykazał, iż obszary żerowania i odległości pokonywane przez niewidomą fokę szarą w Morzu Północnym były zbliżone do tych

odnotowywanych dla innych fok. Stąd, biorąc pod uwagę powyższe oraz fakt, iż foki często zamieszkują rejon o dużym zmętnieniu (Weiffen et al. 2006), sugeruje się iż w czasie eksploracji środowiska wskazówki wizualne nie są istotne dla fok a wzrost zmętnienia powinien mieć jedynie minimalny wpływ na ich zdolność do normalnego funkcjonowania. Pomimo iż nie należy spodziewać się aby zawieszenie osadów miało bezpośredni wpływ na foki i morświny, może mieć miejsce oddziaływanie pośrednie poprzez możliwy negatywny wpływ zmętnienia na gatunki organizmów stanowiące ich pożywienie.

7.1.6. Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej

Jednym ze skutków naruszenia osadów dennych w trakcie budowy farmy będzie uwolnienie do toni wodnej pewnych ilości zanieczyszczeń (w szczególności metali i zanieczyszczeń organicznych, jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne – WWA i polichlorowane bifenyle – PCB), a także substancji biogennych (w szczególności azotu i fosforu). Oddziaływanie to zostało szczegółowo opisane w rozdziale dotyczącym wpływu inwestycji na środowisko abiotyczne (Tom IV Sekcja 2 ROOŚ). Nie przewiduje się jednak, aby mogły one stworzyć potencjalne zagrożenie dla morświnów i fok.

7.1.7. Zniszczenie siedlisk bentosu

Posadowienie fundamentów elektrowni i stacji elektroenergetycznych, układanie kabli oraz kotwiczenie statków podczas tych prac spowoduje częściowe zniszczenie dna morskiego. Sytuacja ta doprowadzi do fizycznego zniszczenia w tych miejscach organizmów bentosowych oraz utraty ich siedlisk. Oddziaływania te będą miały skalę lokalną. Może to mieć okresowy negatywny wpływ na żywiące się bentosem ryby, a pośrednio – na polujące na ryby ssaki morskie. Wyniki programów monitoringowych duńskich morskich farm wiatrowych wskazują, iż spadek biomasy i liczebności fauny bentosowej w obszarze farm dotyczy jedynie etapu konstrukcji, następnie ma miejsce wzrost zarówno liczebności organizmów jak i biomasy. Głównym czynnikiem wpływającym na taki stan rzeczy jest zwiększenie heterogeniczności dna morskiego. Powstają nowe środowiska charakterystyczne dla dna twardego, zarówno na fundamentach turbin jak i ochronie przeciw wymywaniu, co powoduje zmianę siedliska z piaszczystego dna morskiego na mieszane siedlisko dna piaszczystego i twardego (E2 2006; Bioconsult 2005). Wyniki badań wskazują również, iż relatywnie szybko ma miejsce rekolonizacja miękkiego dna (w okresie około 5 lat), ale rzeczywisty czas zależy od struktury fauny bentosowej (skład gatunkowy, liczebność, biomasa). Czasowa utrata biomasy bentosowej może pośrednio oddziaływać na ssaki morskie wykorzystujące obszar jako żerowisko. Ale jako że ogólna biomasa i liczebność nie ulegnie znacznej zmianie, pośrednie oddziaływanie w postaci zmniejszenia ilości pożywienia będzie jedynie krótkookresowe. Stąd nie będzie istotnie oddziaływać na ssaki morskie. Należy również wziąć pod uwagę fakt, iż ssaki morskie najprawdopodobniej opuszczą rejon budowy podczas instalacji turbin. Dlatego też jakiegokolwiek potencjalne oddziaływania związane z krótkookresową zmianą siedliska w fazie budowy będą maskowane reakcjami zwierząt w związku z generowanym hałasem podwodnym.

7.1.8. Zdarzenia nieplanowane

Podczas etapu budowy farmy wiatrowej istnieje ryzyko wystąpienia zdarzeń nieplanowanych. Jednym z nich jest kolizja statków używanych przy budowie, która może skutkować rozlewem olejowym w obszarze prowadzenia prac. Taka sytuacja może skutkować zewnętrznymi i wewnętrznymi oddziaływaniami na ssaki morskie obecne w obszarze. Na skutek rozlewu olejowego może dojść między innymi do poparzeń chemicznych czy podrażnienia na skutek bezpośredniego kontaktu, podrażnienia układu oddechowego, stanu zapalnego, zapalenia płuc na skutek wdychania lotnych związków czy zapalenia układu pokarmowego, krwotoku wewnętrznego, dysfunkcji nerek i wątroby na skutek strawienia szkodliwych substancji. Dodatkowo u fok pokrytych futrem może dojść do hipotermii (NOAA, 2014).

Do nieplanowanych oddziaływań na ssaki morskie zalicza się również oddziaływania związane z ewentualną detonacją pozostałości broni konwencjonalnej zdeponowanych w morzu, a które zostaną odnalezione w trakcie prowadzenia prac przygotowawczych czy budowlanych w trakcie realizacji przedsięwzięcia. Likwidacja UXO będzie prowadzona tylko w przypadkach kiedy będzie to konieczne. Detonacja pozostałości broni konwencjonalnej stanowi źródło emisji hałasu podwodnego i wibracji, a wybuchy podwodne należą do najsilniejszych źródeł dźwięku w morzu. Działalność taka może wpłynąć na ryby i ssaki morskie na poziomie osobniczym. Skala i zasięg oddziaływań związanych z ewentualną detonacją będzie się różnić od wielkości detonowanego ładunku, ale nie przekroczy skali regionalnej. Będą to oddziaływania o dużej intensywności, ale chwilowe. Efektem emisji hałasu podczas detonacji mogą być w skrajnym przypadku uszkodzenia ciała saków morskich oraz trwałe przesunięcie progu słuchu (PTS) osobników lub czasowe obniżenie progu słyszalności („TTS”), które znalazłyby się w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca wybuchu.

7.1.9. Podsumowanie

Podsumowanie potencjalnych oddziaływań etapu budowy MFW na ssaki morskie zamieszczono w tabeli poniżej. Tabela zawiera również opis potencjalnych oddziaływań nieplanowanych.

Tabela 4. Potencjalne oddziaływania MFW na ssaki morskie – etap budowy

Rodzaj emisji lub zaburzenia	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
Hałas generowany wbijaniem pali fundamentowych	Ssaki morskie narażone będą na emisję hałasu podwodnego podczas instalacji fundamentów typu monopál, jacket i tripod. Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to: <ul style="list-style-type: none">• liczba fundamentów,• średnica pala (pali),• energia młota pneumatycznego,• czas palowania.
Hałas generowany pogłębianiem dna	Ssaki morskie narażone będą na emisję hałasu podwodnego podczas pogłębiania dna morskiego, co będzie miało miejsce w szczególności w wypadku instalacji fundamentów grawitacyjnych. Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to: <ul style="list-style-type: none">• liczba i średnica fundamentów,

Rodzaj emisji lub zaburzenia	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
	<ul style="list-style-type: none"> • głębokość, na którą nastąpi pogłębianie, • moc pogłębiarki / pogłębiarek, • czas pracy pogłębiarki / pogłębiarek.
Hałas generowany przez statki	<p>Podczas etapu budowy dojdzie do zwiększenia ruchu zarówno małych, jak i większych statków, co spowoduje podwyższenie poziomu tła akustycznego.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to liczba budowanych elektrowni oraz długość układanych kabli i związane z tym liczba i rodzaje wykorzystywanych jednostek pływających.</p>
Kolizje ze statkami	<p>Ruch statków na etapie budowy może zwiększać ryzyko zderzeń z fokami i morświnami.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to liczba budowanych elektrowni oraz długość układanych kabli i związana z tym liczba wykorzystywanych jednostek pływających.</p>
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie	<p>Bezpośrednim skutkiem zaburzania struktury osadów dennych podczas prac budowlanych będzie podnoszenie się i rozptyły zawiesiny w toni wodnej.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj, wymiary i liczba budowanych fundamentów oraz długość układanych kabli, • rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej	<p>Naruszenie struktury osadów dennych spowoduje przechodzenie do wody zawartych w nich zanieczyszczeń i biogenów. Substancje te mogą potencjalnie negatywnie oddziaływać na ssaki morskie (pośrednio i bezpośrednio).</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj i ilość uwolnionych toksycznych substancji chemicznych, • warunki pogodowe, • rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Zniszczenie siedlisk bentosu	<p>Na etapie budowy dojdzie do lokalnego zniszczenia zbiorowisk bentosowych. Może to mieć okresowy negatywny wpływ na żyjące się nimi ryby, a pośrednio – na polujące na ryby ssaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj, wymiary i liczba budowanych fundamentów oraz długość układanych kabli, • rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Wyciek substancji ropopochodnych	<p>Na każdym etapie inwestycji wykorzystywane będą jednostki pływające (statki, barki itd.), z których podczas normalnej eksploatacji mogą następować niewielkie wycieki substancji ropopochodnych (oleje smarowe i napędowe, benzyny itd.) do toni wodnej.</p> <p>Zanieczyszczenia przedostające się do toni wodnej podczas normalnej eksploatacji statków są drugim co do wielkości źródłem zanieczyszczeń olejowych w morzu. Z tego źródła do wód trafia ok. 33% oleju przedostającego się do środowiska (głównie ze względu na wzmożony ruch statków w rejonie Morza Bałtyckiego (Kaptur, 1999)). Dla porównania ok. 37% oleju trafiającego do morza pochodzi ze</p>

Rodzaj emisji lub zaburzenia	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
	<p>splywu rzekami z lądu, a dopiero na trzecim miejscu znajdują się katastrofy zbiornikowców (12%).</p> <p>Uwolnienie substancji ropopochodnych może nastąpić też w sytuacjach awaryjnych (awaria lub kolizja statku, awaria na stacji elektroenergetycznej, katastrofa budowlana).</p> <p>Cięższe frakcje ropy mogą ulegać sorpcji na powierzchni zawieszin organicznych i mineralnych, co będzie powodować wzrost ich ciężaru właściwego i stopniowe opadanie na dno.</p> <p>Zanieczyszczenie wody i osadów dennych może negatywnie wpływać na ssaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj i ilość uwolnionych substancji ropopochodnych, • warunki pogodowe, • rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwpiorostowymi	<p>Na każdym etapie inwestycji wykorzystywane będą jednostki pływające (statki, barki itd.), z których kadłubów podczas normalnej eksploatacji mogą uwalniać się do toni wodnej pewne ilości substancji przeciwpiorostowych.</p> <p>Zanieczyszczenie wody i osadów dennych może negatywnie wpływać na ssaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj i ilość uwolnionych substancji przeciwpiorostowych, • rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych	<p>Na każdym etapie inwestycji, na jednostkach pływających jak i na zapleczu budowy usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji) będą wytwarzane odpady, głównie komunalne i inne, nie związane bezpośrednio z procesem budowy, a także ścieki bytowe. Odpady i ścieki mogą zostać przypadkowo uwolnione do morza podczas odbioru ze statków przez inną jednostkę oraz w razie awarii.</p> <p>Zanieczyszczenie wody i osadów dennych może negatywnie wpływać na ssaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub ścieków, • warunki pogodowe, • rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Przypadkowe uwolnienie środków chemicznych oraz odpadów z budowy farmy	<p>W trakcie budowy farmy wiatrowej, na jednostkach pływających, na zapleczu budowy usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji) oraz w miejscu realizacji przedsięwzięcia będą powstawały odpady związane bezpośrednio z procesem budowy. Mogą być to m.in. uszkodzone części montowanych elementów farmy, cement, fugi, zaprawy, spoiwa wykorzystywane do łączenia elementów fundamentu i elektrowni i inne substancje chemiczne używane podczas prac budowlanych. Mogą one zostać przypadkowo uwolnione do morza.</p> <p>Zanieczyszczenie wody i osadów dennych może negatywnie wpływać na ssaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub ścieków,

Rodzaj emisji lub zaburzenia	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
	<ul style="list-style-type: none"> warunki pogodowe, rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Detonacją pozostałości broni konwencjonalnej zdeponowanych w morzu	<p>W trakcie budowy farmy wiatrowej może zaistnieć konieczność usunięcia pozostałości broni konwencyjnej znajdującej się na dnie morskim w obszarze realizacji przedsięwzięcia lub jego bezpośrednim sąsiedztwie.</p> <p>Emisja hałasu wywołana detonacją może oddziaływać na osobniki, które znajdują się w bezpośredniej bliskości prowadząc do czasowego obniżenia progu słyszalności („TTS”), a w skrajnych przypadkach trwałego przesunięcia progu słuchu („PTS”) oraz uszkodzeń ciała.</p> <p>Skala i zasięg oddziaływań związanych z ewentualną detonacją będzie się różnić w zależności od wielkości detonowanego ładunku</p>

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

7.2. Etap eksploatacji

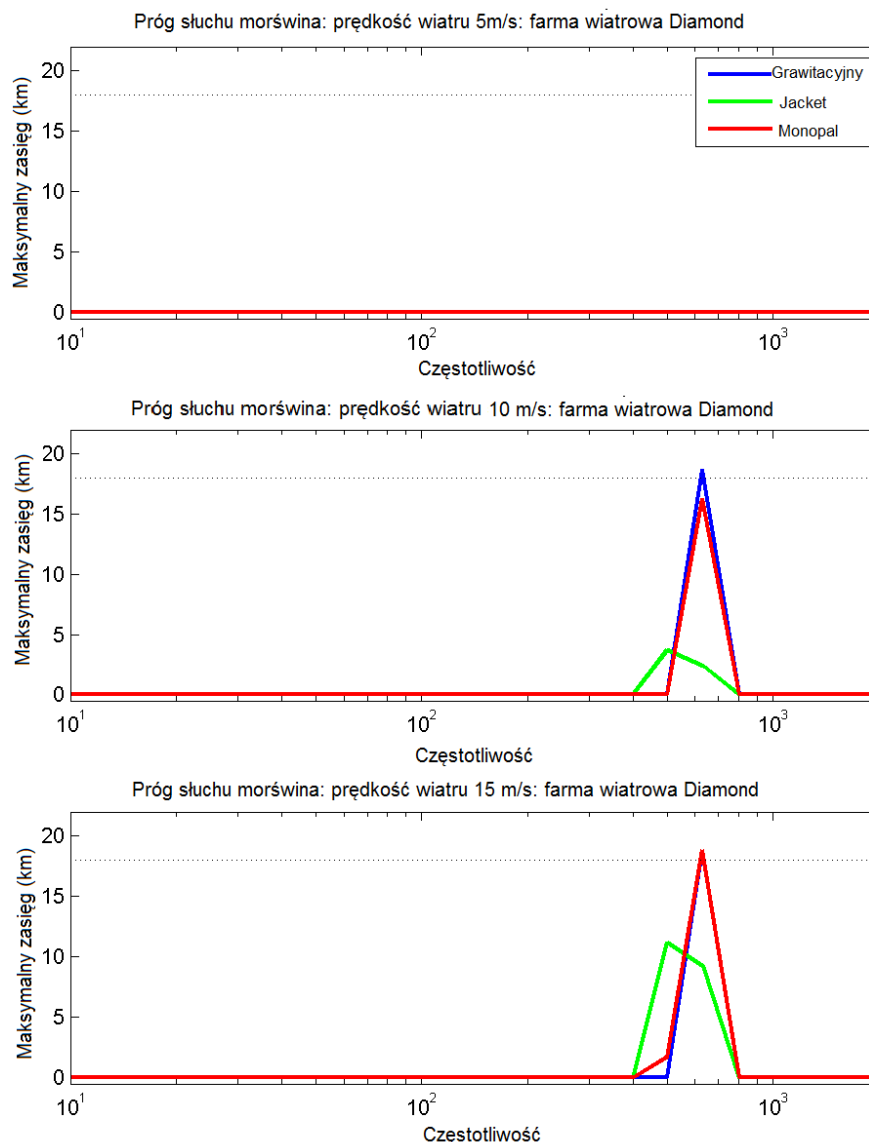
7.2.1. Hałas generowany podczas eksploatacji

Dane z pomiarów dla małych turbin wiatrowych (do 2 MW) wskazują, iż natężenie hałasu generowanego przez pracujące turbiny wiatrowe jest relatywnie niskie, o częstotliwości z tonalnymi komponentami poniżej 1 kHz (Wahlberg & Westerberg 2005; Madsen et al. 2006; Thomsen et al. 2006b). Bazując na danych dla małych turbin (do 2 MW) (Tougaard & Henriksen 2009) stwierdził, że morświny mogą wykryć generowany przez turbiny hałas na odległości kilkudziesięciu metrów, foki natomiast potencjalnie są w stanie wykryć wspomniane dźwięki na odległości kilkuset metrów. Pozostaje to w zgodzie z wcześniejszymi wynikami modelowania wykonanego przez Thomsen et al. 2006b, które wykazało że dźwięk związany z pracującymi turbinami może skutkować jedynie niewielkim oddziaływaniem na ssaki morskie, jeśli w ogóle. Badania nad rozmieszczeniem morświnów w związku z budową i eksploatacją farm wiatrowych były prowadzone na obszarach Niemiec, Danii i Holandii. Rodzaje rozpatrywanych turbin wiatrowych miały moc 2 – 5 MW. W dwóch obszarach nie odnotowano żadnego negatywnego oddziaływania (Tougaard et al. 2006; Thompson 2010). Badania w obszarze morskiej farmy wiatrowej Nysted (duńska część Morza Bałtyckiego) wykazały spadek obecności morświnów do dwóch lat od czasu rozpoczęcia budowy (Carstensen et al. 2006) z odnotowanym powolnym powrotem do sytuacji bazowej (Teilmann & Carstensen 2012). Badanie w holenderskiej części Morza Północnego wykazało pozytywne oddziaływanie (Scheidat et al. 2011). Należy nadmienić, iż w pierwszym ze wspomnianych badań zagęszczenie morświnów od momentu rozpoczęcia badań było bardzo niewielkie, a więc statystyczny dowód zaistniałej zmiany wydaje się bardzo słaby. W wypadku badań holenderskich istnieją dowody na ogólny wzrost liczebności morświnów w tej części Morza Północnego (Thomsen et al. 2006a). Stąd możliwe, iż obserwowany efekt nie jest związany z obecnością farmy wiatrowej, ale wskazuje na ogólny trend.

W badaniach Marmo et al. 2013 wykonano modelowanie numeryczne hałasu i ocenę oddziaływania na środowisko 6 MW turbin – monopali, fundamentów typu jacket i grawitacyjnych. Wyniki emisji hałasu dla monopali i fundamentów grawitacyjnych były zbliżone – 147 dB re 1 μ Pa na 125 Hz i 149 dB re 1 μ Pa na 560 Hz w odległości 5 m od monopala i 152 dB re 1 μ Pa na 200 Hz i 143 dB re 1 μ Pa w odległości 5 m od fundamentu grawitacyjnego. Znacznie większy poziom hałasu wyliczono dla fundamentu typu jacket na wyższych częstotliwościach, to jest 177 dB re 1 μ Pa na 700 Hz i 191 dB re 1 μ Pa na 925 Hz w odległości 5 metrów od fundamentu. (Marmo et al. 2013) w swoich wynikach modelowania hałasu (6 MW) dla monopala podaje, iż hałas będzie słyszalny przez morświny i foki na odległościach do 18 km. Jednakże nie przewiduje wystąpienia reakcji behawioralnej u fok. Reakcji morświnów według autora można spodziewać się przy dużej prędkości wiatru (15 ms^{-1}) w odległości 18 km od źródła dźwięku. Aczkolwiek zgodnie z przyjętymi w modelowaniu kryteriami jedynie 10% zwierząt wykaże takową reakcję. A więc zakłada się iż 90% morświnów ujętych w modelowaniu nie wykaże reakcji behawioralnej na dźwięk generowany na skutek funkcjonowania turbiny o fundamencie typu monopal. Należy dodać, iż Marmo et al. 2013 wykorzystał w modelowaniu raczej konserwatywne dane dotyczące tła akustycznego (=najniższy z możliwych poziom hałasu). Stąd prezentowane zasięgi oddziaływań przedstawiają sytuację dla najdalej idącego scenariusza.

Poniższe rysunki przedstawiają maksymalny zakres, na którym morświny są w stanie wykryć dźwięki generowane przez farmę wiatrową przy różnych prędkościach wiatru (porównanie fundamentu grawitacyjnego, jacketa i monopala). Zakłada się, iż jeśli wartość SPL jest niższa od wartości tła akustycznego morświn nie jest w stanie wykryć dźwięków generowanych przez farmę wiatrową. Zasięg mierzony od punktu zlokalizowanego w środku farmy wiatrowej (zaczepnięto z Marmo et al. 2013).

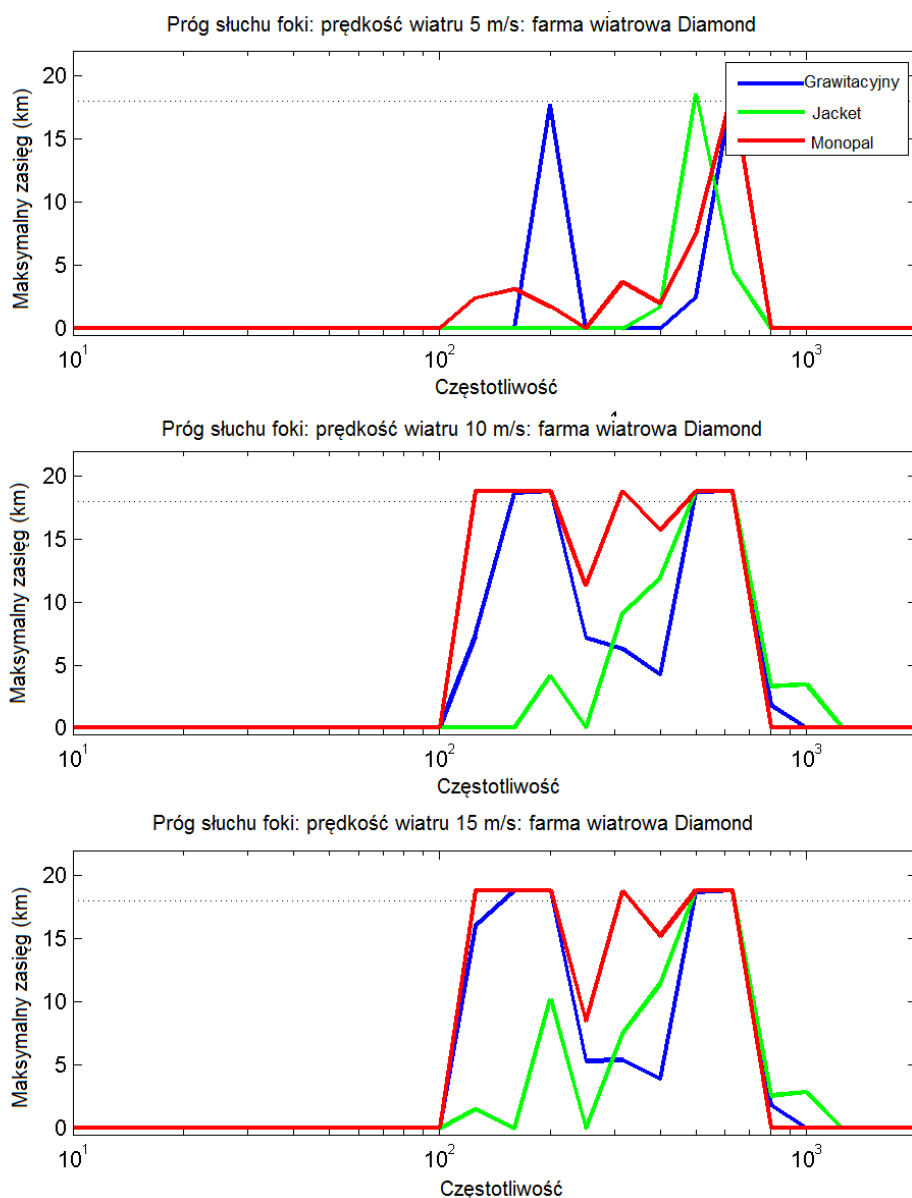
Rysunek 8. Maksymalny zakres, na którym morświny są w stanie wykryć dźwięki generowane przez farmę wiatrową przy różnych prędkościach wiatru



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Marmo et al. 2013

Kolejne rysunki przedstawiają maksymalny zakres, na którym foki pospolite są w stanie wykryć dźwięki generowane przez farmę wiatrową przy różnych prędkościach wiatru (porównanie fundamentu grawitacyjnego, jacketa i monopala). Zakłada się, iż jeśli wartość SPL jest niższa od wartości tła akustycznego foka nie jest w stanie wykryć dźwięków generowanych przez farmę wiatrową. Zasięg mierzony od punktu zlokalizowanego w środku farmy wiatrowej.

Rysunek 9. Maksymalny zakres, na którym foki pospolite są w stanie wykryć dźwięki generowane przez farmę wiatrową przy różnych prędkościach wiatru



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Marmo et al. 2013

7.2.2. Emisja hałasu wywołana przez statki

Czynności związane z serwisem i obsługą turbin najprawdopodobniej przyczynią się do niepokojenia, jako że łodzie będą przemieszczać się z i do obszaru, jak również w rejonie pomiędzy turbinami. Skala aktywności nie będzie taka sama jak na etapie konstrukcji, ale wykorzystywane będą mniejsze i potencjalnie szybsze jednostki pływające generujące hałas na wyższych częstotliwościach, niż duże łodzie używane przy budowie (Richardson et al. 1995). Użycie szybszych jednostek przyczynia się także do wzrostu zagrożenia kolizji łodzi ze ssakami morskimi w obszarze (Evans 2003).

7.2.3. Kolizje ze statkami

Stosowanie szybkich łodzi na etapie eksploatacji może zwiększać ryzyko zderzeń ze ssakami morskimi (Evans 2003).

7.2.4. Powstanie „sztucznej rafy”

Wprowadzenie twardego podłoża może skutkować powstaniem efektu sztucznej rafy. Fundamenty zostaną prawdopodobnie zasiedlone przez glony oraz gatunki zoobentosu, które z kolei przyciągną kolejne gatunki (ryby), prowadząc do zwiększenia możliwości pozyskiwania pożywienia przez ssaki morskie (Scheidat et al. 2011; Reach et al. 2012; Leonhard et al. 2013; Gutow et al. 2014).

Szczegółowy opis efektu „sztucznej rafy” znajduje się w ocenie oddziaływania MFW BII na bentos (Tom IV Sekcja 3 ROOŚ).

7.2.5. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego

Okablowanie farmy wiatrowej, a także kable pomiędzy farmą wiatrową a lądem będą generowały pola elektromagnetyczne, emisja będzie od niewielkiej po średnią, w zależności od projektu turbin i okablowania (omówienie patrz Gill et al. 2012). Pole elektromagnetyczne może potencjalnie oddziaływać na przemieszczanie się morświnów. Jednak do dnia dzisiejszego nie wiadomo, jak ten gatunek, jak i inne zębowce nawigują (oczywiście poza wykorzystaniem zmysłu słuchu). Niektóre walenie posiadają materiał magnetyczny w strukturach tkanki tłuszczowej, kościach, mięśniach i tkance mózgowej. Spekuluje się, iż są one używane jako receptory magnetyczne, a wieloryby i delfiny orientują się w otoczeniu w odniesieniu do ziemskiego pola magnetycznego (Klinowska 1986). Aczkolwiek istnieją jedynie pośrednie dowody wspierające tą tezę. Pewne zdarzenia masowych wypłyńnięć na brzeg (stranding) mogą w pewnych okolicznościach mieć związek z zakłóceniami pola magnetycznego (Klinowska 1986). Możliwe, iż okablowanie łączące farmę z lądem na stałe wpłynie na zmiany pola elektromagnetycznego w pobliżu farmy i poza nią, co z kolei może oddziaływać na zachowanie morświnów. Wciąż brak jest wystarczającej ilości informacji w celu określenia szczegółowej natury i rozmiarów oddziaływania. Również niektóre gatunki stanowiące pożywienie ssaków mogą doświadczać oddziaływania, ale jedynie w skali lokalnej (patrz Gill et al. 2012), stąd zakłada się, że te oddziaływania będą minimalne.

7.2.6. Efekty wizualne

Obecność fundamentów pod wodą oraz konstrukcji elektrowni nad jej powierzchnią zmienia wygląd obszaru. Może to potencjalnie stanowić czynnik niepokojący morświny, i w większym stopniu foki,

ponieważ w większym stopniu wykorzystują one wzrok w orientowaniu się w przestrzeni. Jednak podwodny wygląd fundamentów bardzo szybko zacznie przypominać obszar o twardym podłożu, gdyż zostanie porośnięty różnymi organizmami.

Ponadto pracujące turbiny będą powodować błyski światła oraz rzucać na powierzchnię poruszające się cienie, co może być dostrzegane przez foki (Riedmann 1990), a być może również przez morświny.

Oba wskazane wyżej zjawiska są dobrze znane w przypadku turbin lądowych. Pierwsze z nich to tzw. efekt stroboskopowy, polegający na cyklicznych, intensywnych odbiciach promieni słonecznych od poruszających się skrzydeł elektrowni. Drugi to tzw. efekt migotania cienia. Polega on na cyklicznym przesłanianiu przez obracające się śmigła elektrowni promieni słonecznych, co powoduje pojawianie się przesuwanego cienia, w tym wypadku – na powierzchni morza.

Zakłada się, iż nie będzie to skutkowało poważnym niepokojeniem, gdyż oba gatunki większość czasu spędzają pod wodą, a co za tym idzie będą bardzo rzadko ekspozowane na to potencjalne źródło niepokojenia. W zależności od odległości do najbliższego miejsca odpoczynku fok na lądzie, może mieć miejsce oddziaływanie na foki, jeśli efekt wizualny będzie możliwy do dostrzeżenia przez foki przebywające na lądzie (co w wypadku MFW BII jest raczej niemożliwe – por.: sekcja poświęcona ocenie oddziaływania na krajobraz, zawierająca wizualizacje farmy z różnych miejsc na lądzie, w tym z plaż, Tom IV, Sekcja 9 ROOŚ).

7.2.7. Zdarzenia nieplanowane

Podczas etapu eksploatacji farmy wiatrowej istnieje ryzyko wystąpienia zdarzeń nieplanowanych. Jednym z nich jest kolizja statków używanych przy obsłudze i serwisie turbin wiatrowych, która może skutkować rozlewem olejowym w obszarze konstrukcji. Taka sytuacja może powodować zewnętrzne i wewnętrzne oddziaływania na ssaki morskie obecne w obszarze. Na skutek rozlewu olejowego może dojść między innymi do poparzeń chemicznych czy podrażnienia na skutek bezpośredniego kontaktu, podrażnienia układu oddechowego, stanu zapalnego, zapalenia płuc na skutek wdychania lotnych związków czy zapalenia układu pokarmowego, krwotoku wewnętrznego, dysfunkcji nerek i wątroby na skutek strawienia szkodliwych substancji. Dodatkowo u fok pokrytych futrem może dojść do hipotermii (NOAA, 2014).

7.2.8. Podsumowanie

Podsumowanie potencjalnych oddziaływań etapu eksploatacji MFW na ssaki morskie zamieszczono w tabeli poniżej. Tabela zawiera również opis potencjalnych oddziaływań nieplanowanych.

Tabela 5. Potencjalne oddziaływania MFW na ssaki morskie – etap eksploatacji

Rodzaj emisji lub zaburzenia	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
Hałas generowany podczas eksploatacji turbin	<p>Na etapie eksploatacji MFW występują hałas i wibracje wywołane pracą turbin, a także, w niewielkim stopniu, ruchem statków serwisowych. Jednocześnie w opisywanym rejonie może dojść do nieznacznego obniżenia hałasu powodowanego przez żeglugę i rybołówstwo ze względu na ograniczenia ruchu statków i ewentualny zakaz prowadzenia połowów w rejonie MFW.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to liczba i rozstawienie elektrowni.</p>
Emisja hałasu i wibracji wywołana przez statki	<p>Podczas etapu eksploatacji dojdzie do zwiększenia ruchu, szczególnie małych statków serwisowych, co spowoduje podwyższenie poziomu tła akustycznego.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to ilość eksploatowanych elektrowni, stacji elektroenergetycznych, długość sieci kablowej i związane z tym ilość i rodzaje wykorzystywanych jednostek pływających.</p>
Kolizje ze statkami	<p>Ruch statków serwisowych (zwłaszcza małych, szybkich łodzi) na etapie eksploatacji może zwiększać ryzyko zderzeń z fokami i morświnami.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to ilość budowanych elektrowni oraz układanych kabli i związana z tym ilość wykorzystywanych jednostek pływających.</p>
Powstanie „sztucznej rafy”	<p>Zmiany siedliska wywołane powstaniem „sztucznej rafy” mogą mieć pozytywny wpływ na ichtiofaunę, dzięki powstaniu nowych kryjówek, zwiększeniu bazy pokarmowej, stworzeniu dogodnych warunków dla tarła niektórych gatunków i rozwoju form młodocianych.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to kształt, średnica podstawy i liczba fundamentów.</p>
Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego	<p>Kable przesyłające energię elektryczną transmitują pole elektromagnetyczne, które może wywierać niewielki wpływ na niektóre gatunki ryb a być może również na ssaki morskie.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to długość i rodzaj kabla elektroenergetycznego.</p>
Efekty wizualne	<p>Nowe konstrukcje elektrowni mogą wywierać wpływ na foki, które w orientacji w terenie posługują się też wzrokiem.</p> <p>Na foki gromadzące się na lądzie lub na lodzie może oddziaływać efekt stroboskopowy lub efekt migotania cienia.</p> <p>Najważniejszym czynnikiem wpływającym na poziom oddziaływania jest istnienie takiego miejsca gromadzenia się fok w pobliżu farmy.</p>
Wyciek substancji ropopochodnych	Patrz: opis dla etapu budowy
Przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych	Patrz: opis dla etapu budowy
Przypadkowe uwolnienie środków chemicznych oraz odpadów z eksploatacji farmy	<p>W trakcie eksploatacji farmy wiatrowej, na jednostkach pływających, na zapleczu usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji) oraz w miejscu przedsięwzięcia będą powstawały odpady związane bezpośrednio z eksploatacją farmy. Mogą być to m.in. uszkodzone części elementów farmy, cement, fugi, zaprawy, płyny eksploatacyjne i inne substancje chemiczne używane lub wymieniane podczas prac serwisowych. Mogą one zostać przypadkowo uwolnione do morza.</p> <p>Najważniejsze parametry wpływające na poziom oddziaływania to:</p>

Rodzaj emisji lub zaburzenia	Uzasadnienie wyboru oraz najważniejsze parametry i czynniki mające wpływ na poziom oddziaływania
	<ul style="list-style-type: none"> • rodzaj i ilość uwolnionych odpadów lub ścieków, • warunki pogodowe, • rodzaj materiału skalnego tworzącego dno morskie.
Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwpiorostowymi	Patrz: opis dla etapu budowy

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

7.3. Etap likwidacji

Nie ma do tej pory żadnych doświadczeń dotyczących likwidacji MFW, ponieważ tego typu działania nie były jeszcze prowadzone. Z podobnych przedsięwzięć w zakresie platform naftowych i gazowych wiemy, że demontaż może wymagać wykorzystania materiałów wybuchowych (np. Santos et al. 2010). Jednak z koncepcji technicznej MFW BII (Royal Haskoning 2014) wynika, iż stosowanie materiałów wybuchowych nie jest obecnie planowane.

Generalnie, faza likwidacji może obejmować takie działania jak wiercenie (w związku z koniecznością odkopania niektórych elementów farmy), ruch statków (natężenie i rodzaj statków zbliżone do fazy budowy) i cięcie poszczególnych elementów konstrukcji (Royal Haskoning 2014). Nie są dostępne żadne informacje dotyczące poziomu hałasu podwodnego związanego z cięciem. Oddziaływania związane z ruchem statków będą podobne do tych z etapu budowy. Wiercenie spowoduje powstanie hałasu o niskiej częstotliwości, zbliżonego do dźwięków generowanych przez ruch statków. Dlatego oddziaływanie ograniczone będzie do niewielkich zmian behawioralnych, bez TTS czy uszkodzeń ciała.

Należy przyjąć, że pozostałe emisje i zakłócenia będą podobne do tych na etapie budowy, omówionych w rozdziale 7.1., z pominięciem hałasu związanego z wbijaniem pali fundamentowych i pogłębianiem dna pod fundamenty.

8. Gatunki będące przedmiotem oceny oddziaływania na środowisko

W tym rozdziale dokonano krótkiej charakterystyki ssaków morskich występujących w rejonie projektowanej MFW BII – ich statusu ochronnego, liczebności oraz rozmieszczenia w polskich wodach. Pełną charakterystykę zawierają wyniki badań przeprowadzonych przez DHI, stanowiące Sekcję 10 Tomu III ROOŚ.

Ponadto w rozdziale określono wrażliwość morświna, foki szarej i pospolitej na najważniejsze oddziaływania farmy. W rozdziale wskazano też znaczenie ssaków morskich dla ekosystemu.

8.1. Morświn

8.1.1. Status ochronny w polskich wodach

Morświn jest gatunkiem chronionym, wymienionym w załącznikach II i IV Dyrektywy Siedliskowej. Podlega ochronie również na podstawie Porozumienia o ochronie małych walenii Bałtyku i Morza Północnego (ASCOBANS), pod auspicjami Konwencji Bońskiej. Gatunek ten chroniony jest też porozumieniem HELCOM w ramach Konwencji Helsińskiej i wyszczególniony w Załączniku II Konwencji Waszyngtońskiej (CITES).

Jeśli chodzi o przepisy polskie, to morświn został wymieniony w Załączniku I do rozporządzenia Ministra Środowiska z 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2016 r. poz. 2183 z późn. zm.), jako **gatunek objęty ścisłą ochroną** i wymagający **ochrony czynnej**. Wymieniono go też w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt.

8.1.2. Liczebność i występowanie w polskich wodach

Najnowsze, kompleksowe informacje na temat rozmieszczenia i zagęszczenia morświnów w Morzu Bałtyckim przyniósł, zakrojony na wielką skalę, projekt Unii Europejskiej „Statyczny monitoring akustyczny bałtyckich morświnów (SAMBAH)”. Wyniki projektu potwierdziły dotychczasowe przypuszczenia, że morświny w Morzu Bałtyckim mogą pochodzić z dwóch różnych populacji, jednej z rejonów Kattegat, Skagerrak i Morza Bełtów i drugiej z rejonu Bałtyku Właściwego. Morświny Bałtyku Właściwego znajdują się na czerwonej liście IUCN (patrz Hammond et al., 2008) i posiadają status oddzielnej, krytycznie zagrożonej wyginięciem populacji. Populacja z Bałtyku Właściwego oszacowana została podczas projektu SAMBAH na zaledwie ok. 500 sztuk (przy przedziale ufności 95% - od 80 do 1100) i wyraźnie wyodrębnia się ona w okresie letnim na duńskich wodach terytorialnych. Liczebność populacji Morza Bełtów szacowana jest na ok. 18,5 tysiąca osobników. Podczas programu SAMBAH oszacowano liczebność morświna na około 20 tysięcy na podstawie detekcji aktywności morświna (więcej informacji w Tomie III Rozdział 10 ROOŚ).

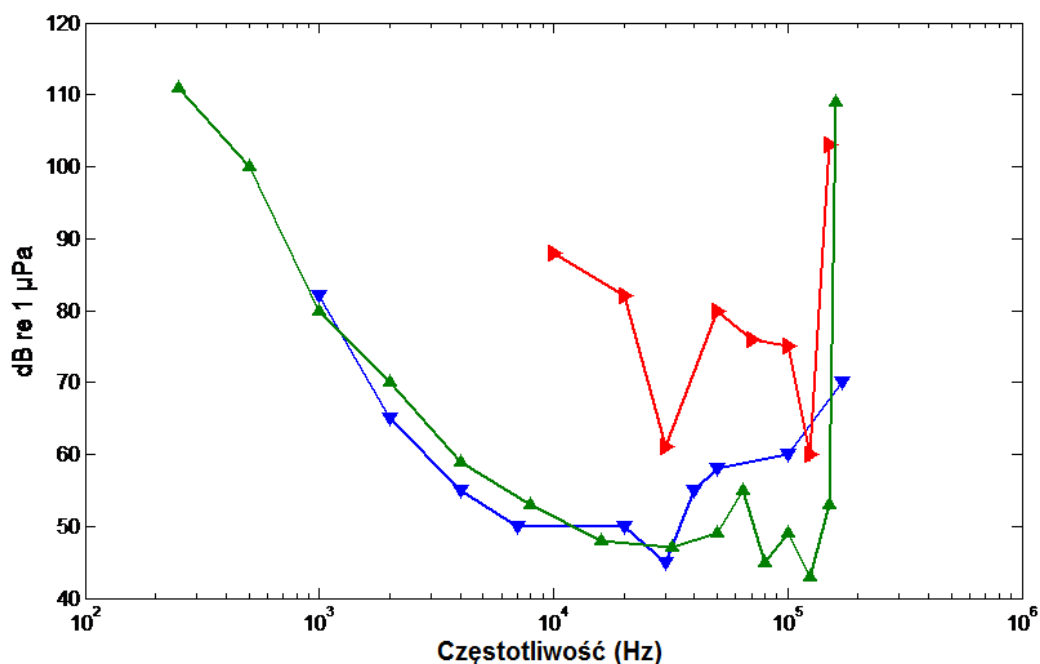
8.1.3. Wrażliwość na hałas podwodny

Słuch jest kluczowym zmysłem morświnów dla większości aspektów ich funkcjonowania. Wrażliwość słuchu tego gatunku jest wyjątkowo dobra i obejmuje szeroki zakres częstotliwości (Andersen 1970; Popov et al. 1986; Kastelein et al. 2002; Kastelein et al. 2010). Analiza widmowa odbieranych dźwięków może zostać przedstawiona przy pomocy serii pasmowych flitrow, u człowieka flitry te mają szerokość odpowiadającą 1/3 oktawy dla częstotliwości powyżej około 1000 Hz (Moore 2012). Podobne ustalenia dotyczą innych ssaków, w tym morświnów (Kastelein et al. 2009). Jednakże zależność może być bardziej złożona dla bardzo wysokich, ultradźwiękowych częstotliwości (Popov et al. 2006). Zdolność słuchu morświnów wraz ze wzrostem częstotliwości staje się bardziej kierunkowa. Powoduje to usprawnienie

echolokacji, sprawiając że jest ona mniej podatna na hałas otoczenia i zakłócenia (to jest echo odbijających się od innych przedmiotów niż wybrany cel; Kastelein et al. 2005).

Poniżej przedstawiono audiogramy dla morświnów, oparte na Kastelein et al. 2005 (zielony), Andersen 1970 (niebieski) i Popov et al. 1986 (czerwony).

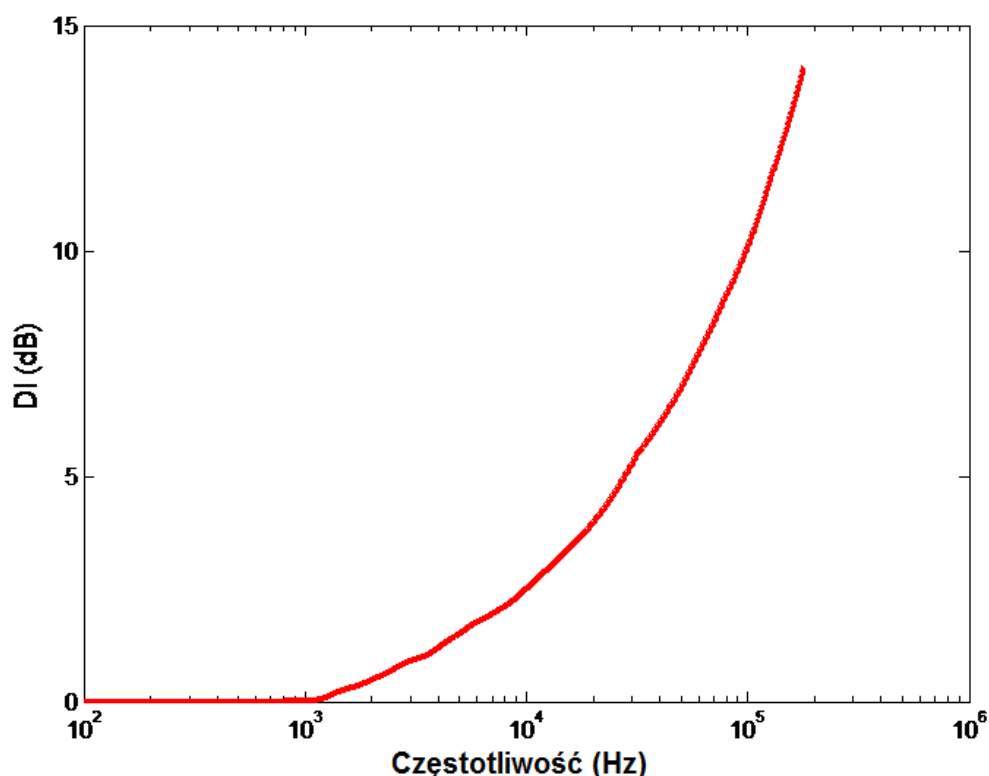
Rysunek 10. Audiogramy morświna



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., za: Kastelein et al. 2005, Andersen 1970, Popov et al. 1986

Na kolejnym rysunku przedstawiono indeks kierunkowości (directivity index - DI), który jest wskaźnikiem słuchu kierunkowego jako funkcji częstotliwości u morświnów. Rysunek oparto na informacjach z Kastelein et al. (2005).

Rysunek 11. Indeks kierunkowości (DI) jako miara kierunkowości słuchu morświna w zależności od częstotliwości



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r. Zmodyfikowano z (Kastelein et al. 2005).

8.1.4. Wrażliwość na oddziaływania związane z budową MFW

Faza budowy najprawdopodobniej wywoła pewne zakłócenia, mogące oddziaływać na morświny w rejonie MFW BII. Wrażliwość gatunku opisano w skali pięciostopniowej – bardzo wysoka, wysoka, średnia, niska, bardzo niska. Zakres oddziaływania może być lokalny, regionalny, krajowy lub nawet międzynarodowy. Tabela obejmuje także prawdopodobieństwo wystąpienia danego czynnika oraz przewidywany okres trwania.

Tabela 6. Wrażliwość morświna na oddziaływania związane z budową MFW

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW							
Etap budowy							
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie		Efekt oddziaływania	Skala narażenia	Prawdopodobieństwo	Czas trwania oddziaływania	Wrażliwość
Morświn (Phocoena phocoena)	Hałas	Wbijanie monopali	PTS	Lokalna	Niskie	Długoterminowe	Niska
			TTS	Regionalna	Średnie	Krótkoterminowe	Wysoka

			Reakcja unikania	Krajowa	Niskie	Krótkoterminowe	Wysoka	
		Wbijanie pali fundamentów typu tripod	PTS	Lokalna	Niskie	Długoterminowe	Niska	
			TTS	Regionalna	Średnie	Krótkoterminowe	Wysoka	
			Unikanie	Regionalna	Wysokie	Krótkoterminowe	Wysoka	
		Wbijanie pali fundamentów typu jacket	PTS	Lokalna	Niskie	Długoterminowe	Niska	
			TTS	Regionalna	Średnie	Krótkoterminowe	Wysoka	
			Unikanie	Regionalna	Wysokie	Krótkoterminowe	Wysoka	
		Fundament grawitacyjny (hałas z pogłębiania dna)	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)	
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)	
			Unikanie	Lokalna	Średnie	Krótkoterminowe	Średnia	
		Hałas wywołany przez statki	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)	
			TTS	Lokalna	Niskie	Krótkoterminowe	Niska	
			Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótkoterminowe	Średnia	
		Kolizje ze statkami		Kolizje	Lokalna	Niskie	Długoterminowe	Niska
		Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie		Wpływ na ryby i bentos stanowiące pokarm morświna, zmniejszenie zdolności nawigacyjnych	Lokalna	Niskie	Krótkoterminowe	Niska
		Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej		Wpływ na ryby i bentos stanowiące pokarm morświna, bezpośredni wpływ zanieczyszczeń na morświna	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
	Zniszczenie siedlisk bentosu		Wpływ na ryby i bentos stanowią-	Lokalna	Niskie	Długoterminowe	Niska	

		ce pokarm morświna				
	Kolizje statków	Rozlewy olejowe	regionalna	Niskie	Krótkoterminow e	Niska

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

Jak widać w tabeli, wrażliwość morświnów na hałas emitowany podczas wbijania pali prowadzi do wystąpienia **reakcji unikania**, a także do **czasowego przesunięcia progu słyszenia („CPPS”, temporary threshold shift - TTS)**. Dotyczy to monopali, fundamentów tripod i jacket. W przypadku tych trzech rodzajów fundamentów, prawdopodobieństwo wystąpienia reakcji unikania jest duże, a TTS na średnim poziomie, a zmiany te mają charakter krótkoterminowy. W perspektywie długoterminowej, może wystąpić **trwałe przesunięcie progu słyszenia („TPPS”, permanent threshold shift – PTS)**, lecz jego prawdopodobieństwo jest niskie. W przypadku fundamentów grawitacyjnych oraz związanej z ich instalacją konieczności pogłębiania dna, istnieje średnie prawdopodobieństwo wystąpienia reakcji unikania przez krótki okres. Wrażliwość morświnów na to oddziaływanie jest na średnim poziomie. Hałas generowany przez statki zwykle prowadzi do reakcji unikania, a morświny wykazują średnią podatność na to oddziaływanie.

8.1.5. Wrażliwość na oddziaływania związane z eksploatacją MFW

Faza eksploatacji może również wywołać pewne zakłócenia, mogące oddziaływać na morświny w rejonie MFW BII, chociaż ich zakres będzie prawdopodobnie bardzo ograniczony czasowo i terytorialnie.

Tabela 7. Wrażliwość morświna na oddziaływania związane z eksploatacją MFW

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW							
Etap eksploatacji							
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie		Efekt oddziaływania	Skala narażenia	Prawdopodobieństwo	Czas trwania oddziaływania	Wrażliwość
Morświn (Phocoena phocoena)	Hałas wywołany przez pracujące turbiny	Monopali	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótkoterminowe	Niska
		Jacket	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótkoterminowe	Niska

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW							
Etap eksploatacji							
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie		Efekt oddziały-wania	Skala narażenia	Prawdo-podobieństwo	Czas trwania oddzia-ływania	Wrażliwość
		Tripod	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Niska
		Fundament grawitacyjny	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Niska
		Hałas wywołany przez statki	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
			Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Średnia
	Kolizje ze statkami		Kolizje	Lokalna	Niskie	Długo-terminowe	Niska
	Kolizje statków		Rozlewy olejowe	Regio-nalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
	Pole i promieniowanie elektromagnetyczne		Wpływ na ryby stanowiące pokarm morświna	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
	Zmiany w środowisk u	Efekty wizualne	Efekt strobo-skopowy, efekt migotania cienia	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
		Efekt „sztucznej rafy”	Zwiększone możliwości żerowania	Lokalna	Wysokie	Długo-terminowe	Oddziaływa -nie pozytywne

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W powyższej tabeli widać, iż wrażliwość morświnów na czynniki związane z eksploatacją farmy wiatrowej jest generalnie bardzo mała, a oddziaływania tych czynników w wielu przypadkach są pomijalne. Bardzo prawdopodobne jest, iż reakcja unikania będzie miała miejsce jedynie na skutek ruchu statków związanego z obsługą i serwisem w formie krótkookresowej. Istnieje średnie prawdopodobieństwo wystąpienia efektu rafy, co może mieć pozytywny wpływ na morświny, ze względu na wzrost możliwości żerowania.

8.1.6. Wrażliwość na oddziaływania związane z likwidacją MFW

Tabela 8. Wrażliwość morświna na oddziaływania związane z likwidacją MFW

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW						
Etap likwidacji						
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie	Efekt oddziaływania	Skala narażenia	Prawdopodobieństwo	Czas trwania oddziaływania	Wrażliwość
Morświn (Phocoena phocoena)	Hałas generowany przez statki	PTS	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
		TTS	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
		Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Niska
	Kolizje ze statkami	Kolizje	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
	Wiercenie	PTS	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
		TTS	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
		Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Niska
	Kolizje statków	Rozlewy olejowe	Regionalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

8.2. Foka szara

8.2.1. Status ochronny w polskich wodach

Foka szara jest gatunkiem chronionym, wymienionym w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej. Gatunek ten chroniony jest też porozumieniem HELCOM w ramach Konwencji Helsińskiej. Jeśli chodzi o przepisy polskie, to foka szara została wymieniona w Załączniku I do rozporządzenia Ministra Środowiska z 16

grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2016 r. poz. 2183 z późn. zm.), jako **gatunek objęty ścisłą ochroną**.

8.2.2. Liczebność i występowanie w polskich wodach

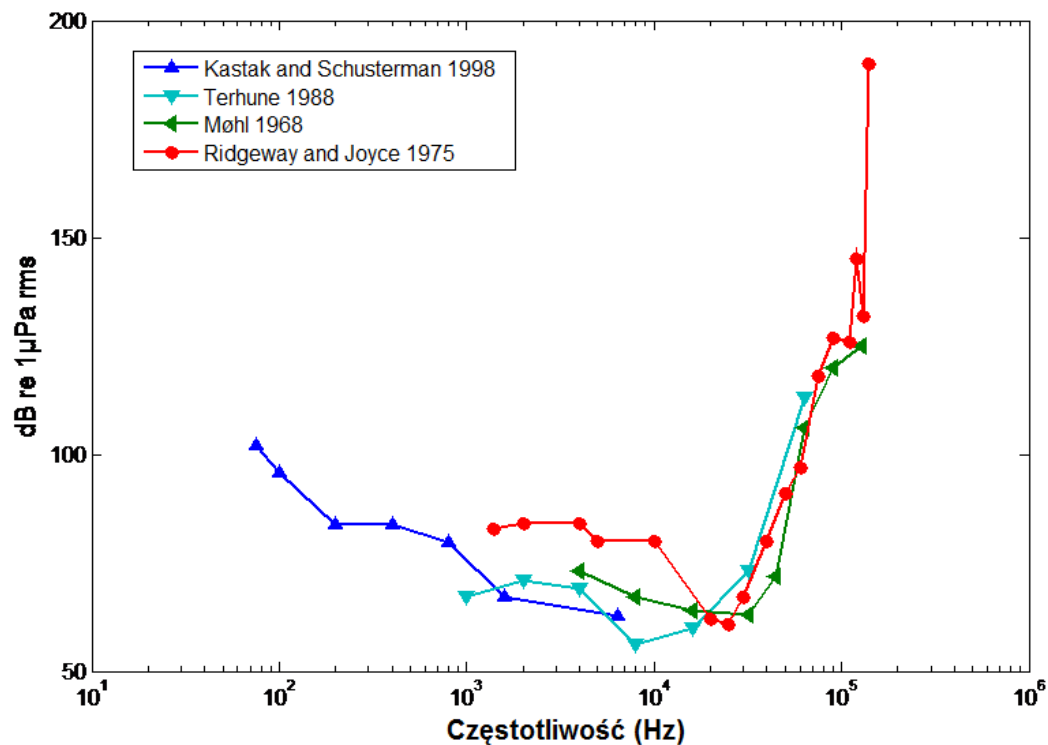
Liczebność fok szarych w wewnętrznym Bałtyku oszacowano w 2012 podczas corocznych liczeń (w okresie linienia) na 28000 osobników. Pomimo ciągłego wzrostu liczby osobników rekolonizacja południowego Bałtyku jest bardzo powolna (HELCOM, 2013). Genetyczna struktura populacji w Bałtyku nie jest znana, ale możliwe jest zróżnicowanie pomiędzy Bałtykiem Właściwym a Zatoką Botnicką (Jonas Teilmann, informacja ustna). W ostatnich latach coraz częściej odnotowuje się obecność fok szarych w południowo-zachodniej części Bałtyku i w Cieśninach Duńskich, aczkolwiek liczba osobników jest wciąż bardzo niewielka, pod koniec XIX wieku populacja była bliska wyginięcia (Härkönen et al. 2007). (Dietz 2003) przy pomocy nadajników satelitarnych śledził wędrówki sześciu fok szarych z rejonu rezerwatu fok w Rødsand. Uzyskane wyniki wskazują, iż foki szare migrują poprzez Bałtyk Właściwy do wewnętrznej części Morza Bałtyckiego. Badania telemetryczne fok szarych przeprowadziło również WWF Polska wraz ze Stacją Morską Uniwersytetu Gdańskiego, pozyskane dane wskazują, iż foki przemieszczają się w obrębie całego Bałtyku, w tym także rejonu MFW BII (WWF Polska, 2013). (Kuklik & Skora 2005) donosi o niskiej liczebności fok szarych w polskich wodach. **Pozostaje to w zgodzie z wynikami badań przeprowadzonych przez Biola i DHI Polska w obszarze MFW BII. Podczas monitoringu dokonano jednej obserwacji foki szarej, 2 obserwacji fok pospolitych i jednego osobnika foki nieokreślonego co do gatunku.**

8.2.3. Wrażliwość na hałas podwodny

Foki pospolite i foki szare są zwierzętami wodno-lądowymi, posiadającymi dobry słuch zarówno w powietrzu jak i pod wodą. Podwodny słuch fok pospolitych pod wodą był tematem wielu prac naukowych (Møhl 1968; Terhune 1988; Kastak & Schusterman 1998). Natomiast słuch fok szarych w środowisku wodnym zbadano jedynie raz (Ridgway & Joyce 1975). Pomiary wykonano mierząc pniowe potencjały słuchowe, których nie można bezpośrednio porównywać z wynikami badań psychofizycznych przeprowadzonych z udziałem fok pospolitych. Jednakże (Schusterman 1981) zakłada, iż zdolność słuchu obu gatunków może być bardzo podobna. Generalnie zaleca się stosowanie wartości progów słuchu uzyskanych dla fok pospolitych jako konserwatywnego scenariusza wrażliwości słuchu gatunków fok, których dokładne możliwości słuchowe nie zostały jeszcze dokładnie przebadane (Southall et al. 2007).

Progi słyszalności fok pospolitych zaleca się do stosowania jako konserwatywne estymacje progów słyszenia tych fokowatych, których słuch nie został kompleksowo zbadany (Southall et al. 2007).

Rysunek 12. Podwodne audiogramy foki pospolitej i szarej



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., audiogramy fok pospolitych zmodyfikowane z (Kastak & Schusterman 1998, Terhune 1988 and Møhl 1968). Audiogram foki szarej zmodyfikowany z (Ridgeway & Joyce 1975).

8.2.4. Wrażliwość na oddziaływania związane z budową MFW

Tabela 9. Wrażliwość foki szarej na oddziaływania związane z budową MFW

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW							
Etap budowy							
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie		Efekt oddziaływania	Skala narażenia	Prawdopodobieństwo	Czas trwania oddziaływania	Wrażliwość
Foka szara (Halichoerus grypus)	Hałas	Wbijanie monopali	PTS	Lokalna	Średnie	Długoterminowe	Średnia
			TTS	Regionalna	Średnie	Krótkoterminowe	Wysoka
			Unikanie	Lokalna	Średnie	Krótkoterminowe	Niska

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW								
Etap budowy								
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie		Efekt oddziały- wania	Skala narażenia	Prawdopodo- bieństwo	Czas trwania oddzia- ływania	Wrażliwość	
		Wbijanie pali fundamentów typu tripod	PTS	Lokalna	Niskie	Długo-terminowe	Średnia	
			TTS	Regionalna	Średnie	Krótko-terminowe	Wysoka	
			Unikanie	Lokalna	Średnie	Krótko-terminowe	Niska	
		Wbijanie pali fundamentów typu jacket	PTS	Lokalna	Niskie	Długo-terminowe	Średnia	
			TTS	Regionalna	Średnie	Krótko-terminowe	Wysoka	
			Unikanie	Lokalna	Średnie	Krótko-terminowe	Niska	
		Fundament grawitacyjny (hałas z pogłębiania dna)	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)	
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)	
			Unikanie	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)	
		Hałas wywołany przez statki	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)	
			TTS	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska	
			Unikanie	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska	
	Kolizje ze statkami		Kolizje	Lokalna	Niskie	Długo-terminowe	Niska	
	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie		Wpływ na ryby i bentos stanowiące pokarm fok, zmniejszenie zdolności nawigacyjnych	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska	
	Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej		Wpływ na ryby i bentos stanowiące pokarm fok, bezpośredni wpływ zanieczyszczeń na foki	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Niska	
	Zniszczenie siedlisk bentosu		Wpływ na ryby i bentos stanowiące pokarm fok	Lokalna	Średnie	Krótko-terminowe	Średnia	
		Kolizje statków		Rozlewy olejowe	regionalna	niskie	Krótko-terminowe	Średnia

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

Jak widać w tabeli, wrażliwość fok na hałas emitowany podczas wbijania pali prowadzi do wystąpienia **reakcji unikania**, a także do **czasowego przesunięcia progu słyszenia („CPPS”, temporary threshold shift - TTS)**. Dotyczy to monopali, fundamentów tripod i jacket. W przypadku tych trzech rodzajów fundamentów, prawdopodobieństwo wystąpienia reakcji unikania jest duże, a TTS na średnim poziomie, a te zmiany mają charakter krótkoterminowy. W perspektywie długoterminowej, może wystąpić **trwałe przesunięcie progu słyszenia („TPPS”, permanent threshold shift – PTS)**, lecz jego prawdopodobieństwo jest niskie. W przypadku fundamentów grawitacyjnych oraz związanej z ich instalacją konieczności pogłębiania dna, istnieje średnie prawdopodobieństwo wystąpienia reakcji unikania przez krótki okres. Wrażliwość fok na to oddziaływanie jest na średnim poziomie. Hałas generowany przez statki zwykle prowadzi do reakcji unikania, a morświny wykazują średnią podatność na to oddziaływanie.

8.2.5. Wrażliwość na oddziaływania związane z eksploatacją MFW

Faza eksploatacji może również wywołać pewne zakłócenia, mogące oddziaływać na foki w rejonie MFW BII, chociaż ich zakres będzie prawdopodobnie bardzo ograniczony czasowo i terytorialnie.

Tabela 10. Wrażliwość foki szarej na oddziaływania związane z eksploatacją MFW

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW							
Etap eksploatacji							
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie		Efekt oddziaływania	Skala narażenia	Prawdopodobieństwo	Czas trwania oddziaływania	Wrażliwość
Foka szara (Halichoerus grypus)	Hałas generowany przez pracujące turbiny	Monopal	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
		Jacket	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
		Tripod	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
		Fundament grawitacyjny	PTS	Lokalna	Pomijalne	Długoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			Unikanie	Lokalna	Pomijalne	Krótkoterminowe	Bardzo niska (pomijalna)

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW							
Etap eksploatacji							
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie		Efekt oddziały- wania	Skala narażenia	Prawdo- podobieństwo	Czas trwania oddzia- ływania	Wrażliwość
	Hałas wywołany przez statki serwisowe		PTS	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
			TTS	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
			Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Średnia
	Kolizje ze statkami		Kolizje	Lokalna	Niskie	Długo-terminowe	Niska
	Kolizje statków		Rozlewy olejowe	Regional- na	Niskie	Krótko-terminowe	Średnia
	Pole i promieniowanie elektromagnetyczne		Wpływ na ryby stanowiące pokarm fok	Lokalna	Pomijalne	Długo-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
	Zmiany w środowisku	Efekty wizualne	Efekt stroboskopowy, efekt migotania cienia	Lokalna	Niskie	Długo-terminowe	Niska
		Efekt „sztucznej rafy”	Zwiększone możliwości żerowania	Lokalna	Średnie	Długo-terminowe	Średnia / oddziaływa- nie pozytywne

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

Jak widać w tabeli powyżej, oddziaływania w związku z eksploatacją farmy wiatrowej na foki są bardzo podobne do tych wymienionych dla morświnów, prawdopodobieństwo wystąpienia większości z nich jest średnie. Tak jak dla morświnów, reakcji unikania u fok można spodziewać się na skutek ruchu statków w związku z serwisem i obsługą, prawdopodobieństwo jej zaistnienia określa się jako duże, tak samo jak i prawdopodobieństwo pozytywnego oddziaływania na skutek powstania efektu rafy.

8.2.6. Wrażliwość na oddziaływania związane z likwidacją MFW

Tabela 11. Wrażliwość foki szarej na oddziaływania związane z likwidacją MFW

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW						
Etap likwidacji						
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie	Efekt oddziaływania	Skala narażenia	Prawdopodobieństwo	Czas trwania oddziaływania	Wrażliwość
Foka szara (Halichoerus grypus)	Hałas generowany przez statki	PTS	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)

Wrażliwość na potencjalne oddziaływania MFW						
Etap likwidacji						
Gatunek	Czynnik powodujący oddziaływanie	Efekt oddziaływania	Skala narażenia	Prawdopodobieństwo	Czas trwania oddziaływania	Wrażliwość
		TTS	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
		Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Niska
	Kolizje ze statkami	Kolizje	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
	Wiercenie	PTS	Lokalna	Pomijalne	Krótko-terminowe	Bardzo niska (pomijalna)
		TTS	Lokalna	Niskie	Krótko-terminowe	Niska
		Unikanie	Lokalna	Wysokie	Krótko-terminowe	Niska
	Kolizje statków	Rozlewy olejowe	Regionalna	Niskie	Krótko-terminowe	Średnia

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

8.3. Foka pospolita

8.3.1. Status ochronny w polskich wodach

Foka pospolita jest gatunkiem chronionym, wymienionym w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej. Gatunek ten chroniony jest też porozumieniem HELCOM w ramach Konwencji Helsińskiej. Jeśli chodzi o przepisy polskie, to foka pospolita została wymieniona w Załączniku I do rozporządzenia Ministra Środowiska z 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. z 2016 r. poz. 2183 z późn. zm.), jako **gatunek objęty ścisłą ochroną**.

8.3.2. Liczebność i występowanie w polskich wodach

Istnieją pewne niejasności dotyczące liczebności populacji fok pospolitych. Istnieją dowody, iż foki pospolite odnotowywane w polskich wodach należą do oddzielnej subpopulacji fok, których obszary odpoczynku znajdują się w Falsterbo, Saltholm i Bøgestrømmen. Ta subpopulacja jest w pewnym stopniu odizolowana od fok pospolitych zasiedlających wody Kattegat i Skagerrak, z granicą znajdującą się w rejonie Gedser (Olsen et al. 2014). Podczas monitoringu przedinwestycyjnego odnotowano 2 obserwacje fok pospolitych w obszarze MFW BII, jeden obserwowany osobnik foki nie został oznaczony co do gatunku.

8.3.3. Wrażliwość na hałas podwodny

Wrażliwość fok pospolitych na hałas podwodny jest podobna do wrażliwości fok szarych, omówionej w rozdziale 8.2.3. powyżej.

8.3.4. Wrażliwość na oddziaływania związane z budową MFW

Wrażliwość fok pospolitych na oddziaływania związane z budową MFW jest podobna do wrażliwości fok szarych, omówionej, w rozdziale 8.2.4. powyżej.

8.3.5. Wrażliwość na oddziaływania związane z eksploatacją MFW

Wrażliwość fok pospolitych na oddziaływania związane z eksploatacją jest podobna do wrażliwości fok szarych, omówionej, w rozdziale 8.2.5. powyżej.

8.3.6. Wrażliwość na oddziaływania związane z likwidacją MFW

Wrażliwość fok pospolitych na oddziaływania związane z likwidacją MFW jest podobna do wrażliwości fok szarych, omówionej w rozdziale 8.2.6. powyżej.

8.4. Znaczenie ssaków morskich

Klasyfikację znaczenia poszczególnych gatunków ssaków morskich dokonano w oparciu o **opisane wyżej** obowiązujące przepisy prawne (status ochrony gatunku), wiedzę na temat wyjściowego stanu danego zasobu (w tym liczebność populacji podawana w literaturze oraz wyniki przedrealizacyjnego programu badań środowiska) oraz wiedzę na temat ich wrażliwości, rozumianej jako funkcja umiejętności przystosowania się danego zasobu do potencjalnej zmiany wynikającej z realizacji przedsięwzięcia oraz umiejętności powrotu do stanu wyjściowego. Klasyfikację przedstawia poniższa tabela. Znaczenie foki szarej i foki pospolitej ocenia się jako **średnie**, biorąc pod uwagę ich status ochronny oraz liczebność populacji. Natomiast morświny są uznawane za bardzo ważne (mimo niewielkiej ich liczby na obszarze MFW BII), gdyż jest to gatunek krytycznie zagrożony (znaczenie zasobu – **duże**).

Tabela 12. Klasyfikacja znaczenia zasobów gatunków ssaków morskich wybranych do oceny oddziaływania MFW BII

Gatunek	Znaczenie zasobu
Morświn	Duże
Foka szara	Średnie
Foka pospolita	Średnie

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

9. Ocena oddziaływania MFW BII na ssaki morskie

W zależności od etapu inwestycji, należy rozpatrywać różne aspekty oddziaływania MFW na ssaki morskie. Największy wpływ na stan środowiska będzie miał etap budowy. Potencjalny wpływ tych czynników na ssaki morskie omówiono w rozdziale 7. Na podstawie przeprowadzonej analizy ocenia się, że najistotniejsze jest oddziaływanie w postaci hałasu powstającego podczas wbijania pali fundamentowych.

9.1. Etap budowy

Podczas budowy MFW BII prowadzone będą prace wywierające bezpośredni lub pośredni wpływ na ssaki morskie. Najistotniejsze z nich to:

- wiercenia wykonywane podczas badań geotechnicznych,
- przygotowanie dna przed instalacją fundamentu, w tym pogłębianie dna, zdjęcie warstwy osadów o miąższości ok. 2 – 3 m i zastąpienie jej materiałem skalnym o większej nośności (tylko w przypadku zastosowania fundamentów grawitacyjnych), - w proponowanych zmodyfikowanych parametrach Przedsięwzięcia jest to ewentualność dotycząca 1 sztuki fundamentu pod stację elektroenergetyczną
- wwiercanie lub wbijanie fundamentów (tylko w przypadku zastosowania monopali, fundamentów typu jacket lub tripod),
- kotwiczenie platform typu jack – up oraz jednostek pomocniczych podczas montażu elementów farmy,
- zakopywanie kabli w dnie morskim,
- zwałowanie materiału skalnego służącego jako ochrona przed wymywaniem,
- składowanie urobku z przygotowania dna pod fundamenty.

Pełny opis prac budowlanych znajduje się w Sekcji 4 Tomu II ROOŚ.

Przewiduje się wystąpienie następujących, bezpośrednich i pośrednich oddziaływań na ssaki morskie na etapie budowy MFW BII:

- 1) emisja hałasu wywołana wbijaniem pali fundamentowych,
- 2) emisja hałasu wywołana pogłębianiem dna,
- 3) emisja hałasu wywołana przez statki,
- 4) kolizje ze statkami,
- 5) wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie,
- 6) uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej,
- 7) zniszczenie siedlisk bentosu.

W trakcie budowy farmy mogą też wystąpić oddziaływania nieplanowane, w szczególności zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych:

- 1) substancjami ropopochodnymi,
- 2) środkami przeciwporostowymi,
- 3) przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi,
- 4) przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z budowy farmy,

które mogą pośrednio oddziaływać na ssaki morskie

Oddziaływania nieplanowane, które mogą być związane z etapem budowy to również emisja hałasu podczas detonacji niewybuchów – UXO.

Oddziaływania nieplanowane zostały ocenione w rozdziale 11.

9.1.1. Emisja hałasu wywołana wbijaniem pali fundamentowych

9.1.1.1. Wprowadzenie

W ramach oceny oddziaływania dla MFW BII w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową analizowano cztery typy fundamentów pod kątem oceny potencjalnego oddziaływania MFW na ssaki morskie. Badanie przeprowadzono na podstawie skumulowanego poziomu ekspozycji na hałas (SEL) emitowany do wody. Szczegóły badania znajdują się w raporcie technicznym Hansen D.A., Heilskov N.F. Ocena oddziaływania na środowisko morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Modelowanie numeryczne propagacji hałasu generowanego przez palowanie, DHI Polska, 2015

Powszechnie uznaje się, iż zmiany fizjologiczne w związku z ekspozycją na hałas są powiązane z dawką ekspozycji, która jest związana z czasem trwania oddziaływania (Southall et al. 2007). Skumulowany poziom ekspozycji na dźwięk jest najlepszym analitycznym deskryptorem „dawki akustycznej” dla aktywności obejmującej cały zakres emitowanej energii akustycznej. Zasadniczo zdarzenia akustyczne (= pojedyncze uderzenia młota) są sumowane w celu otrzymania wartości dawki. Termin skumulowany poziom ekspozycji na dźwięk jest powszechnie używany w terminologii akustyki

podwodnej (patrz na przykład Gill et al. 2012). Nie powinien być jednak mylony ze skumulowanymi oddziaływaniami, terminem używanym najczęściej w odniesieniu do analizy oddziaływań pochodzących z kilku różnych lokalizacji (na przykład różnych projektów).

W oparciu o porównanie różnych „dawek akustycznych” wywnioskowano, iż jeśli chodzi o poziom generowanego hałasu podwodnego, **monopale o średnicy 12,5 m są najdalej idącym scenariuszem (NIS)**, ponieważ generują najwyższy poziom hałasu przy ich wbijaniu w dno morskie. Takie monopale były podstawą analiz dla MFW BII w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową. Tej średnicy monopale były również przyjęte w Raporcie 2015 jako najdalej idący scenariusz (NIS).

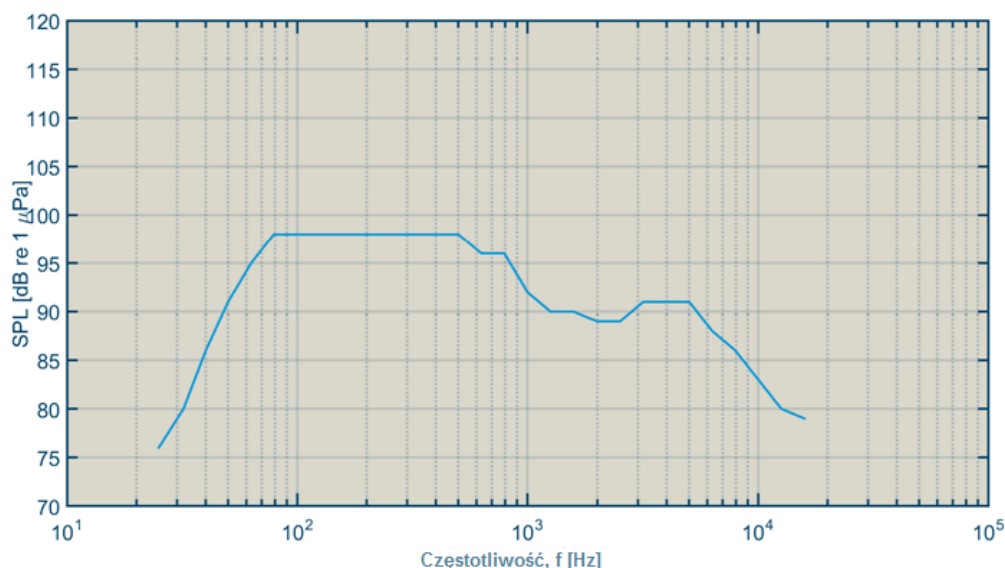
Równocześnie za najdalej idący scenariusz z punktu widzenia czasu trwania oddziaływania został przyjęty wariant, w którym przewidziano budowę maksymalnie 206 fundamentów. W tym wypadku za NIS należy uznać wykorzystanie fundamentów typu jacket lub tripod (por.: Tabela 8 w rozdziale 6.3. powyżej), gdzie przewiduje się maksymalnie 18 h efektywnego palowania na 1 fundament. Oznacza to teoretycznie możliwość ciągłego palowania przez 3708 godziny w NIS (206 fundamentów) lub 2268 godzin w Przedsięwzięciu w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową (126 fundamentów). Czas ten nie uwzględnia przerw technologicznych i wynikających z niesprzyjających warunków pogodowych.

W 2020 roku zostały wykonane ponowne modelowania numeryczne propagacji hałasu generowanego przez palowanie oparte na nowych badaniach i literaturze przedmiotu, w tym wartości progowe dla potencjalnych rodzajów oddziaływań na ssaki morskie (Southall i in, 2019) oraz uwzględniające proponowane zmiany w przedsięwzięciu w tym zastosowanie fundamentów monopolowych o średnicy 10 m przy zastosowaniu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ.

9.1.1.2. Stan zerowy – tło akustyczne

W celu określenia zmian w tle akustycznym na skutek prac konstrukcyjnych MFW BII posłużono się spektrum zarejestrowanym w obszarze inwestycji wiosną 2014 r. Wybrano ten sezon, ponieważ modelowania akustycznego dokonano dla warunków wiosennych (= najdalej idący scenariusz). Użyte spektrum obejmuje pasma 1/3 oktawy od 25 Hz do 16 kHz. Wartość 16 kHz została wybrana jako górna granica ponieważ powyżej tej częstotliwości nie odnotowano istotnych wartości energii akustycznej w odległości od miejsca palowania, a więc porównanie byłoby pozbawione sensu. Jak widać na poniższym wykresie, większość energii spektrum jest skoncentrowana na częstotliwościach poniżej 1 kHz, następnie odnotowywany jest jej spadek (wzrost w okolicach 5 kHz jest najprawdopodobniej artefaktem związanym z uderzaniem o siebie elementów systemu kotwiczącego).

Rysunek 13. Spektrum w pasmach 1/3 oktawy średniego poziomu natężenia tła akustycznego zarejestrowanego wiosną 2014 r. w rejonie MFW BII



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

9.1.1.3. Reakcje ssaków morskich na hałas

Ogólnie można podzielić oddziaływania hałasu na ssaki morskie na cztery duże kategorie, zależne w dużym stopniu od odległości osobnika od źródła dźwięku:

- wykrywanie (detekcja),
- maskowanie,
- zmiany behawioralne (zaprzestanie normalnego zachowania),
- uszkodzenia fizyczne.

Należy nadmienić, iż granice każdej ze stref nie są ostre, i w dużej mierze ma miejsce zachodzenie ich na siebie. Reakcje behawioralne, maskowanie i detekcja są ściśle zależne od poziomu tła akustycznego, a wszystkie oddziaływania zależą od wieku, płci, generalnego fizycznego i behawioralnego stanu zwierzęcia (patrz na przykład Southall et al. 2007). Jeśli ma miejsce nakładanie się częstotliwości pomiędzy generowanym hałasem a dźwiękami istotnymi dla zwierzęcia, istnieje ryzyko, iż hałas będzie w pewnym stopniu maskował istotne dla zwierząt sygnały. Maskowanie może zredukować odległość detekcji sygnałów komunikacyjnych i sygnałów istotnych dla nawigacji czy zdobywania pożywienia. Dla dźwięków o charakterze impulsowym, takich jak palowanie, generalnie maskowanie nie jest istotne (Madsen et al. 2006, Thomsen et al. 2006b), jednakże hałas związany ze wzrostem natężenia ruchu statków może mieć tu pewne znaczenie. Dla morświnów problem maskowania nie jest istotny, jako że dochodzi do nakładania się na siebie częstotliwości pomiędzy

klikami morświnów (głównie częstotliwości ok. 130 kHz (Villadsgaard et al. 2007) a hałasem generowanym przez statki, gdzie główny zakres częstotliwości w większości przypadków zawiera się poniżej 1 kHz (Richardson et al. 1995). Podwodne dźwięki wydawane w celu komunikacji przez foki szare i foki pospolite mogą swoim zakresem częstotliwości pokrywać się z dźwiękami generowanymi przez statki (Van Parijs et al. 2000), stąd może mieć miejsce maskowanie sygnałów używanych do komunikacji na znacznych odległościach (ok. 75 km bazując na wartościach hałasu generowanego przez statki z (Arveson and Vendittis 2000), i progami słuchu fok z (Møhl 1968; Terhune 1988; Kastak & Schusterman 1998).

Zmiany behawioralne są bardzo zróżnicowane – od silnych reakcji (takich jak panika bądź ucieczka) do bardziej umiarkowanych zachowań, gdzie zwierzę może kierować się w stronę źródła dźwięku lub powoli się od niego oddalać, czy zaprzestać mającego miejsce w danej chwili zachowania. Reakcja zwierząt może się znacznie różnić w zależności od sezonu, stanu zachowania, wieku, płci, jak i intensywności, częstotliwości i struktury czasowej w jakiej ma miejsce generacja dźwięku powodująca zmiany behawioralne (patrz Nowacek et al. 2007).

Wywołane na skutek hałasu przesunięcia w progach słuchu mogą doprowadzić do tymczasowych (TTS) lub stałych (PTS) zmian progu słuchu zwierzęcia. PTS wywołany ekspozycją na hałas udokumentowano tylko raz w badaniach laboratoryjnych, i jest najprawdopodobniej rzadko spotykany w dziko żyjących populacjach, jako że zwierzę musi znajdować się bardzo blisko źródła dźwięku dla większości dźwięków pochodzenia antropogenicznego. Stąd utrata słuchu ma najczęściej charakter tymczasowy, a zwierzę odzyskuje pierwotną wrażliwość po upływie okresu rekonwalescencji. Jednakże długie ekspozycje na hałas o charakterze ciągłym, kiedy to ucho jest poddane poziomom natężenia dźwięku wywołującym TTS bez możliwości rekonwalescencji, mogą doprowadzić do budowania TTS. TTS o wartości 50 dB i powyżej w większości przypadków będzie skutkował stałym uszkodzeniem słuchu (Ketten 2012). Dla PTS i TTS natężenie dźwięku jest istotnym parametrem warunkującym stopień utraty słuchu, tak samo jak częstotliwość, okres czasu, w którym ma miejsce ekspozycja na dźwięk oraz czas, w którym może mieć miejsce okres rekonwalescencji (Popov et al. 2011).

Morświny

Morświny są wrażliwe na różnorakie dźwięki generowane przez człowieka przy dość niskich wartościach ekspozycji na dźwięk (Southall et al. 2007). (Lucke et al. 2009) wykazał, iż morświn w niewoli eksponowany na dźwięk działka powietrznego wykazywał reakcję unikania przy poziomach ekspozycji na dźwięk ~ 145 dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$. Badania nad oddziaływaniami behawioralnymi palowania na dziko żyjące morświny potwierdziły te wyniki, a w niektórych badaniach wskazują na nawet niższą wartość progową wywołującą reakcję – około 140 dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$ (Brandt et al. 2011, Dähne 2013, patrz Betke 2014). Bazując na wynikach wspomnianych badań za wartość progową dla reakcji behawioralnej, która posłużyła do oszacowania wielkości strefy unikania przez morświny, uznano 140 dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL.

Nie przeprowadzono badań ustalających wartość wywołującą PTS u morświnów, ale (Lucke et al. 2009) pomierzył TTS u tego gatunku, podczas ekspozycji na pojedynczy pulsacyjny sygnał generowany przez działka powietrzne. Wartość progowa TTS wyniosła 164 dB re $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$ SEL (TTS = 6 dB, odzyskanie słuchu po >4 h). TTS wynoszący 6 dB zmniejszy o połowę odległość, na której zwierzę będzie w stanie wykryć dźwięk o częstotliwości odpowiadającej częstotliwości na której miał miejsce TTS. Popov et al. 2011 badał TTS u innego gatunku morświnowatych, morświna azjatyckiego (*Neophocaena phocaenoides asiaeorientalis*). Zwierzę poddane działaniu dźwięku w zakresie

częstotliwości pomiędzy 32 a 128 kHz przez 30 min doświadczyło TTS na poziomach dźwięku tak niskich jak 140 dB re 1 μ Pa. (Popov et al. 2011). Kastelein et al. 2012b również wywołał TTS u morświnów, przy użyciu niskiego poziomu szerokopasowego hałasu o centralnej częstotliwości około 4 kHz podczas dłuższych ekspozycji na dźwięk. Ekspozycja na natężenie dźwięku równe 124 dB re 1 μ Pa przez 120 minut spowodowała wystąpienie TTS równego 6 dB. Wartości TTS uzyskane przez Kastelein et al. 2012 i Popov et al. 2011 mogą być istotne przy rozważaniach oddziaływania ruchu statków czy hałasu generowanego przez turbiny, ale nie mogą być wykorzystane w dyskusji dotyczącej sygnałów o charakterze pulsacyjnym jak palowanie. Należy podkreślić, iż TTS u morświnów ma miejsce w okolicach częstotliwości, jakie charakteryzuje dany dźwięk, tyczy się to zarówno ciągłych tonów (Kastelein et al. 2013) jak i impulsywnych dźwięków o niskich częstotliwościach (Lucke et al. 2009). Palowanie charakteryzuje się generacją dźwięków o charakterze szerokopasmowym, jednakże większość energii jest skupiona na niskich częstotliwościach (to jest < 1 kHz). Nic nie wskazuje na to, iż TTS na tych częstotliwościach wpływa na zdolność nawigacji czy zdobywania pożywienia przez morświny przy użyciu zmysłu echolokacji (kliki morświnów charakteryzują się częstotliwościami w okolicy ~ 130 kHz), (Villadsgaard et al. 2007). Potencjalnie może on wpływać na zdolność wykrywania przez morświny obecności statków generujących dźwięki na niskich częstotliwościach. Jednakże, dźwięki te wpadają w zakres częstotliwości znacznie poniżej 1 kHz, gdzie słuch morświnów jest mało wrażliwy, stąd ciężko jest oszacować biologiczne znaczenie TTS na niskich częstotliwościach.

Od czasu przygotowania Raportu 2015 pojawiły się nowe publikacje zawierające wytyczne, w tym wartości progowe dla oceny oddziaływań hałasu na ssaki morskie. W tym kontekście wskazać należy na obszerny przegląd dokonany przez amerykańską NOAA, w szczególności najnowszą publikację (Southall i in. 2019) zawierającą zweryfikowane wartości progowe dla potencjalnych uszkodzeń słuchu u ssaków morskich.

Poniższa tabela zawiera wartości odwołujące się do najnowszej literatury, a wykorzystane do modelowań wykonanych na potrzeby niniejszego Raportu w 2020 r. Z uwagi na fakt zastosowania w modelowaniach propagacji hałasu nowych wartości progowych dla wrażliwości morświnów na dźwięk nie jest metodycznie możliwe porównywanie wyników modelowania zaprezentowanego w Raporcie 2015 z wykonanymi na potrzeby niniejszego Raportu.

Tabela 13. Kryteria reakcji morświnów na dźwięk o charakterze impulsów

Morświn	PTS	TTS
SPL	202 dB re 1 μ Pa szczyt	196 dB re 1 μ Pa szczyt
SEL _{cum24}	155 dB re 1 μ Pa ² ·s	140 dB re 1 μ Pa ² ·s

Źródło: Southall et al. 2019

Foki pospolite i foki szare

Zgodnie z (Southall et al. 2007) nie istnieją badania dotyczące reakcji behawioralnych związanych z reakcją unikania fok. Stwierdzenie to pozostaje w zgodzie z obserwacjami fok pospolitych i fok szarych, które nie reagowały na hałas związany z konstrukcją w miejscach swojego odpoczynku i są znane z generalnie szybką zdolnością do habituacji, nawet przy relatywnie wysokich poziomach natężenia dźwięku (Edrén et al. 2010). (Southall et al. 2007) sugeruje stosowanie kryterium reakcji behawioralnej bazujące na wartości TTS, właśnie to kryterium zostało zaadoptowane w Raporcie 2015.

Dla fok (Southall et al. 2007) wskazuje na limit PTS równy 218 dB re 1 μ Pa szczytowy (186 dB re 1 μ Pa²s SEL), i limit TTS równy 212 dB re 1 μ Pa (171 dB re 1 μ Pa²s SEL) pod wodą. Wartości te bazują na badaniach jednego osobnika foki pospolitej. TTS u foki pospolitej eksponowanej na dźwięk przez dłuższy okres czasu badań ostatnimi czasy (Kastelein et al. 2012a). TTS wynoszący około 6 dB został osiągnięty po 60 minutowej ekspozycji zwierzęcia na dźwięk o paśmie jednej oktawy, z częstotliwością centralną około 4 kHz przy natężeniu równym 136 dB re 1 μ Pa.

W 2019 (Southall i in. 2019) przedstawione zostały zawierającą zweryfikowane wartości progowe dla potencjalnych uszkodzeń słuchu u ssaków morskich, w tym także dla fok. Te zweryfikowane wartości zostały wykorzystane przy modelowaniu przeprowadzonym na potrzeby niniejszego Raportu w 2020. Poniższa tabela prezentuje zastosowane wartości progowe. Z uwagi na fakt zastosowania w modelowaniach propagacji hałasu nowych wartości progowych dla wrażliwości morświnów na dźwięk nie jest metodycznie możliwe porównywanie wyników modelowania zaprezentowanego w Raporcie 2015 z wykonanymi na potrzeby niniejszego Raportu.

Tabela 14. Kryteria reakcji fok szarych i pospolitych

Foka pospolita	PTS	TTS
SPL	218 dB re 1 μ Pa szczyt	212 dB re 1 μ Pa szczyt
SEL _{cum24}	185 dB re 1 μ Pa ² s	170 dB re 1 μ Pa ² s

Źródło: Southall et al. 2019

9.1.1.4. Ocena oddziaływania z uwzględnieniem środków mitygujących

Analizy emisji hałasu przeprowadzone w ramach ocena oddziaływania na środowiskowej MFW BII w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową wykazały duże znaczenie z hałasu z palowania bez zastosowania działań mitygujących w wypadku morświna i umiarkowane w wypadku obu gatunków fok. Raport OOŚ stanowiący podstawę wydania Decyzji Środowiskowej proponował jako działania minimalizujące zastosowania środków nakierowanych na transmisję dźwięku pomiędzy źródłem dźwięku a receptorem (np. kurtyny bąbelkowej). Takie rozwiązanie zostało wprowadzone jako warunek realizacji Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową – warunek II.1.A pkt a). W sytuacji, w której nie zakłada się zmiany tego warunku brak jest uzasadnienia dla rozważań i oceny wpływu Przedsięwzięcia w parametrach niezakładających wypełnienia przedmiotowego warunku.

W modelowaniu wykonanym na potrzeby Raportu 2015 przyjęto obniżenie hałasu o 14 dB poprzez **zastosowanie kurtyny powietrznej/bąbelkowej** – dane oparto na MFW Borkum West (Pehlke et al. 2013). Szczegóły dostępne są w raporcie Hansen D.A., Heilskov N.F. Ocena oddziaływania na środowisko morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Modelowanie numeryczne propagacji hałasu generowanego przez palowanie, DHI Polska, 2015. Jest to urządzenie, które wytwarza kurtynę z unoszących się w górę pęcherzyków powietrza wokół wbijanego pala fundamentowego, znacząco redukując w ten sposób hałas podwodny. Jest to rozwiązanie obecnie powszechnie stosowane przy budowie morskich farm wiatrowych i podobnych obiektów np. platform wydobywczych na świecie. Pracę takiej kurtyny podczas budowy morskiej farmy wiatrowej Borkum West II przedstawia poniższe zdjęcie na rysunku 14.

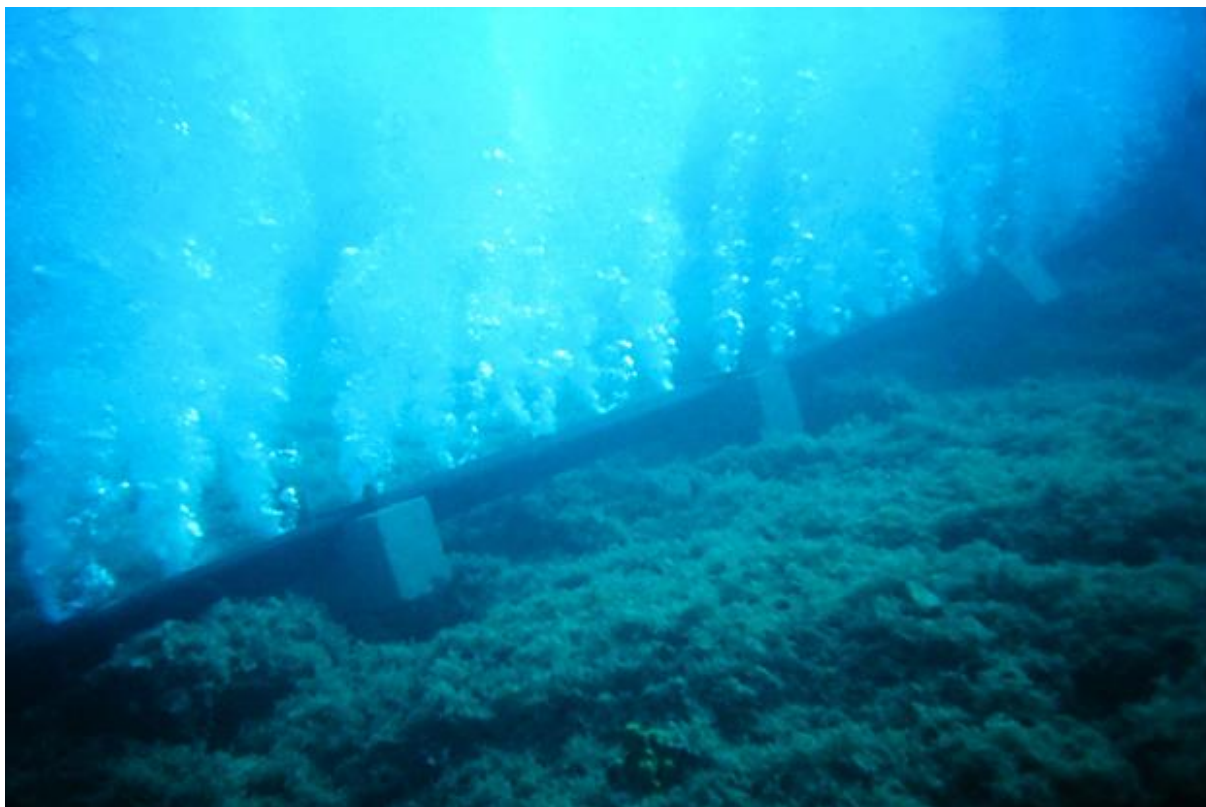
Dla modelowania przeprowadzonego w 2020 r. na potrzeby niniejszego Raportu zastosowano wartości obniżenia hałasu w rozbiu na poziom ekspozycji na dźwięk (SEL) – przyjmują poziom redukcji o 11 dB, a w przypadku poziomu ciśnienia akustycznego (SPL) o 14 dB.

Rysunek 14. Praca kurtyny bąbelkowej podczas budowy MFW Borkum West II



Źródło: https://de.wikipedia.org/wiki/Big_Bubble_Curtain, (Data dostępu: 18.10.2015 r.)

Rysunek 15. Praca kurtyny bąbelkowej



Źródło: https://de.wikipedia.org/wiki/Big_Bubble_Curtain, (Data dostępu: 18.10.2015 r.)

Należy podkreślić, że kurtyna powietrzna / bąbelkowa jest przykładowym rozwiązaniem technicznym. Możliwe jest zastosowanie innych urządzeń, o ile zapewnią taką samą redukcję poziomu hałasu podwodnego.

Sposób określenia stref potencjalnego oddziaływania hałasu na ssaki morskie został przedstawiony w Tomie II Rozdział 6.13 Raportu.

Strefy potencjalnego oddziaływania dla Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzanych w Decyzji Środowiskowej zostały w Raporcie 2015 określone na poziomach wskazanych w tabeli 17. Podkreślić należy, iż nie są one porównywalne z danymi z modelowań przeprowadzonych w 2020 r., co wynika z przyjęcia zweryfikowanych wartości progowych dla potencjalnych uszkodzeń słuchu u ssaków morskich, oraz zmodyfikowanych parametrów Przedsięwzięcia, w tym monopali o innej średnicy niż była przyjęta dla NIS 2015 w Raporcie 2015, oraz innej mocy zastosowanego młota pneumatycznego.

Tabela 15. Strefy potencjalnych oddziaływań hałasu podwodnego związanego z instalacją fundamentów na ssaki morskie (NIS 2015)

Oddziaływanie	Maksymalny zasięg wartości progowej (skumulowane uderzenia podczas wbijania 1 fundamentu przez 1 godzinę) [km]
Morświn PTS [SEL 198 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$]	4,7
Morświn TTS [SEL 183 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$]	27,2
Foki PTS [SEL 186 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$]	25,8

Foki TTS [SEL 171 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$]	119,9
--	-------

Zaktualizowane wyniki modelowania uwzględniającego proponowane modyfikacje Przedsięwzięcia, w tym zastosowanie monopali o średnicy 10 m oraz młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ prezentuje poniższa tabela. Biorąc pod uwagę, że Decyzja Środowiskowa nakłada warunek związany z zastosowaniem kurtyny powietrznej lub innej technologii ograniczającej poziom dźwięku, tabela zawiera dodatkowo zasięgi oddziaływania bez zastosowania minimalizacji w celach porównawczych oraz dla zobrazowania skuteczność środków minimalizujących wskazanych w warunkach Decyzji Środowiskowej.

Tabela 16. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BII – z i bez zastosowania pojedynczej kurtyny bąbelkowej, obniżającej poziom ciśnienia akustycznego (SPL) o 14 dB i poziom ekspozycji na dźwięk (SEL) o 11 dB.

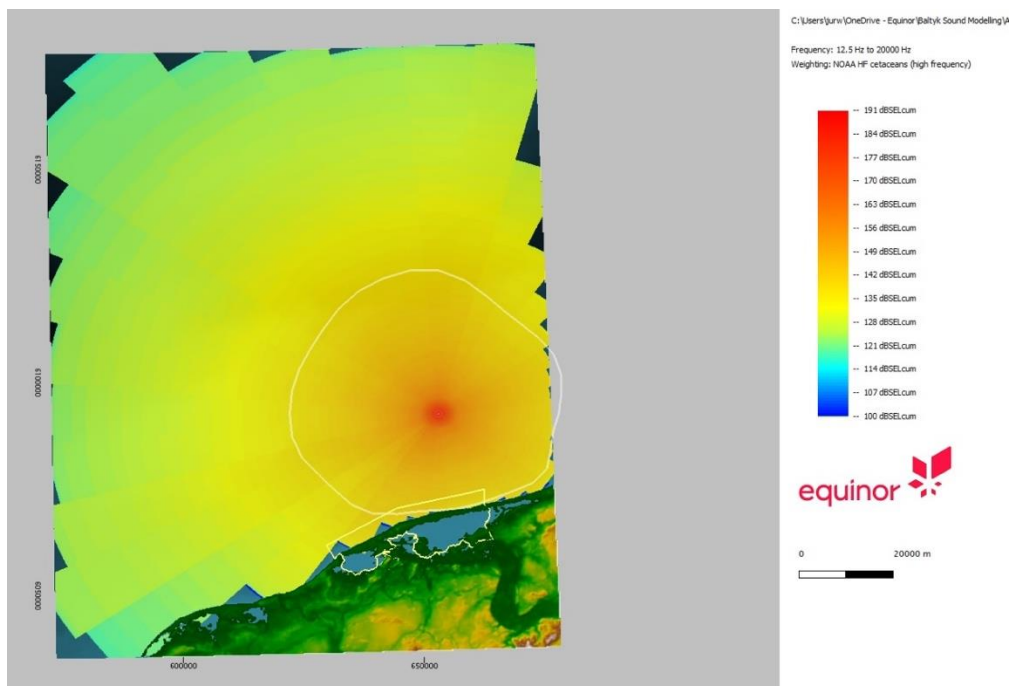
Źródło	Grupa taksonom.	Oddziaływanie	Modelowany typ dźwięku	Zasięg oddziaływania (m)			
				z minimalizacją		bez minimalizacji (w celu porównawczym)	
				średni	maks.	średni	maks.
Southall i in. 2019	Morświny	PTS	Pojedyncze uderzenie	83	106	497	516
		PTS	Wielokrotne uderzenie	2247	2424	13075	14317
		TTS	Pojedyncze uderzenie	150	167	903	984
		TTS	Wielokrotne uderzenie	7211	8333	41469	45807
	Fokowate w wodzie	PTS	Pojedyncze uderzenie	32	37	75	98
		PTS	Wielokrotne uderzenie	1196	1352	6911	8453
		TTS	Pojedyncze uderzenie	51	63	119	134
		TTS	Wielokrotne uderzenie	3632	4317	34318	39853

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników modelowania wykonanego na potrzeby projektu MFW BII.

Rysunki zamieszczone poniżej (16 do 19) prezentują przewidywane zasięgi oddziaływania hałasu podwodnego w postaci czasowego przesunięcia progu słyszenia (TTS) u morświna i fokowatych występujących w rejonie Przedsięwzięcia bez i z zastosowaniem pojedynczej kurtyny bąbelkowej.

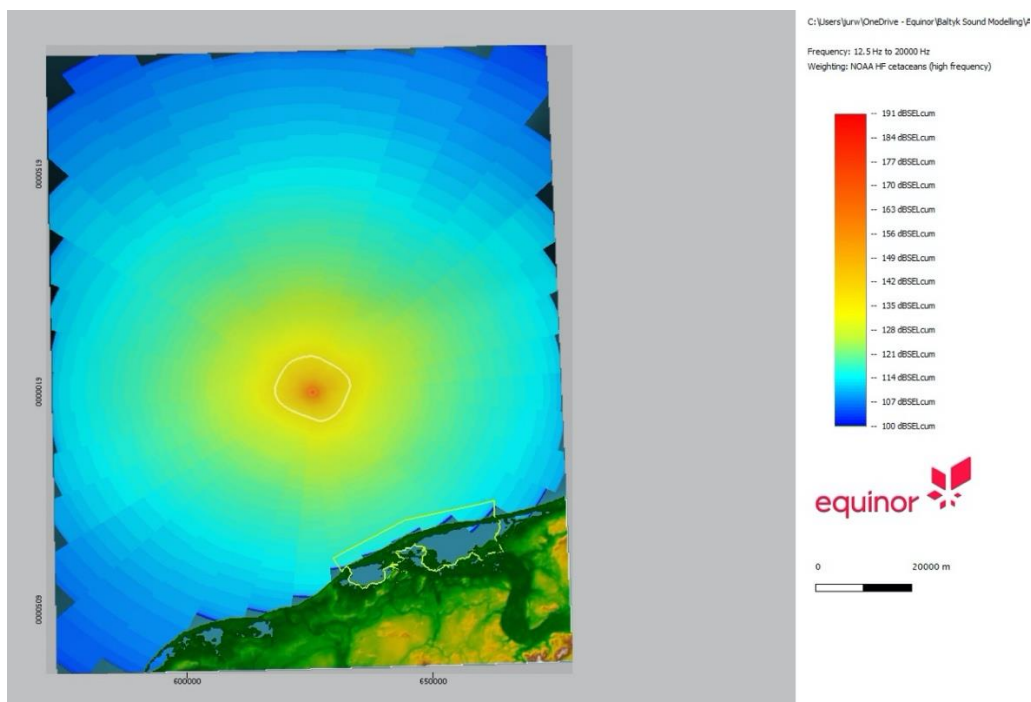
Rysunek 16. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u morświna (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w

obszarze zabudowy MFW BII (SELcum – 16 800 uderzeń) bez zastosowania działań łagodzących. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.



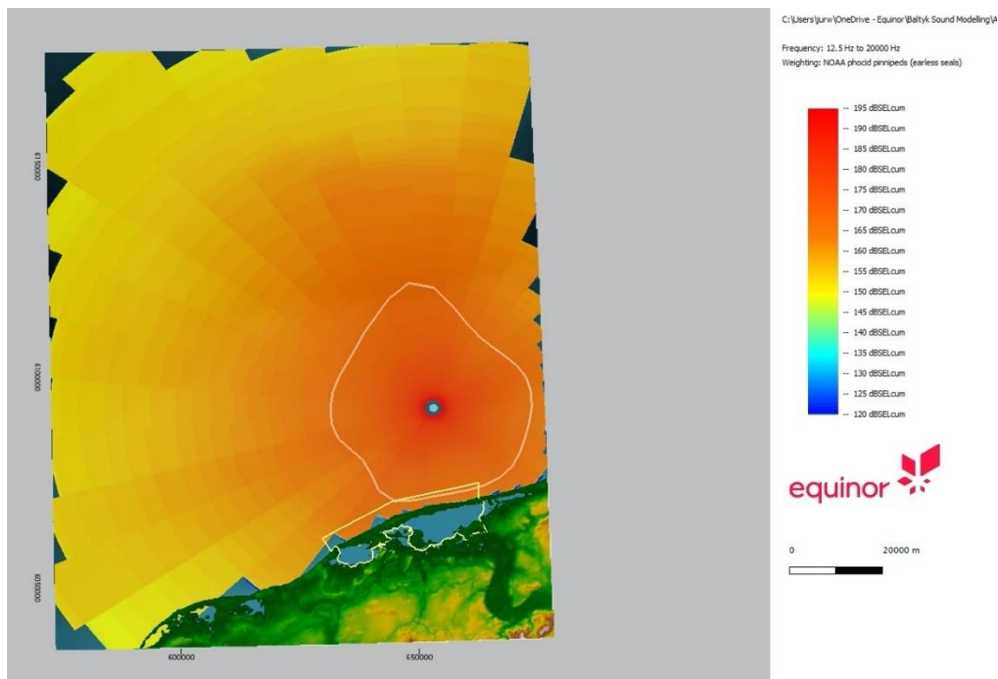
Źródło: dane Inwestora

Rysunek 17. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u morświna (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BII (SELcum – 16 800 uderzeń) z zastosowaniem pojedynczej kurtyny bąbelkowej. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.



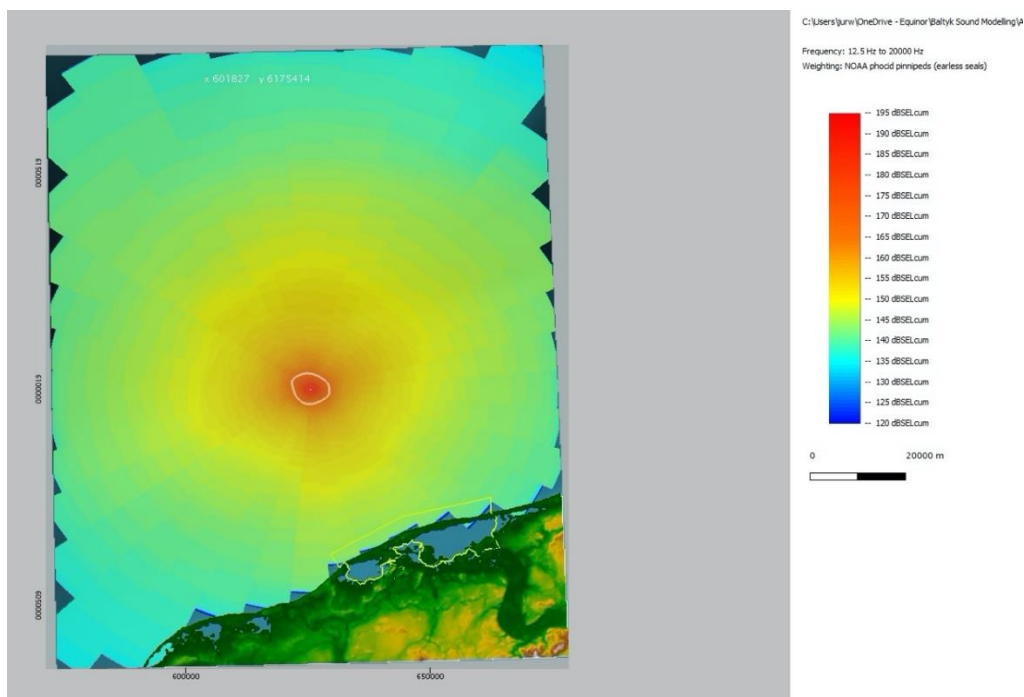
Źródło: dane Inwestora

Rysunek 18. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u fokowatych (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BIII (SELcum – 16 800 uderzeń) bez zastosowania działań łagodzących. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.



Źródło: dane Inwestora

Rysunek 19. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u fokowatych (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BIII (SELcum – 16 800 uderzeń) z zastosowaniem pojedynczej kurtyny bąbelkowej. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.



Podkreślić przy tym należy, iż warunek Decyzji Środowiskowej – II.1.A. lit a) obliguje do zaprojektowania i zastosowania rozwiązań technicznych w postaci kurtyny powietrznej lub innej technologii, minimalizującej oddziaływania hałasu podwodnego na ryby i ssaki morskie, gwarantujące obniżenie jego poziom, aby na granicy najbliższego obszar Natura 2000, chroniącego ssaki morskie tj. Ostoi Słowińskiej PLH220023, nie był większy niż 171 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL, w wodzie). Wartość progu określonego w Decyzji Środowiskowej odpowiada wartość progu TTS dla fokowatych, które prezentowane są na rysunku 18 i 19. Z uwagi jednak na zmianę wartości progowych przyjmowanych jako wytyczne dla określania oddziaływania na ssaki morskie, proponuje się zmianę tego warunku Decyzji Środowiskowej tak aby uwzględniał odmienne charakterystyki wrażliwości dla morświna i fok. W konsekwencji proponuje się ustanowienie wielkości granicznych koniecznych do dochowania na granicy najbliższego obszaru Natura 2000 chroniącego ssaki morskie tj. Ostoj Słowińskiej PLH220023 na poziomie 140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SELcum i ważonego funkcją VHF [funkcja ważenia dla waleni o dużej wrażliwości na dźwięki o bardzo wysokich częstotliwościach] dla morświna oraz 170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SELcum i ważonego funkcją PCW [funkcja ważenia dla fokowatych] dla fok.

Biorąc pod uwagę zakresy stref oddziaływań wynikające z modelowań przeprowadzonych w Raporcie 2015 dokonano oceny oddziaływania hałasu z palowania na ssaki morskie. Jej rezultat prezentuje tabela poniżej.

Tabela 17. Oddziaływanie hałasu z palowania na ssaki po zastosowaniu środków mitygujących

Gatunek	Oddziaływanie	Skala narażenia	Czas trwania	Intensywność	Częstotliwość oddziaływania	Odwracalność	Wielkość oddziaływania	Znaczenie
Morświn (Phocoena phocoena)	TPPS (jedno uderzenie młota)	Nie dotyczy						
	TPSS (seria uderzeń młota)	Lokalna	Długoterminowe	Bardzo wysoka	Powtarzalne	Nieodwracalne	Umiarkowana	Umiarkowane
	CPPS (jedno uderzenie młota)	Lokalna	Krótkoterminowe	Wysoka	Powtarzalne	Odwracalne	Nieznaczająca	Małe
	CPSS	Regionalna	Krótkoterminowe	Wysoka	Powtarzalne	Odwracalne	Mała	Małe

Gatunek	Oddziaływanie	Skala narażenia	Czas trwania	Intensywność	Częstotliwość oddziaływania	Odwracalność	Wielkość oddziaływania	Znaczenie
	(seria uderzeń młota)							
	Unikanie	Regionalna	Średnio-terminowe	Średnia	Powtarzalne	Odwracalne	Mała	Małe
Foka pospolita (Phoca vitulina) i foka szara (Halichoerus grypus)	TPPS (jedno uderzenie młota)	Nie dotyczy						
	TPSS (seria uderzeń młota)	Regionalna	Długoterminowe	Bardzo wysoka	Powtarzalne	Nieodwracalne	Duża	Umiarkowane
	CPPS (jedno uderzenie młota)	Lokalna	Krótkoterminowe	Wysoka	Powtarzalne	Odwracalne	Nieznacząca	Pomijalne
	CPSS (seria uderzeń młota)	Regionalna	Krótkoterminowe	Wysoka	Powtarzalne	Odwracalne	Mała	Małe
	Unikanie	Lokalna	Średnioterminowe	Niska	Ciągłe	Odwracalne	Nieznacząca	Pomijalne

W przypadku proponowanej zmiany parametrów MFW BII wybudowanych zostanie ok. 30% liczby elektrowni przewidzianych w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015 oraz ok 50% mniej niż w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

W wyniku aktualizacji parametrów przedsięwzięcia zostaną zastosowane fundamenty monopalowe o mniejszej średnicy tj. 10 m lub fundamenty typu jacket. Modelowanie oddziaływania hałasu na ssaki morskie wykonane w bieżącym roku nie są porównywalne z modelowaniami wykorzystanymi w Raporcie 2015, co wynika z przyjętych jako podstawa modelowania innych wartości progowych oddziaływania na ssaki morskie (w związku ze zmianą wytycznych naukowych w tym zakresie), a także przyjęcia w modelowaniu z 2020 r. większej energii młota używanego do operacji osadzania fundamentów. Niemniej jednak biorąc pod uwagę wyniki modelowań wykonanych na potrzeby Raportu 2015 i obecnego raportu wyrażone w zasięgach oddziaływania należy uznać, iż wyniki przeprowadzonych modelowań potwierdzają, iż przy zastosowaniu zakładanych sposobów realizacji Przedsięwzięcia oraz rozwiązań łagodzących zostaną dochowane warunki Decyzji Środowiskowej ustanowione w celu

minimalizacji oddziaływania na ssaki morskie. Podkreślić jednak należy proponowaną modyfikację parametrów Przedsięwzięcia zakładającą znaczącą redukcję liczby elektrowni, co zaś oznacza mniejszą liczbę fundamentów, a to istotnie zmniejszy czas trwania generowanych oddziaływań.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań, jak i ich zakres oraz wielkość nie będą większe niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym aktualizacja parametrów przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową. Przeprowadzona modelowania potwierdza, iż aktualizacja parametrów Przedsięwzięcia w stosunku do parametrów zatwierdzonych Decyzją Środowiskową nie spowoduje zmiany wyników oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w Rapocie 2015 określającej wpływ oddziaływania na ssaki w wyniku hałasu wywołanego wbijaniem pali fundamentowych po zastosowaniu przewidzianych Decyzją Środowiskową działań minimalizujących. Proponuje się jednak zmianę sposobu opisu parametrów, jakie mają zostać dochowane po zastosowaniu działań minimalizujących. Warunek określony w punkcie II.1.A lit a) Decyzji Środowiskowej zaprojektowanie i zastosowanie rozwiązania technicznego w postaci kurtyny powietrznej lub innej technologii minimalizującej oddziaływanie hałasu podwodnego na ryby i ssaki morskie, gwarantujące takie obniżenie jego poziomu, aby na granicy najbliższego obszaru Natura 2000, chroniącego ssaki morskie tj. Ostoi Słowińskiej PLH220023, nie był większy niż 171 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ (SEL w wodzie). Z uwagi jednak na zmianę wartości progowych przyjmowanych jako wytyczne dla określania oddziaływania na ssaki morskie, proponuje się zmianę tego warunku Decyzji Środowiskowej tak aby uwzględniał odmienne charakterystyki wrażliwości dla morświna i fok. W konsekwencji proponuje się ustanowienie wielkości granicznych koniecznych do dochowania na granicy najbliższego obszaru Natura 2000 chroniącego ssaki morskie tj. Ostoi Słowińskiej PLH220023 na poziomie 140 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SELcum i ważonego funkcją VHF [funkcja ważenia dla walenia o dużej wrażliwości na dźwięki o bardzo wysokich częstotliwościach] dla morświna oraz 170 dB re 1 $\mu\text{Pa}^2\text{s}$ SELcum i ważonego funkcją PCW [funkcja ważenia dla fokowatych] dla fok.

9.1.2. Emisja hałasu wywołana pogłębianiem dna

W wielu przypadkach przed instalacją obiektów farmy wiatrowej konieczne jest pogłębienie dna w celu odpowiedniego przygotowania go do posadowienia fundamentów (grawitacyjnych, ale również innych typów). Istnieje niewielka ilość badań dotyczących tego zagadnienia, ale te przeprowadzone do tej pory wskazują na wystąpienie reakcji unikania u ssaków.

Hałas i drgania wywołane przez pogłębianie dna morskiego na etapie budowy spowodują bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, o niskiej intensywności, powtarzalne w okresie budowy i odwracalne.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, a który stanowił podstawę oceny przeprowadzonej w Rapocie 2015, przedstawia tabela poniżej.

Przedsięwzięcie w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową zakłada wybudowanie ok. 40% mniej elektrowni niż przewidziano w zestawie parametrów Przedsięwzięcia stanowiących NIS 2015. Natomiast zaktualizowane parametry Przedsięwzięcia zakładają realizację 30% elektrowni przewidzianych dla NIS 2015 oraz 50% określonych w parametrach przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją

Środowiskową. Poziom hałasu związany z pogłębianiem dna pod dany fundament będzie taki sam niezależnie od ilości elektrowni, natomiast istotnemu ograniczeniu ulegnie czas ekspozycji na emitowany hałas.

Tabela 18. Hałas wywołany pogłębianiem dna – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska do średniej (por.: rozdział 8.1.4.)	Hałas powodowany pogłębianiem dna może powodować reakcje unikania u ssaków morskich	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Bardzo niska do niskiej (por.: rozdział 8.2.4.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym aktualizacja parametrów przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.1.3. Emisja hałasu wywołana przez statki

Niewielkie szybkie łodzie, podobnie jak barki czy statki zaopatrzenia, generują hałas, gdzie energia skupiona jest głównie w zakresie częstotliwości pomiędzy < 1kHz - > 10 kHz. Możliwe, iż ich obecność spowoduje wzrost lokalnego pola akustycznego podczas etapu budowy, swoim zakresem obejmując częstotliwości które po części są znaczące dla ssaków morskich. Morświny, foki pospolite i szare są bardziej wrażliwe na dźwięki o wysokich częstotliwościach, dlatego też komponenty wysokich częstotliwości w generowanym przez łodzie hałasie mogą potencjalnie stanowić problem dla tych zwierząt, a obecność statków w obszarze może skutkować przemieszczeniem się morświnów w inny rejon. Nasilenie takiego zakłócenia zależne będzie od rodzaju i ilości łodzi, które w tym wypadku będą jednostkami o małych/średnich rozmiarach używanymi do obsługi technicznej i budowy, używana będzie również jednostka typu jack-up (Haskoning 2014). Przy przyjęciu kryteriów ekspozycji na dźwięk

opisanych powyżej i założeniu straty transmisyjnej równej $15 \log R$, odległości na których może mieć miejsce reakcja morświnów od jednostki pływającej jest równa około 1 km (bazując na pomiarach wykonanych przez (Arveson and Vendittis 2000)).

Reakcje morświnów zauważalne są w odległości ok. 1 km od źródła hałasu (bazując na pomiarach zawartych w Arveson i Vendittis, 2000), przy założeniu powyższych kryteriów oraz straty transmisyjnej na poziomie $15 \log(r)$). Biorąc pod uwagę fakt, że najbardziej uczęszczane przez statki obszary wód duńskich charakteryzują się jednocześnie największą liczebnością morświnów (Sveegaard et al. 2011), ewentualne przemieszczenie ssaków ze względu na hałas wytwarzany przez statki na wodach polskich w okolicach MFW BII powinny być jedynie krótkoterminowe i niedalekie. To samo dotyczy obydwu analizowanych tutaj gatunków fok.

Potencjalnie istnieje ryzyko, iż zwiększony poziom hałasu, wynikający z ruchu statków, spowoduje TTS u wszystkich trzech omawianych tutaj gatunków ssaków. Jednak poziom tła akustycznego nie powinien wzrosnąć znacząco w efekcie bardziej intensywnego ruchu spowodowanego procesem budowy MFW BII. Dlatego też nie należy spodziewać się wystąpienia TTS jako konsekwencji hałasu wywołanego obecnością statków podczas budowy.

Hałas i drgania wywołane przez statki na etapie budowy spowodują bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, o niskiej intensywności, powtarzalne w okresie budowy i odwracalne.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę oceny oddziaływania prowadzonej w Raporcie 2015 przedstawia tabela poniżej.

W proponowanych zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia zostanie wybudowanych ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w zestawie parametrów Przedsięwzięcia stanowiących NIS 2015, w konsekwencji ruch jednostek pływających i związany z nim hałas będzie odpowiednio mniejszy. Uznaje się, że Przedsięwzięcia w proponowanych zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 19. Hałas powodowany przez statki – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska do średniej (por.: rozdział 8.1.4.)	Hałas powodowany przez statki może powodować reakcje unikania u ssaków morskich	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara	Średnie	Bardzo niska do niskiej		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
(<i>Halichoerus grypus</i>)		(por.: rozdział 8.2.4.)		trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym aktualizacja parametrów przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.1.4. Kolizje ze statkami

Ocenia się, że ze względu na niewielkie liczebności ssaków morskich stwierdzone na akwenu farmy w trakcie badań środowiska, a także ich spodziewane przepłoszenie z tego akwenu podczas budowy, istnieje bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji morświnów lub fok ze statkami.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla najdalej idącego scenariusza, który może wystąpić w racjonalnym wariantcie alternatywnym, przedstawia tabela poniżej. Ocena dotyczy również etapu likwidacji.

W proponowanych zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia zostanie wybudowanych ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w zestawie parametrów Przedsięwzięcia stanowiących NIS 2015, w konsekwencji ruch jednostek pływających i związany z nim ryzyko kolizji będą odpowiednio mniejsze. Uznaje się, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodował oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 20. Kolizje ze statkami – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy / likwidacji, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Niska (por.: rozdział 8.1.4.)	Zwiększony ruch statków na etapie budowy może powodować ryzyko kolizji	Bez zmian (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i	Bez zmian (wielkość oddziaływania – bez zmian, znaczenie zasobu – duże)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
			z nimi ssaków morskich	funkcjonowanie zasobu)	
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Niska (por.: rozdział 8.2.4.)		Bez zmian (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Bez zmian (wielkość oddziaływania – bez zmian, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym aktualizacja parametrów przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową. W konsekwencji nie jest zasadne prowadzenie dalszej oceny oddziaływania na środowisko mającej określić wpływ oddziaływania powodowanego proponowaną zmianą parametrów MFW BII na ssaki w wyniku kolizji ze statkami.

9.1.5. Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie

Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie na skutek naruszenia warstwy osadów dennych doprowadzi do jej zmętnienia i zmniejszenia zdolności nawigacyjnych ssaków morskich posługujących się wzrokiem np. podczas polowania.

Wystąpi ponadto oddziaływanie pośrednie - wzrost stężenia zawiesiny może mieć wpływ na ryby, będące podstawowym pokarmem ssaków morskich. Może wystąpić efekt unikania tego rejonu przez przedstawicieli niektórych ich gatunków, a także zwiększona śmiertelność, zwłaszcza form młodocianych. Po ustąpieniu działania czynników niekorzystnych ryby dorosłe mogą powrócić do wcześniej zasiedlanych miejsc (por. ocena oddziaływania na ichtiofaunę, Tom IV Sekcja 4 ROOŚ).

W ocenie oddziaływania wykorzystano model rozptyłu zawiesiny dla etapu budowy, wykonany przez firmę DHI i znajdujący się w Sekcji 11 Tomu II ROOŚ. Modelowania zostały wykonane zarówno dla wariantu wybranego do realizacji, który został zatwierdzony poprzez Decyzję Środowiskową oraz i racjonalnego wariantu alternatywnego. Podkreślić przy tym należy, iż modelowania wykonane w Raporcie 2015 uwzględniały wykonanie fundamentów grawitacyjnych dla elektrowni, a więc stanowiących źródło największych zaburzeń osadów dennych oraz wzbudzenia zawiesiny. W proponowanych zmodyfikowanych parametrach przedsięwzięcia zakłada się wyłączenie możliwości realizacji fundamentów grawitacyjnych pod elektrownie. Zastosowanie tego typu fundamentu możliwe będzie jedynie w przypadku morskiej stacji elektroenergetycznej.

Model transportu osadów wykazał, że w czasie budowy farmy koncentracja zawieszonych materii, powstałej w wyniku prac budowlanych (tj. bez naturalnego tła), nie przekroczy 35 mg/l na obszarze farmy i 10 mg/l poza jej obszarem.

Dodatkowo, ruch prądów morskich będzie sprzyjać rozcieńczaniu zawiesiny (źródło: raport z modelowania hydrograficznego, Tom II Sekcja 11 ROOŚ).

Należy pamiętać, że podane stężenia będą bardzo ograniczone czasowo i przestrzennie. Tak duże stężenia pojawią się jedynie w wypadku zastosowania na farmie fundamentów grawitacyjnych, które wymagają pogłębienia i wyrównania dna morskiego, i tylko podczas prac związanych z pogłębieniem. Przy innych rodzajach fundamentów te oddziaływania będą wielokrotnie mniejsze. Lokalny spadek przejrzystości wody wewnątrz farmy będzie krótkotrwały, a jego wpływ będzie ponadto maskowany przez opuszczanie obszaru przez ssaki spowodowane innymi, intensywniejszymi zakłóceniami.

Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie podczas prac budowlanych to bezpośrednie lub pośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, chwilowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. **Podobne oddziaływanie wystąpi w trakcie ewentualnej likwidacji farmy.**

Ocenę znaczenia tego oddziaływania zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W przypadku zaktualizowanych parametrów MFW BII wybudowanych zostanie ok. 30% liczby elektrowni przewidzianych w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015 oraz ok 50% mniej niż w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, a dodatkowo zakłada się ograniczenie typów fundamentów stosowanych pod elektrownie do fundamentów typu monopali i jacket, oraz ograniczenie ilości fundamentów pod stacje elektroenergetyczne z 6 do 1 sztuki. Redukcja ilości elektrowni, oznacza mniejszą liczbę fundamentów, a tym samym zmniejsza liczbę zdarzeń, w trakcie których będzie dochodziło do wzbudzania osadów dennych, a także wpłynie na całkowity czas trwania tego typu oddziaływań. Ponadto wyeliminowanie typu fundamentów stanowiących źródło największych zaburzeń dodatkowo ogranicza wielkość oddziaływania. Uznaje się, że wariant wybrany do realizacji będzie powodował oddziaływanie istotnie mniejsze zarówno od NIS 2015, jak również od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 21. Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie budowy / likwidacji (NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Niska (por.: rozdział 8.1.4.)	Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie może zmniejszać zdolności nawigacyjne ssaków, a także wpływać	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – chwilowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>)	Średnie	Niska		Nieznacząca	Pomijalne

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)		(por.: rozdział 8.2.4.)	negatywnie na ryby, będące ich głównym pokarmem	(skala narażenia – lokalne, czas trwania – chwilowe, intensywność – niska)	(wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym aktualizacja parametrów Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.1.6. Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej

Badania przeprowadzone bezpośrednio w rejonie planowanym pod budowę MFW BII (patrz Tom III Sekcja 5 ROOŚ) potwierdziły niski stopień koncentracji substancji niebezpiecznych w osadach (WWA, PCB, metale ciężkie, oleje mineralne, radionuklidy). Biorąc pod uwagę powyższe wyniki badań można stwierdzić, że na etapie budowy MFW BII nie będą występowały istotne zagrożenia dla ssaków morskich związane ze wzrostem stężeń toksycznych substancji chemicznych uwolnionych z osadów.

Ewentualny wpływ substancji niebezpiecznych uwolnionych z osadów dennych będzie ponadto maskowany przez opuszczanie obszaru przez ssaki spowodowane innymi, intensywniejszymi zakłóceniami.

Z kolei uwolnienie z osadów dennych substancji biogennych (azotu i fosforu) może wpływać na ssaki pośrednio. Eutrofizacja może prowadzić do wzrostu produkcji biomasy, skutkując ograniczeniem ilości tlenu na niektórych obszarach. Może także zmieniać strukturę populacji ryb – gatunki, które wcześniej były mało istotne i nieliczne mogą zastąpić gatunki o większej wartości dla morskich drapieżników (HELCOM 2006). Morświny, foki pospolite i foki szare polują na śledzie, dorsze, sieje, szproty i babki (Härkönen & Heide-Jørgensen 1991; Lundström K. et al. 2007; Sveegaard et al. 2012). Niekorzystne dla tych gatunków zmiany w populacjach ryb mogą więc wpłynąć na ssaki morskie.

Należy pamiętać, że uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadów dennych będzie bardzo ograniczone czasowo i przestrzennie. Największe stężenia pojawią się jedynie w wypadku zastosowania na farmie fundamentów grawitacyjnych, które wymagają pogłębienia i wyrównania dna morskiego, i tylko podczas prac związanych z pogłębianiem. Przy innych rodzajach fundamentów te oddziaływania będą wielokrotnie mniejsze. Zagadnienie to zostało szczegółowo omówione w sekcji dotyczącej oddziaływania MFW BII na środowisko abiotyczne (Tom IV Sekcja 2 ROOŚ).

Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej podczas prac budowlanych to bezpośrednie lub pośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, chwilowe, odwracalne, powtarzalne w okresie budowy, o niskiej intensywności. **Podobne oddziaływanie wystąpi w trakcie ewentualnej likwidacji farmy.**

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W przypadku realizacji przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach zostanie wybudowanych ok. 70% mniej elektrowni niż przewidziano w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, oraz ok. 50% mniej niż w przypadku parametrów Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową. Zmniejszenie liczby elektrowni skutkowało będzie zmniejszeniem oddziaływania z uwagi na mniejszą liczbę fundamentów. Ponadto proponowane zmiany w warunkach realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia zakładają rezygnację z możliwości stosowania fundamentów grawitacyjnych oraz typu tripod pod elektrownie wiatrowe, a więc tych rodzajów, które w największym stopniu ingerują w dno, a tym samym wpływają na uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadów. Tym samym należy uznać, że Przedsięwzięcie w zaktualizowanych parametrach będzie powodowało istotnie mniejsze oddziaływania od NIS 2015.

Tabela 22. Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie budowy / likwidacji (NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Niska (por.: rozdział 8.1.4.)	Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej może wpływać negatywnie na ryby, będące głównym pokarmem ssaków morskich	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – chwilowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Niska (por.: rozdział 8.2.4.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – chwilowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym aktualizacja parametrów Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.1.7. Zniszczenie siedlisk bentosu

Posadowienie fundamentów elektrowni i stacji elektroenergetycznych, układanie kabli oraz kotwiczenie statków podczas tych prac spowoduje częściowe zniszczenie dna morskiego (na ok. 1% powierzchni farmy – por. ocena oddziaływania na środowisko abiotyczne, Tom IV Sekcja 2 ROOŚ). Sytuacja ta doprowadzi do fizycznego zniszczenia w tych miejscach organizmów bentosowych oraz utraty ich siedlisk. Oddziaływania te będą miały skalę lokalną. Może to mieć okresowy negatywny wpływ na żywiące się bentosem ryby, a pośrednio – na polujące na ryby ssaki morskie. Wpływ na bentos opisano w Sekcji 3 Tomu IV ROOŚ.

Jednak należy spodziewać się, że już na etapie eksploatacji farmy wystąpi efekt „sztucznej rafy” i odbudowanie bentosu na twardych elementach konstrukcyjnych farmy oraz w miejscach ułożenia warstwy zabezpieczającej przed wymywaniem.

Poza tym, ssaki morskie najprawdopodobniej opuszczą teren budowy na czas prowadzenia prac. Oznacza to, że potencjalne oddziaływanie farmy na siedliska bentosu będzie maskowane przez reakcję ssaków na hałas podwodny.

Zniszczenie siedlisk bentosu podczas prac budowlanych to pośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, odwracalne, stałe, o niskiej intensywności. **Podobne oddziaływanie wystąpi w trakcie ewentualnej likwidacji farmy.**

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W przypadku realizacji Przedsięwzięcia w proponowanych zakauizowanych parametrach zostanie wybudowanych ok. 70% mniej elektrowni niż przewidziano w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, oraz ok. 50% mniej niż w przypadku parametrów Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową. Zmniejszenie liczby elektrowni skutkowało będzie zmniejszeniem oddziaływania, z uwagi na mniejszą liczbę fundamentów i całkowitej powierzchni przekształcanej w wyniku fundamentowania. Ponadto zmiany w warunkach realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia zakładają rezygnację z możliwości stosowania fundamentów grawitacyjnych oraz typu tripod pod elektrownie wiatrowe, a więc tych rodzajów, które w największym stopniu ingerują w dno, a tym samym wpływają na niszczenie siedlisk bentosu. Tym samym należy uznać, że Przedsięwzięcie w zmodyfikowanych parametrach będzie powodowało istotnie mniejsze oddziaływania od NIS 2015.

Tabela 23. Zniszczenie siedlisk bentosu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie budowy / likwidacji (NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Niska (por.: rozdział 8.1.4.)	Zniszczenie siedlisk bentosu podczas budowy może wpływać	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długotermini-	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca,

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
			negatywnie na ryby, będące ich głównym pokarmem ssaków morskich	-nowe, intensywność – niska)	znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Niska (por.: rozdział 8.2.4.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym aktualizacja parametrów przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.1.8. Oddziaływania skumulowane

Założenia do analiz oddziaływań skumulowanych MFW BII i innych przedsięwzięć na ssaki morskie zostały przedstawione w Sekcji 13 Tomu II ROOŚ.

W ocenie oddziaływań przeprowadzonej w Raporcie 2015 przyjęto dwa możliwe scenariusze rozwoju farm wiatrowych na terenie POM w celu przeprowadzenia analiz oddziaływań skumulowanych przedstawione poniżej:

W latach 2023 – 2026 wybudowane zostaną elektrownie o łącznej mocy 1 350 MW, w tym 600 MW w ramach MFW BII i 750 MW w ramach MFW Baltica 2. Łącznie powstanie 185 elektrowni wiatrowych. Wybudowana zostanie również infrastruktura towarzysząca (stacje elektroenergetyczne, platformy socjalne i pomiarowo – badawcze itd.). Założono, że w związku z tym na dnie morskim zostaną zainstalowane 192 fundamenty oraz ok. 190 km kabli wewnętrznych.

Przyjęto, że czasie realizacji przedmiotowej inwestycji mogą być układane kable eksportowe, a na obszarze koncesji Słupsk-E mogą być prowadzone badania sejsmiczne oraz wiercenia geotechniczne, jednak również te oddziaływania uznano za pomijalne, ze względu na rozległość obszaru koncesji. Kable eksportowe będą budowane jedynie na bardzo krótkich odcinkach w pobliżu farmy, a następnie, w miarę zbliżania się do brzegu – w oddaleniu powodującym brak kumulacji lub jej pomijalny poziom. Kable eksportowe i badania na obszarach objętym koncesją na poszukiwanie i wydobywanie węglowodorowych nie były więc brane pod uwagę w analizach oddziaływania skumulowanego.

Ponadto w pobliżu farmy znajduje się intensywnie wykorzystywana trasa żeglugi morskiej, co skutkuje zwiększonym ruchem statków a tym samym zwiększa ryzyko wycieku substancji ropopochodnych.

Po 2026 w przypadku uzyskania dodatkowych warunków przyłączenia Inwestor może wybudować kolejne elektrownie, o łącznej mocy 600 MW, w ramach MFW BII. Powstanie 60 elektrowni wiatrowych. Wybudowana zostanie również infrastruktura towarzysząca. Założono również, że w związku z tym na dnie morskim zostanie zainstalowanych dodatkowo 63 fundamenty oraz ok. 62 km kabli wewnętrznych.

Drugi ze scenariuszy rozważanych w Raporcie 2015 zakładał, że latach 2023 – 2026, dodatkowo do wspomnianych wyżej elektrowni MFW BII i MFW Baltica 2, wybudowane zostaną w ramach MFW BSIII elektrownie o łącznej mocy 600 MW. Łącznie powstanie wtedy 245 elektrowni wiatrowych. Wybudowana zostanie również infrastruktura towarzysząca (stacje elektroenergetyczne, platformy socjalne i pomiarowo – badawcze itd.). Założono, że w związku z tym na dnie morskim zostanie zainstalowanych 255 fundamentów oraz ok. 252 km kabli wewnętrznych. Po 2026 w przypadku uzyskania dodatkowych warunków przyłączenia Inwestor mógłby wybudować kolejne elektrownie, o łącznej mocy 600 MW, w ramach MFW BII. Powstanie 60 elektrowni wiatrowych. Wybudowana zostanie również infrastruktura towarzysząca. Złożono także, że w związku z tym na dnie morskim zostanie zainstalowanych dodatkowo 63 fundamenty oraz ok. 62 km kabli wewnętrznych.

W stosunku do założeń scenariuszy przyjętych w Raporcie 2015 zmieniać uległy terminy wszystkich planowanych przedsięwzięć, wszystkie one uległy opóźnieniu.

W strefie które zostały wyznaczona jako potencjalny obszar kumulowania się oddziaływań związanych z palowaniem zaawansowaniu uległy projekty, co do których na etapie Raportu 2015 istniały co najwyżej tylko wstępne założenia. Prowadzone jest postępowanie w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla projektu FEW Baltic II. Projekt FEW Baltic II zakłada realizację 44 elektrowni wiatrowych. Rozwijany jest projekt MFW Baltic Power, dla którego również prowadzone jest postępowanie w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a wniosek o jej wydanie przewiduje realizację do 126 elektrowni. W ostatnich latach został również zatwierdzony projekt MFW Baltica, który w 2020 r. uzyskał decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydana łącznie dla wcześniej traktowanych jako osobne projektów Baltica 2 i Baltica 3. Decyzja ta umożliwia budowę do 209 elektrowni wiatrowych, a to jest liczba o 34 większa niż zakładały scenariusze analizowane w Raporcie 2015. W zasięgu przedmiotowej strefy 150 km znajdują się jeszcze projekt MFW C-Wind, nie mniej jednak jak od tej pory nie uzyskał on warunków przyłączenia, nie została złożony również wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Natomiast MFW BII w zaktualizowanych parametrach zakłada realizację 60 elektrowni wiatrowych, co stanowi 50% liczby elektrowni przewidzianych Decyzją środowiskową oraz 30% ocenianych w ramach NIS. Tym samym aktualizacja Przedsięwzięcia przyczyniają się do zmniejszenia całości potencjalnych oddziaływań skumulowanych. Natomiast dotychczasowe postępowania w sprawach decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach prowadzone po wydaniu Decyzji Środowiskowej, potwierdzają możliwość realizacji planowanych przedsięwzięć przy uwzględnieniu potencjalnej kumulacji oddziaływań.

Z punktu widzenia potencjalnego wpływu prac budowlanych na ssaki morskie, bez wątpienia najistotniejszym oddziaływaniem, które może się kumulować, jest hałas z palowania.

Należy także zauważyć, że ocena oddziaływania na ssaki morskie hałasu z palowania została dokonana przy założeniu, iż kolejne fundamenty są instalowane jeden po drugim, a czas pomiędzy procesem palowania dla kolejnych turbin jest zbyt długi, by prowadzić do akumulacji energii akustycznej (a co za tym idzie – skumulowanego CPPS). W przypadku, gdy czas pomiędzy instalowaniem jednego

fundamentu a kolejnego jest krótszy niż 72 godziny (okres, w którym następuje powrót morświna), może dochodzić do kumulacji oddziaływań, czego skutkiem może być efekt bariery lub długotrwałe wyparcie z siedlisk.

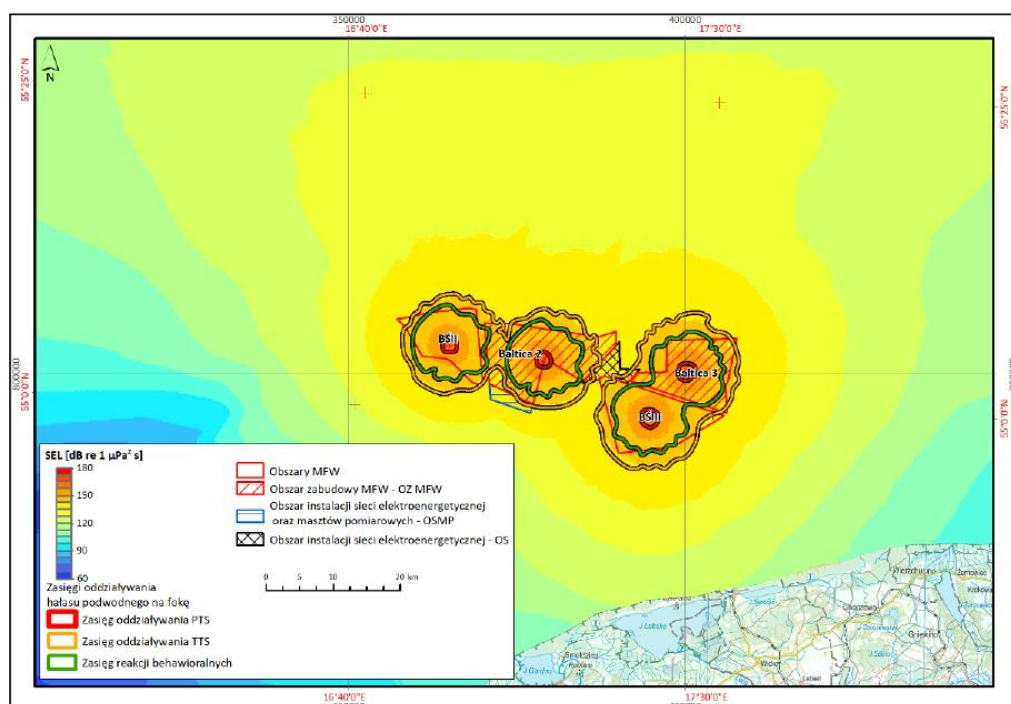
Natomiast teoretycznie może nastąpić sytuacja, kiedy na obszarze MFW BII będą pracowały jednocześnie 2 zespoły wbijające pale fundamentowe. Nie można również wykluczyć, że pale fundamentowe będą wbijane jednocześnie w projektach MFW BII i MFW Baltica. Takie sytuacje są mało prawdopodobne, ze względu na ograniczoną dostępność specjalistycznego sprzętu, jaki jest wymagany do tego typu prac, niemniej teoretycznie mogą się zdarzyć. Analizę takiego scenariusza kumulacji, z uwzględnieniem projektów MFW BIII, MFW Baltica i MFW BII, przeprowadzono w ramach oceny oddziaływania na środowisko projektu MFW Baltica (IMG/MEWO 2017).

Tabela 24. Skumulowany hałas emitowany przez 1-4 młoty pneumatyczne pracujące jednocześnie na obszarze farm wiatrowych BIII, BII, Baltica z zastosowaniem środków mitygujących na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy) zasięg w metrach.

Wartość progowa		1 źródło	2 źródła	3 źródła	4 źródła
Morświn	Reakcja behawioralna	1953	3906	5859	7812
	TTS (pojedyncze uderzenie kafara)	4,5	9,0	13,5	18,0
	TTS (uderzenie skumulowane (1 godzina))	1114	2228	3342	4456
	PTS (pojedyncze uderzenie kafara)	0,03	0,06	0,09	0,12
	PTS (uderzenie skumulowane (1 godzina))	197	475	710	950
Foki	Reakcja behawioralna	49,3	120	178	480
	TTS (pojedyncze uderzenie kafara)	0,03	0,1	0,1	0,2
	TTS (uderzenie skumulowane (1 godzina))	99,5	240	360	480
	PTS (pojedyncze uderzenie kafara)	0,03	0,1	0,1	0,2
	PTS (uderzenie skumulowane (1 godzina))	1,7	4,1	6,1	8,2

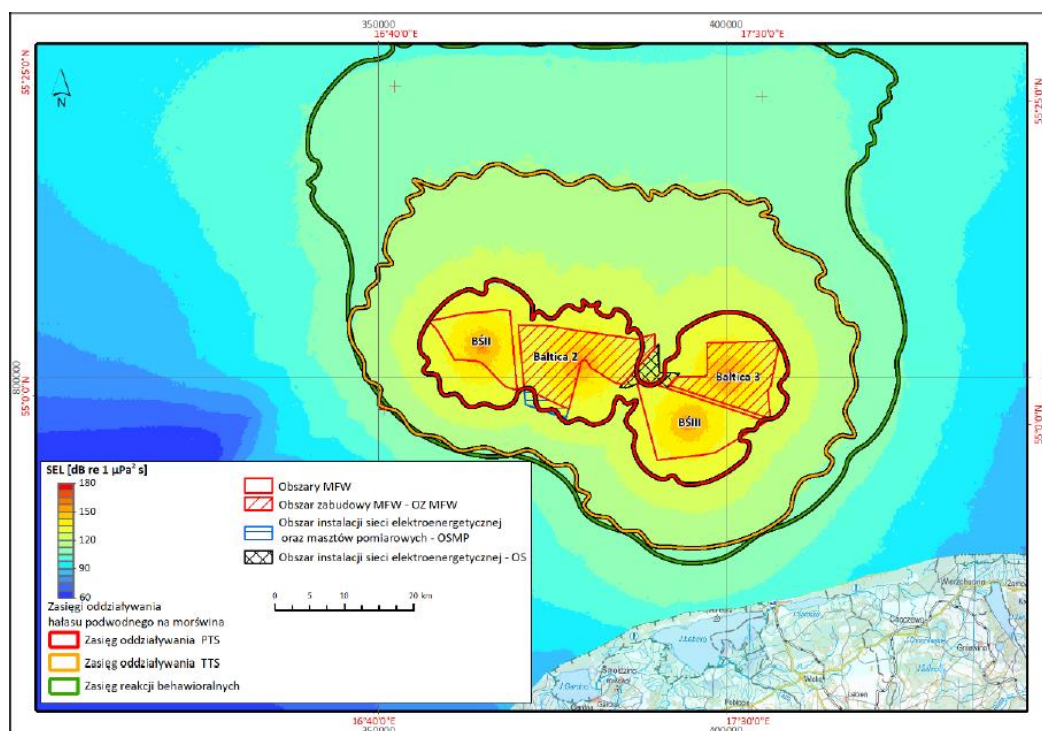
Źródło: MIG/MEWO 2017

Rysunek 20. Maksymalne zasięgi oddziaływań hałasu z równoczesnego palowania na projektach MFW Baltica, BIII, BII dla fok



Źródło: MIG/MEWO 2017

Rysunek 21. Maksymalne zasięgi oddziaływań hałasu z równoczesnego palowania na projektach MFW Baltica, BIII, BII dla morświna



Źródło: MIG/MEWO 2017

Porównanie wyników modelowania hałasu skumulowanego oraz wyników uzyskanych dla pracy młotów pneumatycznych w jednym tylko miejscu pokazuje, iż zasięg PTS i TTS w przypadku serii uderzeń młota z poszczególnych źródeł emisji nie zmienia się istotnie. Im więcej jednak źródeł emisji hałasu i im dalej

od siebie są zlokalizowane, tym łączny obszar oddziaływań TTS i reakcji behawioralnych jest większy. Zasięg PTS nie wykracza natomiast istotnie poza granicę danego projektu i jego zasięg nakłada się na siebie tylko w przypadku sąsiadujących ze sobą bezpośrednio projektów. Całkowite oddziaływanie związane z pracą młotów pneumatycznych na obszarze MFW BII oraz MFW Baltica 2 należy ocenić jako duże.

Niezależenie od powyższego podkreślić należy, iż proponowane modyfikacje warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpłyną na wyniki oceny prowadzonej dla Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową. Wprawdzie nie wpłyną one na wyniki dotyczące zakresu przestrzennych potencjalnych oddziaływań, ale z uwagi na mniejszą liczbę planowanych do wybudowania elektrowni wpłyną na całkowity czas, w którym prowadzone będą prace związane z palowaniem fundamentów elektrowni, a tym sposobem obniżą ryzyko powstania oddziaływań skumulowanych.

9.1.8.1. Kumulacja łącznego czasu palowania

W związku z dużymi obszarami, na których może zachodzić TTS i reakcja unikania u ssaków morskich, w Raporcie 2015 przeprowadzono analizę potencjalnego czasu trwania tych oddziaływań. Łączny czas ciągłego palowania może wynosić 3708 godziny w wariancie NIS (208 fundamentów jacket lub tripod) lub 2268 godzin w parametrach przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową (126 fundamentów). Czas ten nie uwzględnia przerw technologicznych i wynikających z niesprzyjających warunków pogodowych. Jeżeli czas tych przerw będzie krótszy niż 72 godziny, co pozwoliłoby na swobodne przemieszczenie się ssaków w strefie występowania tych oddziaływań, może dojść do kumulacji hałasu z palowania w czasie. Należy podkreślić, że prawdopodobieństwo prowadzenia ciągłej akcji palowania wszystkich fundamentów na farmie jest niezwykle małe. Wynika ono zarówno z konieczności prowadzenia przerw technicznych związanych z transportem kolejnych partii fundamentów, jak i występowania sprzyjających warunków pogodowych. Przyjmując jednak zasadę przezorności założono, że taki scenariusz jest możliwy, co powodowałoby ciągłą presję związaną z hałasem wymuszającym reakcje behawioralne przez ok 26 miesięcy w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015 oraz około 16 miesięcy w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tak długi okres oddziaływania mógłby spowodować istotną zmianę zachowań ssaków morskich w jego zasięgu. Należy jednak podkreślić, że jak wykazał monitoring przedinwestycyjny, badany obszar nie jest miejscem stałego występowania ssaków morskich, jest natomiast miejscem ich okresowego przemieszczania się. Głównym skutkiem kumulacji palowania w czasie mógłby być więc efekt bariery. Jednak, jak wynika z przeprowadzonego modelowania rozchodzenia się hałasu, nawet w najdalej idącym scenariuszu pomiędzy brzegiem morza a strefą, w której następuje reakcja unikania, pozostaje korytarz o szerokości kilku kilometrów, pozwalający na swobodne przemieszczenie się ssaków w kierunku wschód - zachód. Należy przy tym podkreślić, że modelowanie zostało wykonane dla fundamentów monopalowych, gdzie wprawdzie występował największy poziom hałasu przy pracy młotów pneumatycznych, ale jednocześnie czas efektywnego palowania wynosił tylko 5 h (w stosunku do 18 h przy fundamentach typu jacket i tripod). Strefa oddziaływania, przy zastosowaniu fundamentów typu jacket lub tripod, będzie więc nieco mniejsza.

W przypadku aktualizacji parametrów Przedsięwzięcia zarówno czas ciągłego palowania ulegnie skróceniu do ok. 1080 godzin, jak również czas z uwzględnieniem przerw pomiędzy palowaniem kolejnych fundamentów, do ok 5400 h (1080 h efektywnego palowania + 4320 h przerw). W konsekwencji planowane modyfikację Przedsięwzięcia przyczyniają się do zmniejszenia potencjalnego ryzyka wystąpienia oddziaływań skumulowanych oraz zmniejszenia ich w przypadku wystąpienia.

Dodatkowo w Decyzji Środowiskowej uwzględnione zostało działanie minimalizujące proponowane w Raplocie 2015, a polegające na zapewnieniu organizacji procesu budowlanego tak, aby zachować nie rzadziej niż raz na dwa miesiące przerwy w procesie palowania nie krótsze niż 4 doby. Działanie to zostało określone w warunku II.1.A lit b) Decyzji Środowiskowej. Przedmiotowe postępowanie nie ma na celu zmiany wskazanego warunku.

9.8.1.2. Wydobywanie ropy i gazu

Z uwagi na wygaśnięcie koncesji na eksplorację i badania poszukiwawcze na Morzu Bałtyckim oraz koncesje na wydobycie ropy i gazu z pól B3, B4, B6 i B8 (oraz niewydanie nowych koncesji w przedmiotowych obszarach, ani w innych mających znaczenie dla oddziaływań skumulowanych MFW BII nie przewiduje się oddziaływań w tym zakresie

9.8.1.3. Rurociągi i kable

SwePol Link to podmorskie połączenie kablowe wysokiego napięcia, pomiędzy Polską a Szwecją. Wykonanie połączenia miało miejsce w roku 2000. Nord Stream jest rurociągiem gazowym łączącym Rosję z resztą Europy. Hałas związany z układaniem rurociągów wynika przede wszystkim z ruchu statków i nie przyczyni się znacząco do całkowitego oddziaływania akustycznego na etapie budowy MFW BII.

9.8.1.4. Przemysł wydobywczy

Na terenie Ławicy Słupskiej znajdują się trzy złoża piasku i żwiru. Nie ma informacji na temat prowadzenia jakichkolwiek prac na tych terenach. Ewentualne prace nie zwiększą znacząco poziomu hałasu podczas budowy MFW BII. Wydobywanie piasku na obszarze siedliskowym Natura 2000 jest też niezwykle mało prawdopodobne.

9.8.1.5. Żegluga

Na terenie Bałtyku występuje duże natężenie ruchu. Wiele statków przepływa w pobliżu obszaru projektowego. Hałas generowany ruchem statków ma charakter ciągły a jego poziomy są znacznie niższe od poziomu dźwięku generowanego przez palowanie o charakterze pulsacyjnym. Jednak stopień oddziaływania hałasu na obszar MFW BII jest średni i nie powinien zostać znacząco zwiększony w wyniku ruchu związanego z budową innych farm.

9.2. Etap eksploatacji

Podczas eksploatacji MFW BII na jej obszarze prowadzone będą m.in. prace serwisowe, mające wpływ na dno i wody morskie. Ich efektem będą m.in. niewielkie zaburzenia struktury osadów, powodujące dalsze uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu. Ponadto należy spodziewać się wystąpienia niewielkich wycieków substancji ropopochodnych w trakcie normalnej eksploatacji statków czy uwalniania się substancji przeciwporostowych z ich kadłubów (por.: ocena oddziaływania na środowisko abiotyczne, Tom IV Sekcja 2 ROOŚ).

Pełny opis prac na etapie eksploatacji znajduje się w Sekcji 5 Tomu 2 ROOŚ.

Wpływ na ssaki morskie będą wywierały na etapie eksploatacji przede wszystkim konstrukcje fundamentów, które zajmą część dna morskiego. W czasie eksploatacji MFW dojdzie do ich zasiedlania przez organizmy bentosowe i powstania „sztucznej rafy”, stwarzającej korzystne warunki do rozwoju, zwłaszcza ikry i larw ryb. To z kolei może doprowadzić do wzbogacenia bazy pokarmowej dla ssaków morskich.

Przewiduje się wystąpienie następujących oddziaływań MFW BII na ssaki morskie na etapie eksploatacji:

- 1) emisja hałasu i wibracji wywołana przez pracujące elektrownie,
- 2) emisja hałasu i wibracji wywołana przez statki,
- 3) kolizje ze statkami,
- 4) powstanie „sztucznej rafy”,
- 5) emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego,
- 6) efekty wizualne.

Szczegółowy wpływ tych czynników na ssaki morskie omówiono w rozdziale 7. Potencjalne oddziaływania morskich farm wiatrowych.

W trakcie eksploatacji farmy mogą też wystąpić oddziaływania nieplanowane, w szczególności zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych:

- 1) substancjami ropopochodnymi,
 - 2) środkami przeciwporostowymi,
 - 3) przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi,
 - 4) przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z eksploatacji farmy,
- które mogą pośrednio oddziaływać na ssaki morskie.

Oddziaływania nieplanowane zostały ocenione w rozdziale 11.

9.2.1. Emisja hałasu i wibracji wywołana przez pracujące elektrownie

Hałas w fazie operacyjnej MFW będzie znacznie mniejszy niż podczas budowy. Należy jednak wziąć pod uwagę fakt, iż będzie on generowany w sposób ciągły przez długi okres – potencjalnie ponad 20 lat.

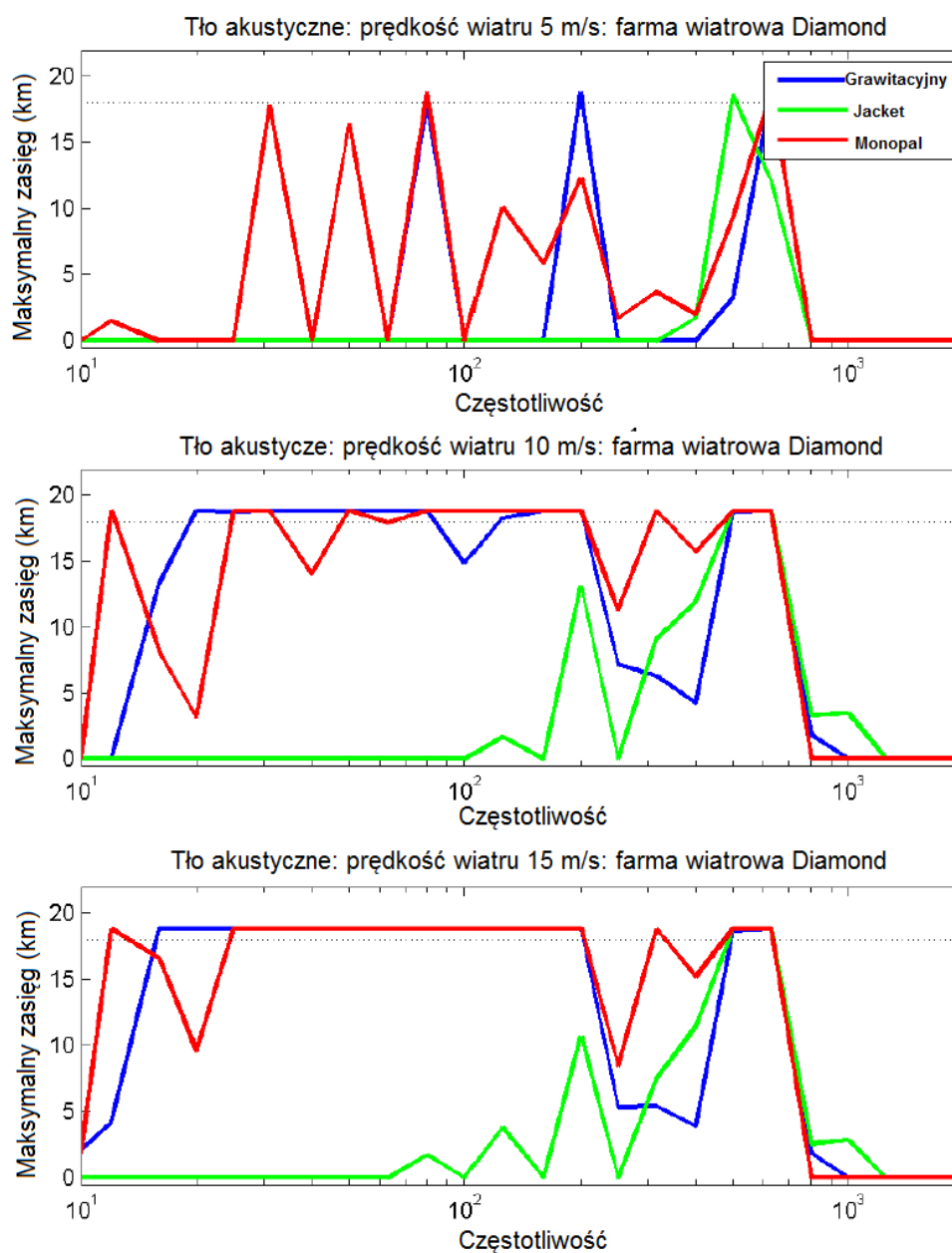
Wiedza na temat emisji hałasu sprzed roku 2006 została podsumowana przez Madsena i innych (2006) oraz Thomsena i innych (2006b). Obydwa badania sugerują, iż istniejące MFW zwiększają hałas otoczenia w bardzo ograniczonym stopniu, wywierając tym samym niewielki wpływ na ssaki morskie. W późniejszym okresie Nedwell i inni (2007) przeprowadzili kompleksowe pomiary dotyczące kilku MFW w Wielkiej Brytanii (pale o średnicy od 4 m do 4,7 m) – North Hoyle, Scroby Sands, Kentish Flats oraz Barrow. Autorzy doszli do wniosku, że poziom hałasu emitowanego w wyniku funkcjonowania MFW jest bardzo niski. Nie znaleziono dowodów wskazujących, że ssaki morskie unikają obszaru MFW. Odkryto, iż środowisko na terenie MFW jest dla ryb o 2 dB głośniejsze, a dla ssaków na takim samym poziomie, jak otaczające je obszary. Tego rodzaju wahania nie różnią się od standardowo napotykanym przez zwierzęta podczas ich typowych czynności i wędrówek (Nedwell et al. 2007).

Oceny oddziaływania dla przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową została oparta na wynikach modelowania dla MFW o mocy 6 MW, wykonanego przez (Marmo et al. 2013), i opisane już wcześniej, w rozdziale 7.2.1.

Rysunek poniżej przedstawia wykrywalność (= słyszalność) modelowanego projektu farmy wiatrowej powyżej tła akustycznego. Z rysunku wynika, że w zależności od typu fundamentu i prędkości wiatru emisja hałasu modelowanej farmy wiatrowej jest słyszalna w odległości do 20 km od źródła dźwięku. Należy zwrócić uwagę na fakt, iż dotyczy to częstotliwości poniżej 1 kHz, gdzie słuch większości ssaków morskich – a głównie morświnów – nie jest bardzo wrażliwy. Dodatkowo należy pamiętać, iż ujęcie w modelowaniu danych z (Wenz 1962) dotyczących tła akustycznego jest podejściem bardzo ostrożnościowym, jako że poziomy podawane przez Wenz zawierają relatywnie niewielką ilość energii. W toku wnioskowania uznano, że większe turbiny i farmy wiatrowe, takie jak ta MFW BII w parametrach zatwierdzonych w Decyzji Środowiskowej, a podlegająca ocenie w Raporcie 2015, mogą być słyszalne w pewnej odległości, istotne częstotliwości są jednak niskie i o niedużym znaczeniu dla ssaków morskich.

Na poniższych rysunkach przedstawiono maksymalny zasięg hałasu emitowanego przez pracujące elektrownie wiatrowe, który przekracza poziom tła akustycznego. Hałas przedstawiony jest jako funkcja częstotliwości w Hz. Linia kropkowaną oznaczono granicę modelowania. Poziom tła akustycznego określono na podstawie danych Wenza (1962) dla stanu morza odpowiednio 2, 4 i 6 bft. Liczba turbin równa jest 16, a głębokość wody to 30 m.

Rysunek 22. Maksymalny zasięg hałasu emitowanego przez przykładową pracującą farmę wiatrową (MFW Diamond)



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

Wyniki modelowania dotyczące reakcji behawioralnych pokazują, iż należy spodziewać się co najwyżej pomijalnego wpływu na foki. Oddziaływanie na morświny można sklasyfikować jako lokalne, o małym znaczeniu.

Hałas wywołany przez pracujące elektrownie spowoduje bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, o niskiej intensywności, stałe w okresie eksploatacji i nieodwracalne.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia zostanie wybudowanych ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, w konsekwencji emisja hałasu i wibracji będzie odpowiednio mniejsza. Uznaje się, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodował oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 25. Hałas powodowany przez pracujące elektrownie – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap eksploatacji, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska do niskiej (por.: rozdział 8.2.5.)	Hałas powodowany przez pracujące elektrownie może powodować reakcję unikania u ssaków morskich	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Bardzo niska (por.: rozdział 8.2.5.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

.

9.2.2. Emisja hałasu wywołana przez statki

W Raporcie 2015 założono następujący schemat prac serwisowych elektrowni - 2 inspekcje rocznie dla turbiny, 4 turbiny w ciągu jednego dnia, plus dodatkowe inspekcje dla całej MFW. W konsekwencji w przypadku najdalej idącego scenariusza (NIS) a stanowiącego podstawę oceny oddziaływania na środowisko w Raporcie 2015 i zakładającego budowę 200 elektrowni, łącznie serwisowe byłyby wykorzystane do 1625 inspekcji w trakcie 25 lat działania MFW. Należy do tego doliczyć inspekcje kabli czy stacji elektroenergetycznych, jednak będą one miały znacznie mniejszą skalę.

Łodzie serwisu będą emitować głównie hałas na poziomie 160 - 180 dB re 1μPa @1m, w zakresie częstotliwości < 1kHz - > 10 kHz. Prawdopodobne jest zwiększenie lokalnego pola akustycznego podczas budowy, część zakresu częstotliwości będzie miała znaczenie dla ssaków morskich. Jednak ogólnie oddziaływanie hałasu będzie lokalne i o małym znaczeniu.

Hałas i drgania wywołane przez statki na etapie eksploatacji spowodują bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, o niskiej intensywności, powtarzalne w okresie eksploatacji i odwracalne.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, a stanowiącego podstawę oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W przypadku proponowanych modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia założenia dotyczące schematu prac serwisowych nie uległy zmianie (zobacz Tom II Sekcja 5), istotnej zmiany uległa jednak liczba elektrowni, co wydatnie wpływa na liczbę inspekcji.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia zostanie wybudowanych ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, w konsekwencji ruch jednostek pływających i związany z nim hałas będzie odpowiednio mniejszy. Uznaje się, że Przedsięwzięcia z zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 26. Hałas powodowany przez statki – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap eksploatacji, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska do średniej (por.: rozdział 8.1.5.)	Hałas powodowany przez statki może powodować reakcje unikania bądź upośledzenie słuchu u ssaków morskich	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Bardzo niska do średniej (por.: rozdział 8.2.5.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym proponowana

zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.2.3. Kolizje ze statkami

W Raporcie 2015 założono następujący schemat prac serwisowych elektrowni - 2 inspekcje rocznie dla turbiny, 4 turbiny w ciągu jednego dnia, plus dodatkowe inspekcje dla całej MFW. W konsekwencji w przypadku najdalej idącego scenariusza (NIS) a stanowiącego podstawę oceny oddziaływania na środowisko w Raporcie 2015 i zakładającego budowę 200 elektrowni, łącznie serwisowe byłyby wykorzystane do 1625 inspekcji w trakcie 25 lat działania MFW. Należy do tego doliczyć inspekcje kabli czy stacji elektroenergetycznych, jednak będą one miały znacznie mniejszą skalę.

Ocenia się, że ze względu na niewielkie liczebności ssaków morskich stwierdzone na akwenie farmy w trakcie badań środowiska, a także stosunkowo niewielką liczbę statków, jaka jest przewidywana do serwisu farmy, istnieje bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia kolizji morświnów lub fok ze statkami.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W przypadku proponowanych modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia założenia dotyczące schematu prac serwisowych nie uległy zmianie (zobacz Tom II Sekcja 5), istotnej zmiany uległa jednak liczba elektrowni, co wydatnie wpływa na liczbę inspekcji.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia zostanie wybudowanych ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, w konsekwencji ruch jednostek pływających i związany z nim ryzyko kolizji będą odpowiednio mniejsze. Uznaje się, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodował oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 27. Kolizje ze statkami – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap eksploatacji, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Niska (por.: rozdział 8.1.5.)	Zwiększony ruch statków na etapie eksploatacji może powodować ryzyko kolizji	Bez zmian (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Bez zmian (wielkość oddziaływania – bez zmian, znaczenie zasobu – duże)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Niska (por.: rozdział 8.2.5.)	z nimi ssaków morskich	Bez zmian (Bez utraty zasobu, brak wpływu na strukturę i funkcjonowanie zasobu)	Bez zmian (wielkość oddziaływania – bez zmian, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.2.4. Powstanie „sztucznej rafy”

Siedliska bentosowe na obszarze farmy zostaną na etapie budowy utracone z powodu posadowienia fundamentów MFW, ale nowe struktury podwodne zapewnią dodatkowe twarde podłoże na dnie morza i w kolumnie wody. Struktury te zostaną skolonizowane przez zbiorowiska zoobentosu, które mogą przyciągnąć ryby (zwłaszcza bentofagi). Skala oddziaływania będzie zależała od liczby fundamentów turbin wiatrowych, ich typu i wielkości. Ponadto na tym obszarze zmniejszy się ruch jednostek pływających nie związanych z obsługą elektrowni, w tym kutrów rybackich, co spowoduje pewne zmniejszenie poziomu tła akustycznego w tym rejonie. Zmiany te mogą więc w pośredni sposób pozytywnie wpływać na ssaki morskie. Wydaje się, że „sztuczna rafa” może stać się dla nich atrakcyjnym żerowiskiem albo obszarem schronienia, gdzie panuje mniejszy poziom hałasu, w porównaniu z bardzo ruchliwymi obszarami (Scheidat et al. 2011; Teilmann & Carstensen 2012).

Foki pospolite i foki szare mogą czerpać korzyść z istnienia sztucznych raf, a jako że farma wiatrowa nie jest zlokalizowana w pobliżu miejsc odpoczynku fok, zmiany w siedlisku najprawdopodobniej nie będą stanowić znaczącego czynnika niepokojącego.

Powstanie „sztucznej rafy” to pośrednie, pozytywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, odwracalne, stałe, o niskiej intensywności.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W przypadku zaktualizowanych parametrów MFW BII wybudowanych zostanie ok. 70% mniej elektrowni niż przewidzianych w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015 oraz ok 50% mniej niż w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją

Środowiskową. Dodatkowo wyłączenie fundamentów grawitacyjnych z typów fundamentów stosownych do posadowienia elektrowni spowoduje dalsze zmniejszenie powierzchni dna podlegającego przekształceniu. Redukcja ilość elektrowni oznacza, iż oddziaływanie „sztucznej rafy” na ssaki morskie będzie odpowiednio mniejsze. Uznaje się, że Przedsięwzięcie w proponowanych zaktualizowanych parametrach będzie powodował oddziaływanie mniejsze od NIS, a także mniejsze niż w przypadku parametrów Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową. Zauważyć przy tym należy, iż oceniane oddziaływanie ma charakter pozytywnego, ale przy tym jego znaczenie jest małe lub pomijalne.

Tabela 28. Powstanie „sztucznej rafy” – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie eksploatacji (NIS)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
wyłącMorświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Niska (por.: rozdział 8.1.5.)	Zniszczenie siedlisk bentosu podczas budowy może wpływać negatywnie na ryby, będące ich głównym pokarmem ssaków morskich	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Małe pozytywne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Niska (por.: rozdział 8.2.5.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne pozytywne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

9.2.5. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego

Elektrorecepcja została zauważona u jednego gatunku delfina (Czech-Damal et al. 2011), lecz nie występuje u morświnów. Zdolności wykrywania pól magnetycznych nie wykryto u żadnych waleni, chociaż pojawiają się czasem spekulacje na temat ich nawigacji wzdłuż pól elektromagnetycznych (Klinowska 1986). Potencjalny wpływ pola elektromagnetycznego wytwarzanego przez kable elektroenergetyczne łączące elektrownie nie jest zatem znany, lecz jest mało prawdopodobne, aby jego oddziaływanie na morświny i foki na obszarze MFW BII mogło być znaczące.

Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego to pośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, nieodwracalne, stałe, o niskiej intensywności.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia wybudowanych zostanie ok. 70% mniej elektrowni niż przewidzianych w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015 oraz ok 50% mniej niż w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, natomiast długość wewnętrznej sieci elektroenergetycznej pozostanie bez zmian (maksymalnie ok. 200 km), więc oddziaływanie na ssaki morskie pozostanie również bez zmian. Znaczenie oddziaływania po aktualizacji modyfikacji parametrów przedsięwzięcia należy sklasyfikowane analogicznie, jak dla NIS 2015 oraz Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 29. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie eksploatacji (NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska (pomijalna) (por.: rozdział 8.1.5.)	Wytwarzane podczas eksploatacji farmy pole i promieniowanie elektromagnetyczne może potencjalnie oddziaływać na ssaki morskie	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Bardzo niska (pomijalna) (por.: rozdział 8.2.5.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość nie ulegną zmianie w stosunku do parametrów Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.2.6. Efekty wizualne

Fundamenty i turbiny zmieniają wygląd obszaru, w którym się znajdują, co może wywierać wpływ na morświny oraz – w większym stopniu – foki, które stosują orientację wzrokową w swoim środowisku życia. Oddziaływanie wizualne MFW powinno być jednak minimalne. Podwodne części fundamentów i elementy chroniące przed wymywaniem szybko zostają porośnięte i zaczynają przypominać rafę. W części nawodnej, turbiny stanowią sporą zmianę krajobrazową – nie wiadomo jednak, jak wpływa to na morświny i foki pod wodą. Wzrok morświnów nad wodą jest słaby. Foki natomiast mają dobrze rozwinięty wzrok, ale nie wiemy, w jakim stopniu nowe budowle wywierają na nie wpływ.

Ponadto wystąpi efekt migotania cienia na powierzchni morza. Natomiast efekt stroboskopowy zostanie zlikwidowany przez malowanie skrzydeł elektrowni specjalnymi farbami, redukującymi odbicia światła słonecznego (jest to powszechnie stosowane rozwiązanie na farmach lądowych). Należy ponadto założyć, że te zjawiska nie będą istotne, gdyż morświny oraz obydwa gatunki fok większość czasu spędzają pod wodą.

Efekty wizualne to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, długoterminowe, nieodwracalne, stałe, o niskiej intensywności.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, który stanowił podstawę prowadzenia oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia zostanie wybudowanych ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, w konsekwencji oddziaływanie wizualne na ssaki morskie będzie odpowiednio mniejsze. Uznaje się, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodował oddziaływanie mniejsze od NIS oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 30. Efekty wizualne – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie eksploatacji (NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska (pomijalna) (por.: rozdział 8.1.5.)	Pracujące elektrownie mogą powodować efekt stroboskopowy oraz efekt migotania cienia, które mogą mieć wpływ na ssaki morskie	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Niska (por.: rozdział 8.2.5.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – długoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego decyzją, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.2.7. Oddziaływania skumulowane

Założenia do analiz oddziaływań skumulowanych MFW BII i innych przedsięwzięć na środowisko abiotyczne zostały przedstawione w rozdziale w Rozdziale 13 Tomu II raportu OOS.

W ocenie oddziaływań przeprowadzonej w Raporcie 2015 przyjęto dwa możliwe scenariusze rozwoju farm wiatrowych na terenie POM w celu przeprowadzenia analiz oddziaływań skumulowanych przedstawione poniżej:

W latach 2026 – 2050, w ramach projektów MFW BII i MFW BSIII oraz MFW Baltica 3 i MFW Baltica 2 eksploatowanych będzie łącznie 295 elektrowni wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

Po 2026 roku, w przypadku uzyskania dodatkowych warunków przyłączenia w ramach MFW BII liczba eksploatowanych łącznie elektrowni wraz z infrastrukturą przyłączeniową może wzrosnąć do 355.

Istnieje również inny scenariusz dla etapu eksploatacji, który zakłada że latach 2026 – 2050 w ramach MFW BII i MFW BSIII oraz MFW Baltica 3 i MFW Baltica 2 eksploatowanych będzie łącznie 355 elektrowni wraz z infrastrukturą towarzyszącą (podobnie, jak w scenariuszu opisanym w akapicie powyżej, ale inna dystrybucja turbin na obszarach uwzględnianych MFW).

Po 2026 r., w przypadku uzyskania dodatkowych warunków przyłączenia w ramach MFW BII, liczba eksploatowanych łącznie elektrowni wraz z infrastrukturą przyłączeniową może wzrosnąć do 415. Analizując jednakowe oddziaływania w obrębie jednego projektu (MFW BII) należy stwierdzić, że kumulacja będzie dotyczyła hałasu generowanego przez więcej niż jedną pracującą turbinę wiatrową. Analizy takiej dokonał (Nedwell et al. 2007) i ocenił jako nieistotną. Modelowanie wykonane przez (Marmo et al. 2013) wskazuje, iż hałas generowany przez całą farmę wiatrową może być wykrywany na odległościach do kilku kilometrów, przy panującym bardzo niskim poziomie tła akustycznego. Jednakże wykrywalne dźwięki są dźwiękami o bardzo niskich częstotliwościach. Stąd dodatkowa składowa pola akustycznego w związku z akumulacją dźwięków na skutek pracy kilku turbin, dotyczyć będzie zakresu częstotliwości o niewielkim znaczeniu dla ssaków morskich.

W stosunku do założeń scenariuszy przyjętych w Raporcie 2015 zmienianie uległy terminy wszystkich planowanych przedsięwzięć, wszystkie one uległy opóźnieniu.

W stosunku do stanu planowania i przygotowania projektów MFW istniejącego na moment sporządzania Raportu 2015 zaawansowaniu uległy projekty, co do których na etapie Raportu 2015 istniały co najwyżej tylko wstępne założenia. Prowadzone jest postępowanie w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla projektu FEW Baltic II. Projekt FEW Baltic II zakłada realizację 44 elektrowni wiatrowych. Rozwijany jest projekt MFW Baltic Power, dla którego również prowadzone jest postępowanie w sprawie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach, a wniosek o jej wydane

przewiduje realizację do 126 elektrowni. W ostatnich latach został również zatwierdzony projekt MFW Baltica, który w 2020 r. uzyskał decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach wydana łącznie dla wcześniej traktowanych jako osobne projektów Baltica 2 i Baltica 3. Decyzja ta umożliwia budowę do 209 elektrowni wiatrowych, a to jest liczba o 34 większa niż zakładały scenariusze analizowane w Raporcie 2015. W zasięgu przedmiotowej strefy 150 km znajdują się jeszcze projekt MFW C-Wind, nie mniej jednak jak od tej pory nie uzyskał on warunków przyłączenia, nie została złożony również wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Natomiast MFW BII w zaktualizowanych parametrach zakłada realizację 60 elektrowni wiatrowych, co stanowi 50% liczby elektrowni przewidzianych Decyzją Środowiskową oraz 30% ocenianych w ramach NIS. Tym samym planowane modyfikacje warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia przyczyniają się do zmniejszenia całości potencjalnych oddziaływań skumulowanych. Natomiast dotychczasowe postępowania w sprawach decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach prowadzone po wydaniu Decyzji Środowiskowej, potwierdzają możliwość realizacji planowanych przedsięwzięć przy uwzględnieniu potencjalnej kumulacji oddziaływań.

W konsekwencji należy uznać, iż oddziaływania powodowane realizacją Przedsięwzięcia w parametrach uwzględnionych w scenariuszach stanowiących podstawę analiz przyjętych w Raporcie 2015 nie zwiększą się w przypadku realizacji Przedsięwzięcia w proponowanych zmodyfikowanych parametrach. Natomiast dotychczasowe postępowania w sprawach decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach prowadzone po wydaniu Decyzji Środowiskowej, potwierdzają możliwość realizacji planowanych przedsięwzięć przy uwzględnieniu potencjalnej kumulacji oddziaływań.

Analizując różne oddziaływania w ramach jednego projektu można stwierdzić, że różne elementy projektu mogą wpływać na poziom tła akustycznego w obszarze. Dotyczy to głównie statków wykorzystywanych w etapie eksploatacji. Jednakże ze względu na relatywnie niewielkie natężenie generowanego dźwięku, jakiegokolwiek oddziaływanie będzie lokalne i ogólnie pomijalne.

W przypadku jednoczesnej eksploatacji kilku przedsięwzięć pojawią się hałas i wibracje. W sytuacji gdy eksploatacja farm wiatrowych będzie następować jedna po drugiej (biorąc pod uwagę MFW BSIII, MFW Baltica, FEW Baltic II, Baltic Power), doprowadzi to do kolejnych emisji dźwięków o niskiej częstotliwości, słyszalnych w odległości kilku kilometrów. Jednakże, ponownie, ze względu na fakt emisji niskich częstotliwości, należy spodziewać się, iż oddziaływanie pola akustycznego istotnego dla ssaków morskich będzie najwyżej umiarkowane. Wzrośnie również ruch statków na sąsiadujących obszarach, co wiąże się ze zwiększonym ryzykiem kolizji i awaryjnego wycieku substancji ropopochodnych. W pobliżu farmy znajdują się intensywnie wykorzystywane trasy żeglugi morskiej, w tym system rozgraniczenia ruchu – Traffic Separation Scheme (TSS), więc zwiększy się ryzyko wycieku substancji ropopochodnych. Ten rodzaj oddziaływania został jednak opisany w rozdziale poświęconym potencjalnej kumulacji oddziaływań nieplanowanych (rozdział 11.6.). Hałas generowany na skutek ruchu statków ma charakter ciągły i o wiele niższym natężeniu od hałasu powstającego podczas palowania. Stąd nie należy spodziewać się, aby istniejący ruch statków spowodował istotny wzrost profili hałasu generowanych na skutek eksploatacji MFW BII. Możliwe jest też, że hałas generowany na skutek odwiertów będzie skutkował wzrostem poziomu tła akustycznego powstałego na skutek eksploatacji MFW BII. Jednakże hałas związany z odwiertami jest relatywnie niewielki, stąd wzrost poziomu dźwięku będzie jedynie lokalny i nie będzie powodował istotnego wpływu na całkowitą dawkę akustyczną (patrz Genesis 2011).

Podsumowując należy stwierdzić, że aktualizacja parametrów Przedsięwzięcia nie wpłynie na ocenę skumulowanego oddziaływania na ssaki morskie w stosunku do oceny przeprowadzonej dla MFW BII w Raporcie 2015 w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową. Oddziaływania na etapie eksploatacji farmy mają bowiem bardzo ograniczony zasięg, a planowane modyfikacje Przedsięwzięcia prowadzą do zmniejszenia oddziaływań powodowanych przez Przedsięwzięcie a mogących podlegać kumulacji z oddziaływaniami powodowanymi przez inne przedsięwzięcia.

9.3. Etap likwidacji

Na etapie likwidacji, podobnie jak na etapie budowy MFW, występują negatywne oddziaływania w postaci hałasu i wibracji, wzrostu stężenia zawiesiny w toni wodnej, możliwość przedostania się do wody substancji toksycznych z osadów lub na skutek wycieku podczas realizacji prac oraz zmiana siedliska (likwidacja „sztucznej rafy”).

Według założeń likwidacja farmy nastąpi najwcześniej po ok. 20 latach eksploatacji. Należy brać pod uwagę, że w tym okresie nastąpi znaczący postęp technologiczny i będzie możliwe uniknięcie drastycznego ingerowania w środowisko, co pozwoli zminimalizować negatywne skutki likwidacji farmy na ssaki morskie.

Analizę tego wpływu utrudnia brak doświadczeń w tego typu przedsięwzięciach wynikający z wczesnego etapu rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, jak również brak możliwości przewidzenia jakie technologie będą dostępne w perspektywie dwudziestu i więcej lat, kiedy prowadzona będzie rozbiórka farmy (OSPAR 2008). W związku z tym ocena wpływu czynników związanych z likwidacją ma w dużej mierze charakter podejścia ostrożnościowego, zakładającego oddziaływania takie jak w przypadku budowy MFW.

Z podobnych przedsięwzięć w zakresie platform naftowych i gazowych wiemy, że demontaż może wymagać wykorzystania materiałów wybuchowych (np. Santos et al. 2010). Jednak z koncepcji technicznej MFW BII (Royal Haskoning 2014) wynika, iż stosowanie materiałów wybuchowych nie jest obecnie planowane.

Generalnie, faza likwidacji może obejmować w szczególności takie działania, jak wiercenie i cięcie (w związku z koniecznością usunięcia niektórych elementów farmy zainstalowanych w dnie morskim) oraz ruch statków (natężenie i rodzaj statków zbliżone do fazy budowy) (Royal Haskoning 2014). Nie są dostępne żadne informacje dotyczące poziomu hałasu podwodnego związanego z cięciem. Wiercenie spowoduje powstanie hałasu o niskiej częstotliwości, zbliżonego do dźwięków generowanych przez ruch statków. Dlatego oddziaływanie ograniczone będzie do niewielkich reakcji behawioralnych, bez TTS czy uszkodzeń ciała.

Analiza poszczególnych rodzajów oddziaływań morskiej farmy wiatrowej na ssaki morskie na etapie jej likwidacji została przedstawiona w rozdziale 9.1. (dotyczącym etapu budowy). Założono, że średniookresowe oddziaływanie inwestycji na etapie budowy i likwidacji będzie miało zbliżony charakter w przypadku emisji hałasu emitowanego przez statki, kolizji ssaków ze statkami, wzrostu koncentracji zawiesiny w wodzie, uwalniania zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej i zniszczenia siedlisk bentosu. Specyficzne oddziaływania etapu likwidacji to hałas związany z wierceniem i cięciem konstrukcji.

Pełny opis prac likwidacyjnych znajduje się w Sekcji 6 Tomu II ROOŚ.

Przewiduje się wystąpienie następujących oddziaływań na ssaki morskie na etapie likwidacji MFW BII:

- 1) emisja hałasu wywołana przez statki,
- 2) emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem elementów konstrukcji,
- 3) kolizje ze statkami,
- 4) wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie,
- 5) uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej,
- 6) likwidacja „sztucznej rafy”.

W trakcie likwidacji farmy mogą też wystąpić oddziaływania nieplanowane, w szczególności zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych:

- 1) substancjami ropopochodnymi,
 - 2) środkami przeciwporostowymi,
 - 3) przypadkowo uwolnionymi odpadami komunalnymi lub ściekami bytowymi,
 - 4) przypadkowo uwolnionymi środkami chemicznymi oraz odpadami z budowy farmy,
- które mogą pośrednio oddziaływać na ssaki morskie.

Oddziaływania nieplanowane zostały ocenione w rozdziale 11.

9.3.1. Emisja hałasu wywołana przez statki

W odniesieniu do ruchu statków można powtórzyć tutaj informacje przedstawione szczegółowo w opisie oddziaływań na etapie budowy. Tak jak w etapie budowy statki małej i średniej wielkości emitują dźwięki o natężeniu 160-180 dB re 1μPa @1 m; w zakresie częstotliwości < 1kHz - > 10 kHz. Prawdopodobnie ich użycie spowoduje wzrost lokalnego pola akustycznego podczas prac likwidacyjnych, obejmując swym zakresem częstotliwości częściowo istotne dla ssaków morskich.

Emisja hałasu związana z ruchem statków podczas likwidacji farmy to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, stałe w okresie likwidacji, o niskiej intensywności.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, stanowiącego podstawę oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia likwidowanych będzie ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015. Aktualizacja parametrów przedsięwzięcia nie wpłynie na poziom hałasu, w stosunku do tego wynikające z parametrów Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, natomiast czas oddziaływania będzie w wariantcie wybranym do realizacji proporcjonalnie krótszy. Uznaje się, że Przedsięwzięcia w

zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 31. Emisja hałasu powodowana przez statki – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie likwidacji (NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska do średniej (por.: rozdział 8.1.4.)	Hałas powodowany przez statki może powodować reakcje unikania u ssaków morskich	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Bardzo niska do niskiej (por.: rozdział 8.2.4.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową

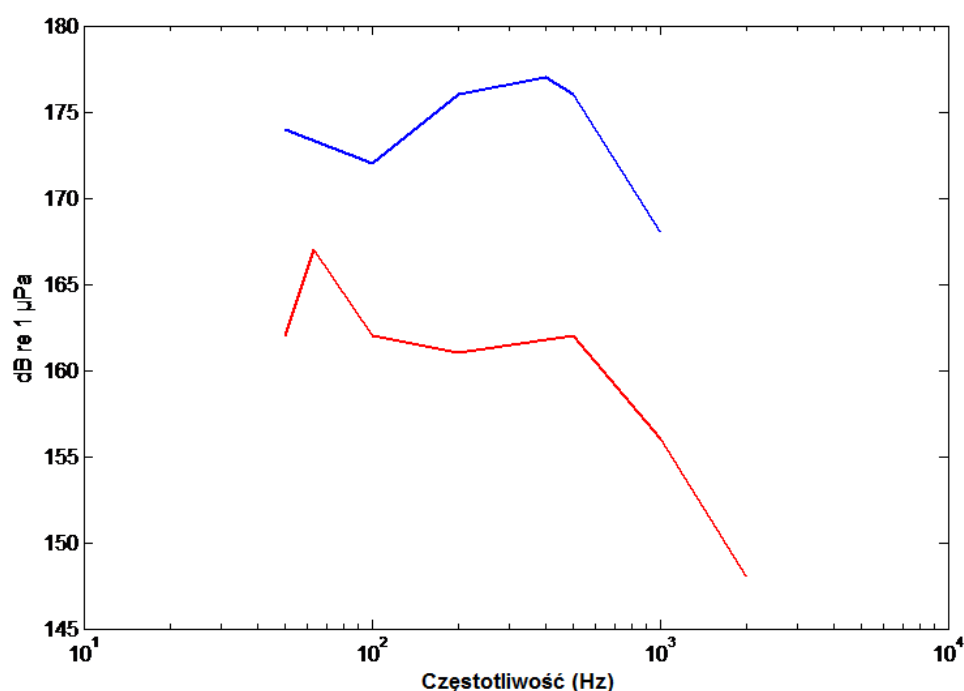
9.3.2. Emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem elementów konstrukcji farmy

Ponieważ brakuje informacji na temat dźwięku generowanego na skutek cięcia elementów konstrukcji, skoncentrowano się na hałasie emitowanym przez wiercenie ze statków wiertniczych i platform typu „jack-up”.

Hałas generowany przez wykonywanie wierceń w dużej mierze zależy od platformy używanej do tego celu. Statki wiertnicze generują największe poziomy hałas, natomiast hałas powstający podczas pracy posadowionych na dnie wiertnic typu „jack-up” jest mniejszy, zarówno w odniesieniu do poziomu dźwięku jak i zakresu generowanych częstotliwości (<1.2 kHz; Richardson et al. 1995). Hałas generowany przez dwa statki wiertnicze przedstawia rysunek poniżej i powinien być on traktowany jako najdalej idący scenariusz generowanego podczas wiercenia hałasu, jako że poziom natężenia dźwięku

najprawdopodobniej nie przekroczy prezentowanych wartości. Energia emitowanego przez jednostki hałasu jest zawarta głównie na częstotliwościach poniżej 1 kHz, a jakkolwiek wpływ na poziom tła akustycznego będzie związany z dźwiękiem o niskich częstotliwościach. W istocie hałas generowany podczas wierceń będzie lokalnie wartością dodaną do poziomu tła akustycznego, która i tak obecnie jest zdominowana przez dźwięki emitowane przez statki.

Rysunek 23. Poziomy dźwięku u źródła dla dwóch różnych statków wykorzystywanych do wiercenia w pasmach 1/3 oktawy



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r., zmodyfikowane z (Richardson et al. 1995).

Emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem elementów konstrukcji farmy to bezpośrednie, negatywne oddziaływanie na ssaki morskie o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, stałe w okresie likwidacji, o niskiej intensywności.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, stanowiącego podstawę oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia likwidowanych będzie ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015. Aktualizacja parametrów Przedsięwzięcia nie wpłynie na poziom hałasu, w stosunku do tego wynikające z parametrów Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, natomiast czas oddziaływania będzie proporcjonalnie krótszy. Uznaje się, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 32. Emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem elementów konstrukcji farmy – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie likwidacji (NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	Bardzo niska (pomijalna) do niskiej (por.: rozdział 8.1.6.)	Likwidacja elektrowni może wiązać się z koniecznością wiercenia i cięcia elementów konstrukcji farmy, co będzie generowało hałas i wpływało na ssaki morskie	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	Bardzo niska (pomijalna) do niskiej (por.: rozdział 8.2.6.)		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

9.3.3. Oddziaływania skumulowane

Skumulowanego oddziaływania hałasu należy się spodziewać w przypadku demontowania innych MFW równocześnie z rozbiórką MFW BII. Jest to sytuacja niezwykle mało prawdopodobna. Jeżeli taka sytuacja nastąpi, poziom hałasu zostanie zwiększony (por.: rozdział 9.1.1) – dojdzie kolejne źródło hałasu o niskiej częstotliwości, który może być wykrywany z odległości kilku kilometrów. Oddziaływanie na ssaki morskie pozostanie jednak pomijalne ze względu na niską częstotliwość.

10. Oddziaływania powiązane

Przez oddziaływania powiązane rozumie się kumulację wszystkich oddziaływań dotyczących dany receptor, w tym wypadku ssaki morskie. Celem oceny oddziaływań powiązanych jest weryfikacja czy

oddziaływania, które indywidualnie nie wywierają znaczącego wpływu na środowisko, w powiązaniu ze sobą ostatecznie nie staną się źródłem znaczącego negatywnego oddziaływania. W takiej sytuacji niezbędne bowiem okazuje się zastosowanie dodatkowych środków, których celem jest zminimalizowanie takiego wpływu.

Istnieje szereg innych czynników wpływających na ssaki morskie. Elementy abiotyczne ulegną zmianie ze względu na budowę i funkcjonowanie MFW, lecz pośredni wpływ na ssaki morskie będzie zapewne nieznaczący. Wiele innych receptorów (w tym działania prowadzone przez ludzi) zostanie ograniczonych, niektóre mogą nawet mieć korzystny wpływ na zwierzęta. Zmiany hydrologiczne, zmiany dna morskiego oraz zmiany dotyczące osadów mogą oddziaływać na zachowanie ssaków morskich w zakresie szukania pożywienia. Jednak wpływ budowy i funkcjonowania MFW będzie nieznaczący. W niniejszym raporcie szczegółowo omówiono zmiany środowiska akustycznego oraz ich pośrednie oddziaływanie na trzy gatunki ssaków morskich.

Podstawowym elementem **oddziaływań powiązanych** pomiędzy receptorami mogą być **relacje troficzne pomiędzy ssakami morskimi a rybami i bentosem**. Z jednej strony wpływ na ryby (i pośrednio ssaki) będzie miało negatywne oddziaływanie wywierane na organizmy bentosowe w trakcie budowy farmy (fizyczne zniszczenie bentosu, jego siedlisk, negatywne oddziaływanie związane z rozpiływem zawiesiny itd.), z drugiej natomiast – pozytywnie oddziaływało będzie zasiedlenie przez bentos konstrukcji fundamentów MFW BII w trakcie jej eksploatacji (efekt „sztucznej rafy”), co stworzy dobre warunki do rozwoju ikry i larw ryb (a co za tym idzie – lepsze żerowisko dla ssaków morskich).

Pozytywnie na ryby (i żywiące się nimi ssaki morskie) wpłynie również ograniczenie działalności rybackiej na obszarze farmy (np. możliwość stosowania jedynie wybranych metod połowowych, określenie maksymalnej odległości na jaką można zbliżyć się do elektrowni itp.). Dzięki temu ograniczony zostanie przyłów oraz zmniejszy się nieco poziom hałasu. Obszar projektu stanie się zatem bardziej atrakcyjny dla ssaków morskich, zwłaszcza morświnów (Scheidat et al. 2011). Powstanie MFW może też skutkować ograniczeniem działań wojskowych (w tym powietrznych), co obniży zakres negatywnego oddziaływania na foki i morświny. Na obszarze MFW BII zostanie również ograniczona żegluga (np. poprzez wskazanie maksymalnej wielkości jednostek, jakie mogą przez nią przepływać) co oznacza zatem dalsze obniżenie poziomu dodatkowego hałasu w środowisku życia ssaków morskich. Należy również zaznaczyć, iż bardzo mało prawdopodobna jest możliwość prowadzenia innej działalności na obszarze MFW BII, na przykład wydobywczej lub prac polegających na pogłębianiu dna.

Oddziaływania na bentos i ryby zostały przedstawione odpowiednio w Sekcjach 3 i 4 Tomu IV ROOŚ.

Ssaki morskie wytwarzają różnego rodzaju dźwięki, a co za tym idzie mogą oddziaływać na środowisko akustyczne (przegląd w Richardson et al. 1995). Jednakże ponieważ badania przeprowadzone na obszarze MFW BII jasno wskazują, iż wszystkie trzy gatunki (morświn, foka szara i foka pospolita) występują w obrębie obszaru projektu w niewielkich liczbach, ich wpływ na tło akustyczne w rejonie farmy będzie minimalny, a jakiegokolwiek zmiany w ich rozmieszczeniu na skutek prac konstrukcyjnych czy eksploatacji nie wpłyną na zmianę poziomu dźwięku tła podwodnego. Teoretycznie możliwy jest również wpływ ssaków morskich na turystykę, aczkolwiek ich liczebność w obszarze projektu jest zbyt niska, aby mogła zagwarantować prowadzenie jakiegokolwiek działalności turystycznej związanej z ich obserwacją.

W celu określenia potencjalnych powiązanych oddziaływań dokonano weryfikacji zależności pomiędzy zasobami/przedmiotami oddziaływania (receptorami). Matrycę z wynikami tej analizy przedstawia tabela poniżej.

Wzdłuż osi pionowej wypisane są receptory pierwszej kategorii, będące potencjalnym źródłem oddziaływań na receptory wymienione na osi poziomej (drugiej kategorii). Analizowana tutaj kategoria jest zaznaczona kolorem. „X” wskazuje na istnienie potencjalnego, bezpośredniego związku pomiędzy konkretnymi receptorami, który powinien być poddany szczegółowej analizie w ocenie oddziaływania.

Z tabeli wynika, iż ssaki morskie wpływają na ograniczoną liczbę receptorów. Wymieniono główne oddziaływania a następnie rozważono jak analizowane zmiany innych receptorów mogą wpłynąć na ssaki morskie.

Proponowana zmiana parametrów przedsięwzięcia w stosunku do parametrów zatwierdzonych Decyzją Środowiskową nie wpływa na powstawanie i charakter oddziaływań powiązanych.

Tabela 33. Macierz zależności pomiędzy receptorami a oddziaływaniami

	Hydrologia i hydrochemia	Dno morskie	Osady	Surowce mineralne	Środowisko akustyczne	Atmosfera	Bentos	Ryby	Ssaki morskie	Ptaki	Nietoperze	Rybołówstwo	Żegluga i nawigacja	Operacje militarne	Lotnictwo wojskowe	Lotnictwo cywilne	Systemy radarowe	Krajobraz	Turystyka i rekreacja	Dobra materialne	Przemysł morski	Zdrowie i życie ludzi	Dziedzictwo kulturowe
Hydrologia i hydrochemia									x														
Dno morskie									x														
Osady									x														
Surowce mineralne																							
Środowisko akustyczne									x														
Atmosfera																							
Bentos									x														
Ryby									x														
Ssaki morskie				x				x											x				
Ptaki																							
Nietoperze																							
Rybołówstwo									x														
Żegluga i nawigacja									x														
Operacje militarne									x														
Lotnictwo wojskowe									x														
Lotnictwo cywilne																							
Systemy radarowe																							
Krajobraz																							
Turystyka i rekreacja									x														

	Hydrologia i hydrochemia	Dno morskie	Osady	Surowce mineralne	Środowisko akustyczne	Atmosfera	Bentos	Ryby	Ssaki morskie	Ptaki	Nietoperze	Rybołówstwo	Żegluga i nawigacja	Operacje militarne	Lotnictwo wojskowe	Lotnictwo cywilne	Systemy radarowe	Krajobraz	Turystyka i rekreacja	Dobra materialne	Przemysł morski	Zdrowie i życie ludzi	Dziedzictwo kulturowe
Dobra materialne																							
Przemysł morski									x														
Zdrowie i życie ludzi																							
Dziedzictwo kulturowe																							

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

11. Oddziaływania nieplanowane

Oddziaływania nieplanowane są wynikiem nagłych nieplanowanych zdarzeń lub awarii, które nie są związane z działaniami uwzględnionymi w harmonogramie realizacji przedsięwzięcia (np. wyciek substancji toksycznych do wody na skutek zderzenia się dwóch jednostek pływających).

W ocenie znaczenia oddziaływań nieplanowanych uwzględniono dodatkowe czynniki, tj. prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia, które będzie źródłem oddziaływania, oraz jego potencjalne konsekwencje.

Bazując na danych pochodzących z innych projektów MFW oraz z podobnych przedsięwzięć wytypowano następujące potencjalne **zdarzenia nieplanowane**, które mogą stać się źródłem **nieplanowanych oddziaływań morskich farm wiatrowych na środowisko**:

- wyciek substancji ropopochodnych w wyniku kolizji, awarii lub katastrofy budowlanej (w trakcie normalnej eksploatacji lub w sytuacji awaryjnej),
- przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych,
- przypadkowe uwolnienie materiałów budowlanych lub środków chemicznych,
- zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi,
- emisja hałasu związana z eksplozjami niewybuchów broni konwencjonalnej.

Należy zwrócić uwagę, że w wyniku zdarzeń nieplanowanych **może zostać bezpośrednio zanieczyszczone środowisko abiotyczne**, przede wszystkim wody morskie i, w mniejszym stopniu, osady dennie. Natomiast pośrednio te zdarzenia mogą oddziaływać także na organizmy żywe, **zasiedlające bądź w inny sposób wykorzystujące dno morskie, tön wodną i powierzchnię morza**.

W stosunku do Raportu 2015 niemniejszy raport został uzupełniony o oddziaływania związane emisją hałasu związana z eksplozjami niewybuchów broni konwencjonalnej. Od czasu sporządzenia Raportu 2015 wzrosła wiedza zarówno o niewybuchach broni konwencjonalnej POM oraz o potencjalnych oddziaływaniach związanych z ich usuwaniem.

Pełny opis potencjalnych zdarzeń nieplanowanych znajduje się w Sekcji 12 Tomu II. Natomiast poniżej, w oparciu o ten opis, dokonano oceny pośrednich oddziaływań zdarzeń nieplanowanych na ssaki morskie.

11.1. Wyciek substancji ropopochodnych (w trakcie normalnej eksploatacji statków)

W trakcie normalnej eksploatacji statków mogą nastąpić wycieki różnego rodzaju substancji ropopochodnych (oleje smarowe i napędowe, benzyny).

Mogą one w niewielkim stopniu przyczynić się do pogorszenia jakości wody. Cięższe frakcje ropy mogą ulegać sorpcji na powierzchni zawiesin organicznych i mineralnych, co będzie powodować wzrost ich ciężaru właściwego i stopniowe opadanie na dno. Tam mogą zostać związane przez osady dennie. Jednak ze względu na rodzaj osadów w rejonie MFW BII (niewielka ilość materii organicznej oraz mała zawartość frakcji drobnych) nie spowodują zauważalnego pogorszenia ich jakości. Należy założyć, że będą to rozlewy małe (I stopnia), do 20 m³. Widoczne ślady tego typu zanieczyszczeń w sprzyjających warunkach mogą zniknąć samoistnie w skutek parowania i rozpraszania w wodzie. Wielkość tych rozlewów ograniczy się praktycznie do obszaru MFW.

Zanieczyszczenie osadów substancjami ropopochodnymi jest niezależne od rodzaju zastosowanego fundamentu. Będzie bardziej zauważalne na obszarach, gdzie występują osady drobnoziarniste, które mają większą zdolność absorpcji substancji ropopochodnych.

Jako podstawowe działanie minimalizujące zaleca się zaopatrzenie jednostek pływających w środki do likwidacji drobnych wycieków substancji ropopochodnych. Działania mitygujące opisano bardziej szczegółowo w Sekcji 12 Tomu II ROOŚ.

Wpływ na ssaki morskie niewielkiej ilości substancji ropopochodnych uwolnionych do morza w trakcie normalnej eksploatacji statków ocenia się jako oddziaływanie **pośrednie, negatywne, o lokalnym zasięgu, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności.**

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, stanowiącego podstawę oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia wybudowanych zostanie ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, co wiąże się również z użyciem odpowiednio mniejszej liczby statków do realizacji inwestycji, ich obsługi lub likwidacji. Tym samym zmniejszy się proporcjonalnie liczba potencjalnych wycieków. W konsekwencji pozwala to uznać, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 34. Wyciek niewielkiej ilości substancji ropopochodnych w trakcie normalnej eksploatacji statków – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	-	W trakcie normalnej eksploatacji statków może nastąpić niewielki wyciek substancji ropopochodnych	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	-		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

11.2. Wyciek substancji ropopochodnych (w sytuacji awaryjnej)

W trakcie budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy może nastąpić wyciek substancji ropopochodnych, którego konsekwencją będzie zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych. Wyciek może nastąpić w wyniku awarii lub kolizji statków, katastrofy budowlanej jednego z obiektów farmy, a także podczas prac konserwacyjnych. W przypadku kolizji lub zderzenia statków można się spodziewać rozlewu III stopnia, tj. powyżej 50 m³.

Obliczono, że prawdopodobieństwo wystąpienia poważnych wypadków jest bardzo małe, rzędu 10⁻⁵ – 10⁻⁴. Dla obszaru Bałtyku południowo-wschodniego, do którego można zaliczyć obszar MFW BII, ryzyko kolizji oszacowano na 1 przypadek na 1060 lat. Znaczenie tego oddziaływania można uznać za pomijalne, ponieważ opisywane oddziaływania nieplanowane są ekstremalnie rzadkie i praktycznie niemożliwe. W takim przypadku istnieją struktury organizacyjne, plany postępowania

w prowadzeniu akcji zwalczania zagrożeń i zanieczyszczeń oraz skuteczne metody usuwania zanieczyszczeń.

Jeśli jednak doszłoby do rozlewu olejowego w obszarze MFW BII w trakcie jej budowy, po 24 godzinach od wypadku przy prawdopodobnym rozkładzie kierunku wiatru dla Bałtyku Południowego o sile 3^oB, jego zasięg objąłby wschodni stok Ławicy Słupskiej (Pawelec i in. 2014), co zagraża nie tylko organizmom bentosowym obszaru farmy, ale obszarowi Natura 2000 „Ławica Słupska”, który chroni między innymi siedlisko morskich ławic małży i wielu gatunków makroalg. W najlepszym scenariuszu (spokojne morze) rozprawy olejowe nie zagrażają bentosowi, lecz tylko grupom organizmów żyjących w toni wodnej. W czasie sztormu dyspersja rozlewu olejowego spowoduje skażenie łańcucha pokarmowego w obszarze awarii (Małaczyński i Czarnecki 2010).

Wpływ na ssaki morskie większej ilości substancji ropopochodnych uwolnionych do morza w trakcie awarii lub kolizji ocenia się jako oddziaływanie **pośrednie, negatywne, o regionalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o średniej intensywności**.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, stanowiącego podstawę oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia wybudowanych zostanie ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, co wiąże się również z użyciem odpowiednio mniejszej liczby statków do realizacji inwestycji, ich obsługi lub likwidacji. Tym samym zmniejszy się proporcjonalnie liczba potencjalnych wycieków. W konsekwencji pozwala to uznać, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 35. Wyciek większej ilości substancji ropopochodnych w trakcie awarii lub kolizji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	-	W sytuacjach awaryjnych może nastąpić większy wyciek substancji ropopochodnych	Nieznacząca (skala narażenia – regionalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – średnia)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	-		Nieznacząca (skala narażenia – regionalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – średnia)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

11.3. Przypadkowe uwolnienie odpadów komunalnych lub ścieków bytowych

W trakcie budowy farmy wiatrowej, na jednostkach pływających jak i na zapleczu budowy usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji), będą wytwarzane odpady, głównie komunalne i inne, nie związane bezpośrednio z procesem budowy, a także ścieki bytowe. Ich przewidywane rodzaje ilości, a także sposób postępowania z nimi przedstawiono w Sekcji 10 Tomu II ROOŚ. Odpady i ścieki mogą zostać przypadkowo uwolnione do morza podczas odbioru ze statków przez inną jednostkę oraz w razie awarii, powodując lokalny wzrost stężenie biogenów i pogorszenia jakości wody oraz osadów, a pośrednio - negatywnie wpływając na ryby i żywiące się nimi ssaki morskie. Zanieczyszczenia powinny jednak szybko ulec rozproszeniu, przez co nie przyczynią się do trwałego pogorszenia stanu środowiska w rejonie inwestycji.

Jako działanie minimalizujące zaleca się stworzenie procedur związanych z postępowaniem z odpadami i ściekami.

Wpływ na ssaki morskie niewielkiej ilości odpadów komunalnych lub ścieków bytowych, uwolnionych przypadkowo do morza ocenia się jako oddziaływanie **pośrednie, negatywne, o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności**.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, stanowiącego podstawę oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia wybudowanych zostanie ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, co wiąże się również z użyciem odpowiednio mniejszej liczby statków do realizacji inwestycji, ich obsługi lub likwidacji. Tym samym zmniejszy się proporcjonalnie liczba potencjalnych wycieków. W konsekwencji pozwala to uznać, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 36. Przypadkowe uwolnienie do morza odpadów komunalnych lub ścieków bytowych – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	-	Podczas budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy może dojść do przypadkowego uwolnienia do morza niewielkiej ilości odpadów komunalnych lub ścieków bytowych	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	-		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową..

11.4. Przypadkowe uwolnienie środków chemicznych oraz odpadów z budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy

W trakcie budowy farmy wiatrowej, na jednostkach pływających, na zapleczu budowy usytuowanym na lądzie (w porcie obsługującym realizację inwestycji) oraz w miejscu realizacji przedsięwzięcia będą powstawały odpady związane bezpośrednio z procesem budowy. Mogą być to m.in. uszkodzone części montowanych elementów farmy, cement, fugi, zaprawy, spoiwa wykorzystywane do łączenia elementów fundamentu i elektrowni, i inne substancje chemiczne używane podczas prac budowlanych. Mogą one zostać przypadkowo uwolnione do morza.

Sypki cement jest pakowany w worki po ok. 1 m³. Założono, że w czasie przeładunku może dojść do zatonięcia ok. 5 m³ produktu. Fugi, zaprawy i inne spoiwa zawierają często substancje niebezpieczne. Np. spoiwa epoksydowe (dwuskładnikowe) zawierają w różnych proporcjach: żywicę epoksydową, etery alkilowo-glicydowe, poliaminoamidy. Po przedostaniu się do toni wodnej, ze względu na dużą gęstość ok. 1,3 g·cm⁻³, toną i są deponowane na dnie. Substancje te uważa się za poważne zagrożenie, ponieważ nie mogą być łatwo usuwalne z dna i są toksyczne dla organizmów morskich.

W trakcie eksploatacji farmy będzie prowadzony serwis jej obiektów. Nie można wykluczyć przypadkowego uwolnienia do morza niewielkich ilości odpadów lub płynów eksploatacyjnych.

Podczas likwidacji farmy nieuniknione wydaje się zanieczyszczenie osadów dennych odpadami z tego procesu. Wielkość tego oddziaływania będzie zależna od przyjętego sposobu prowadzenia tych prac (por.: opis etapu likwidacji), a największe zanieczyszczenia mogą wystąpić w przypadku konieczności rozkruszenia fundamentów grawitacyjnych.

Każde z tych oddziaływań może negatywnie wpływać na ssaki morskie.

Przewidywane rodzaje i ilości odpadów przedstawiono w Sekcji 10 Tomu II ROOŚ.

Dla tego typu inwestycji jak MFW, opracowywany jest na ogół szczegółowy plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom powstającym podczas budowy, eksploatacji i likwidacji MFW, w którym opracowuje się działania minimalizujące oraz sposób postępowania na wypadek wystąpienia tego typu zdarzeń. **Zaleca się stworzenie takich procedur jako działania minimalizującego.**

Wpływ na ssaki morskie środków chemicznych oraz odpadów z budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy ocenia się jako oddziaływanie **pośrednie, negatywne, o lokalnym zasięgu, krótkoterminowe, odwracalne lub nieodwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności.**

W przypadku realizacji przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach zostanie wybudowanych ok. 70% mniej elektrowni niż przewidziano w zestawie parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, oraz ok. 50% mniej niż w przypadku parametrów Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową. Tym samym zmniejszy się proporcjonalnie potencjalna możliwość uwolnienia do wody odpadów czy substancji chemicznych. W konsekwencji pozwala to uznać, że Przedsięwzięcie w zaktualizowanych parametrach będzie powodowało istotnie mniejsze oddziaływania od NIS 2015, oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 37. Przewidywane uwolnienie do morza środków chemicznych oraz odpadów z budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	-	Podczas budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy może dojść do przypadkowego uwolnienia do morza odpadów związanych z tym procesem, a na każdym etapie inwestycji może dojść do przypadkowego uwolnienia	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	-		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkotermino-	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
			różnego rodzaju substancji chemicznych	-we, intensywność – niska)	zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

11.5. Zanieczyszczenie toni wodnej i osadów dennych środkami przeciwporostowymi

W celu ochrony kadłubów statków przed porastaniem stosuje się substancje biobójcze, w skład których mogą wchodzić np. związki miedzi, rtęci, związki cynoorganiczne (np. tributyllocyna – TBT). Substancje te mogą przechodzić do toni wodnej oraz ostatecznie zostać zatrzymywane w osadach. Należy założyć, że emisja tych związków będzie ograniczona poprzez rozcieńczenie w toni wodnej. Spośród wymienionych substancji najbardziej szkodliwe (toksyczne) dla organizmów wodnych są związki cynoorganiczne. Obecnie obowiązuje zakaz stosowania TBT (substancji najbardziej szkodliwej) w farbach przeciwporostowych, ale nie można wykluczyć obecności tych związków w starszych jednostkach.

Jako działanie minimalizujące zaleca się używanie na każdym etapie inwestycji jednostek, których kadłuby nie zostały pokryte farbą przeciwporostową zawierającą TBT. Pozwoli to na wyeliminowanie tego najbardziej szkodliwego oddziaływania na organizmy wodne.

Wpływ na ssaki morskie środków przeciwporostowych ocenia się jako oddziaływanie pośrednie, negatywne, o lokalnym zasięgu, chwilowe lub krótkoterminowe, odwracalne lub nieodwracalne, powtarzalne, o niskiej intensywności.

Ocenę znaczenia tego oddziaływania dla zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, stanowiącego podstawę oceny oddziaływania w Raporcie 2015, przedstawia tabela poniżej.

W zaktualizowanych parametrach Przedsięwzięcia wybudowanych zostanie ok. 50% mniej elektrowni niż przewidziano w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, oraz 70% mniej niż w przypadku zestawu parametrów Przedsięwzięcia stanowiącego najdalej idący scenariusz – NIS 2015, co wiąże się również z użyciem odpowiednio mniejszej liczby statków do realizacji inwestycji, ich obsługi lub likwidacji. Tym samym zmniejszy się proporcjonalnie możliwość uwolnienia substancji przeciwporostowych. W konsekwencji pozwala to uznać, że Przedsięwzięcia w zaktualizowanych parametrach będzie powodowało oddziaływanie mniejsze od NIS 2015 oraz od Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową.

Tabela 38. Przypadkowe uwolnienie do morza środków przeciwpiorostowych – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	-	Podczas normalnej eksploatacji statków może nastąpić uwalnianie substancji przeciwpiorostowych z ich kadłubów	Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	-		Nieznacząca (skala narażenia – lokalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – niska)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

W związku z powyższym należy uznać, że zarówno charakter oddziaływań nie ulega zmianie, jak i ich zakres oraz wielkość są mniejsze niż w przypadku wariantu zatwierdzonego Decyzją Środowiskową, a tym samym proponowana zmiana warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływa na wynik oceny oddziaływania na środowisko przeprowadzonej w ramach postępowania, w toku którego uzyskano Decyzję Środowiskową.

11.6. Oddziaływania związane z emisją hałasu podczas detonacji niewybuchów - UXO

Jeżeli likwidacja UXO okaże się konieczna, działalność taka może wpłynąć na ssaki morskie na poziomie osobniczym. Detonacja pozostałości broni konwencjonalnej będzie bowiem źródłem emisji hałasu podwodnego i wibracji. Postępowanie z UXO oraz prawdopodobieństwo wystąpienia takiego zdarzenia zostało opisane szerzej w Tomie II Sekcja 12 raportu.

Skala i zasięg oddziaływań związanych z ewentualną detonacją będzie się różnić od wielkości detonowanego ładunku, ale nie przekroczy skali regionalnej. Będą to oddziaływania o dużej intensywności, ale chwilowe. Efektem emisji hałasu podczas detonacji mogą być w skrajnym przypadku uszkodzenia ciała ssaków morskich oraz trwałe przesunięcie progu słuchu (PTS) osobników, które znalazłyby się w bezpośrednim sąsiedztwie miejsca wybuchu. Maksymalne strefy potencjalnego oddziaływania w postaci trwałego i czasowego przesunięcia progu słuchu dla fok i morświna, powstałego w wyniku emisji hałasu związanego z kontrolowaną detonacją niewybuchów, prezentuje poniższa tabela.

Tabela 39. Graniczne odległości od źródła wybuchu UXO względem wartości progowych wrażliwości ryb i ssaków morskich na oddziaływanie hałasu podwodnego

Detonacja niewybuchu		Wartość progowa	150 kg TNT		950 kg TNT	
			Lato	Zima	Lato	Zima
Receptory	Oddziaływanie	SEL (Cum*) [dB re 1μPa²s]	[km]	[km]	[km]	[km]
Foki i morświny	PTS	179 dB	4,0	3,4	6,5	5,6
	TTS	164 dB	13,9	12,8	18,7	17,4

Źródło: SMDI/Ramboll 2019

Oddziaływanie na ssaki morskie w postaci trwałego uszkodzenia ciała i/lub trwałego uszkodzenia słuchu będzie oddziaływaniem dużym, które można uznać za znaczące, ze względu na nieodwracalność skutków, a w przypadku morświna także na jego status ochronny.

Tabela 40. Eksplozje UXO – analiza znaczenia oddziaływania na ssaki morskie

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (Phocoena phocoena)	Duże	Duża	Prawdopodobieństwo wystąpienia jest małe, ale potencjalne skutki mogą być istotne dla poszczególnych osobników (uszkodzenie ciała, śmierć, TTS)	Duże (skala narażenia – lokalne, czas trwania – chwilowe, intensywność – bardzo duża)	Duże (wielkość oddziaływania – duże, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (Phoca vitulina) i foka szara (Halichoerus grypus)	Średnie	Średnia		Duża (skala narażenia – lokalne, czas trwania – chwilowe, intensywność – bardzo duża)	Duże (wielkość oddziaływania – duża, znaczenie zasobu – średnie)

Płoszenie

W przypadku wykrycia niewybuchów na dnie morza na obszarze farmy i braku możliwości ich ominięcia lub wydobywania i przewiezienia na ląd w celu zniszczenia, przed rozpoczęciem operacji czyszczenia dna przez kontrolowaną eksplozję przez właściwe służby, celowe jest zastosowanie urządzeń płoszących ssaki morskie. Zasięg i skuteczność takich urządzeń uzależnione są od typu urządzenia i jego ustawień i powinny być dostosowane do zasięgu potencjalnych oddziaływań, które zależą od wielkości ładunku wybuchowego oraz miejsca i pory roku detonacji. Badania skuteczności takich urządzeń, dokonane przez Centrum Środowiska i Energii Duńskiej Agencji Energii, wskazują na skuteczny zasięg od 350 m a 7500 m. W odległości 350 m wszystkie zwierzęta zostały skutecznie wypłoszone, większość w odległości 1-2 km, a maksymalna reakcja została odnotowana w odległości 7,5 km (Hermannsen et al., 2015). Są to odległości, które pozwalają uniknąć wystąpienia efektu PTS u morświnów, przy eksplozji nawet największych, spotykanych na polskich obszarach morskich niewybuchów.

Obserwacje

Monitoring wizyjny występowania ssaków morskich w okresie przygotowania i realizacji operacji czyszczenia dna morskiego z niewybuchów pozwoli na zmniejszenie ryzyka ewentualnych oddziaływań PTS, jeżeli w razie odnotowania ssaków morskich w strefie potencjalnego oddziaływania, operacja zostanie wstrzymana do czasu obecności w tej strefie danych osobników. Obserwacje powinny być prowadzone z odpowiednich platform obserwacyjnych na statkach, zgodnie z wytycznymi JNCC (JNCC, 2017).

W Raportu 2015 oddziaływania nieplanowane spowodowane emisją hałasu związana z eksplozjami niewybuchów broni konwencjonalnej nie zostały ocenione. Nie mniej jednak od czasu sporządzenia Raportu 2015 wzrosła wiedza zarówno o niewybuchach broni konwencjonalnej w POM oraz o potencjalnych oddziaływaniach związanych z ich usuwaniem. Również zaawansowanie prac związanych z przygotowaniem projektu MFW BII pozwoliło na uzupełnienie informacji o potencjalnych oddziaływaniach.

Podkreślić jednak należy, iż w przypadku oddziaływań związanych z hałasem powstającym wyniku detonacji pozostałości broni konwencjonalnej istnieje bardzo niewielkie ryzyko takiego zdarzenia, dodatkowo biorąc pod uwagę częstość występowania ssaków morskich w części Bałtyku, w której zlokalizowane jest planowane Przedsięwzięcie jeszcze mniejsze ryzyko wiąże się z możliwością wystąpienia oddziaływania z uwagi na brak receptorów. Końcowo zaś wprowadzenia proponowanych powyżej działań minimalizujących pozwala na stwierdzenie, iż po ich zastosowaniu znaczenie oddziaływania jest małe lub pomijalne. Należy również wziąć pod uwagę, iż proponowane modyfikacje Przedsięwzięcia nie wpłyną na ani na charakter, ani na wielkość oddziaływań związanych z emisją hałasu podczas detonacji niewybuchów.

11.7. Oddziaływania skumulowane w sytuacjach awaryjnych

Jedynym oddziaływaniem nieplanowanym, które może się kumulować, będą potencjalne wycieki substancji ropopochodnych, powstałe w wyniku katastrofy lub kolizji.

W wypadku jednoczesnej eksploatacji kilku przedsięwzięć wzrasta również ruch statków na sąsiadujących obszarach, co wiąże się ze zwiększonym ryzykiem takiego zdarzenia. W pobliżu farmy znajduje się intensywnie wykorzystywana trasa żeglugi morskiej (system rozgraniczenia ruchu – Traffic Separation Scheme TSS), w rejonie której zwiększa się ryzyko wycieku substancji ropopochodnych.

Tabela 41. Oddziaływania skumulowane w sytuacjach awaryjnych – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)

Gatunek	Znaczenie zasobu	Podatność na oddziaływanie	Przesłanki do oceny oddziaływania	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)	Duże	-	W sytuacjach awaryjnych może nastąpić większy wyciek substancji ropopochodnych	Nieznacząca (skala narażenia – regionalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – średnia)	Małe (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – duże)
Foka pospolita (<i>Phoca vitulina</i>) i foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)	Średnie	-		Nieznacząca (skala narażenia – regionalne, czas trwania – krótkoterminowe, intensywność – średnia)	Pomijalne (wielkość oddziaływania – nieznacząca, znaczenie zasobu – średnie)

Źródło: Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy II. Raport o oddziaływaniu na środowisko, SMDI Doradztwo Inwestycyjne Sp. z o.o. 2015

Aktualizacja parametrów przedsięwzięcia w stosunku do parametrów zatwierdzonych Decyzją Środowiskową nie wpływa na powstawanie i charakter oddziaływań skumulowanych w sytuacjach awaryjnych.

12. Ocena oddziaływania na integralność, spójność i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000

W tym rozdziale przeanalizowano możliwość wpływu MFW BII, pojedynczo i w kumulacji z innymi przedsięwzięciami, na integralność, spójność i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 w wyniku oddziaływań powodowanych na ssaki morskie. Ocena została wykonana zgodnie z metodyką opisana w Sekcji 5 Tomu I pkt. 4.3.13.

12.1. Ocena wstępna – screening

Ocena wstępna jest procesem, w trakcie którego identyfikowane są prawdopodobne wpływy przedsięwzięcia na obszary Natura 2000 (pojedynczo lub w powiązaniu z innymi przedsięwzięciami lub planami) oraz dokonywana jest analiza, czy przewidywane oddziaływania mogą mieć znaczący wpływ na te obszary.

Wynikiem screeningu dla każdego z obszarów Natura 2000 będzie jedno z poniższych stwierdzeń:

- 1) można obiektywnie stwierdzić, iż nie należy spodziewać się znaczących oddziaływań na ssaki morskie, lub
- 2) zebrane informacje pozwalają przypuszczać, iż może mieć miejsce znaczące oddziaływanie lub pozostaje niepewność, na skutek której należy przeprowadzić ocenę właściwą.

12.1.1. Strefa potencjalnych oddziaływań MFW BII

W celu określenia strefy oddziaływania MFW BII na ssaki morskie, a tym samym na obszary Natura 2000, których przedmiotem ochrony mogą być ssaki morskie, zastosowano szereg różnych kryteriów, z których dla ssaków morskich najistotniejszym **jest odległość, w jakiej hałas wywiera na nie oddziaływania** (por.: rozdział 9). Odległość, w której morświny i foki prawdopodobnie będą reagować negatywnie, określono na 46 km. **Dla zachowania ostrożności, biorąc pod uwagę możliwości dziennego przemieszczania się ssaków morskich, proces rozpoznania objął znajdujące się w promieniu 100 km obszary Natura 2000, które obejmują ww. ssaki morskie na liście chronionych gatunków.**

12.1.2. Obszary Natura 2000 w strefie oddziaływań MFW BII

W Polsce znajdują się 4 obszary, w ramach których ochronie podlegają morświny (Ostoja Słowińska, Ostoja na Zatoce Pomorskiej, Wolin i Uznam, Zatoka Pucka i Półwysep Helski). Dla fok szarych wyznaczono 6 takich obszarów (Kaszubskie Klify, Ostoja Słowińska, Ostoja w ujściu Wisły, Wolin i Uznam, Zalew Wiślany i Mierzeja Wiślana, Zatoka Pucka i Półwysep Helski)². W innych krajach nadbałtyckich nie ma żadnych specjalnych obszarów ochrony siedlisk, chroniących morświna, fokę szarą lub pospolitą, które jednocześnie znajdowałyby się w zasięgu oddziaływania MFW BII.

W tabeli poniżej zestawiono istotne z punktu widzenia niniejszej oceny obszary Natura 2000, gdyż znajdujące się w strefie potencjalnych oddziaływań, wraz z informacją o ich wielkości i najmniejszej odległości od MFW.

W pobliżu obszaru projektowego znajduje się jeden obszar Natura 2000, a dwa kolejne położone są nieco dalej – we wszystkich ww. ssaki morskie są chronione. Jeden z obszarów jest w pełni morski, a inny częściowo morski i częściowo lądowy. Na obszarze projektu nie znajdują się żadne obszary Natura 2000. Wszystkie omawiane tu obszary należą do Polski.

W odniesieniu do morświnów i fok należy wziąć pod uwagę fakt, iż nie są one gatunkami migracyjnymi, ale wykorzystują pewien obszar dla swojego funkcjonowania. Zasięg obszaru może się różnić, ale nie mają miejsca migracje pomiędzy obszarami żerowania i rozrodu, jak u innych gatunków ssaków morskich. Stąd należy spodziewać się niewielkiego związku pomiędzy poszczególnymi obszarami Natura 2000, który wymagałby oceny oddziaływań w ramach sieci Natura 2000 (patrz na przykład Dietz 2003; Teilmann et al. 2008).

Informacje na temat obszarów Natura 2000 oparto o Standardowe Formularze Danych (SDF).

Tabela 42. Obszary Natura 2000 w zasięgu oddziaływania MFW BII na ssaki morskie – podstawowe dane

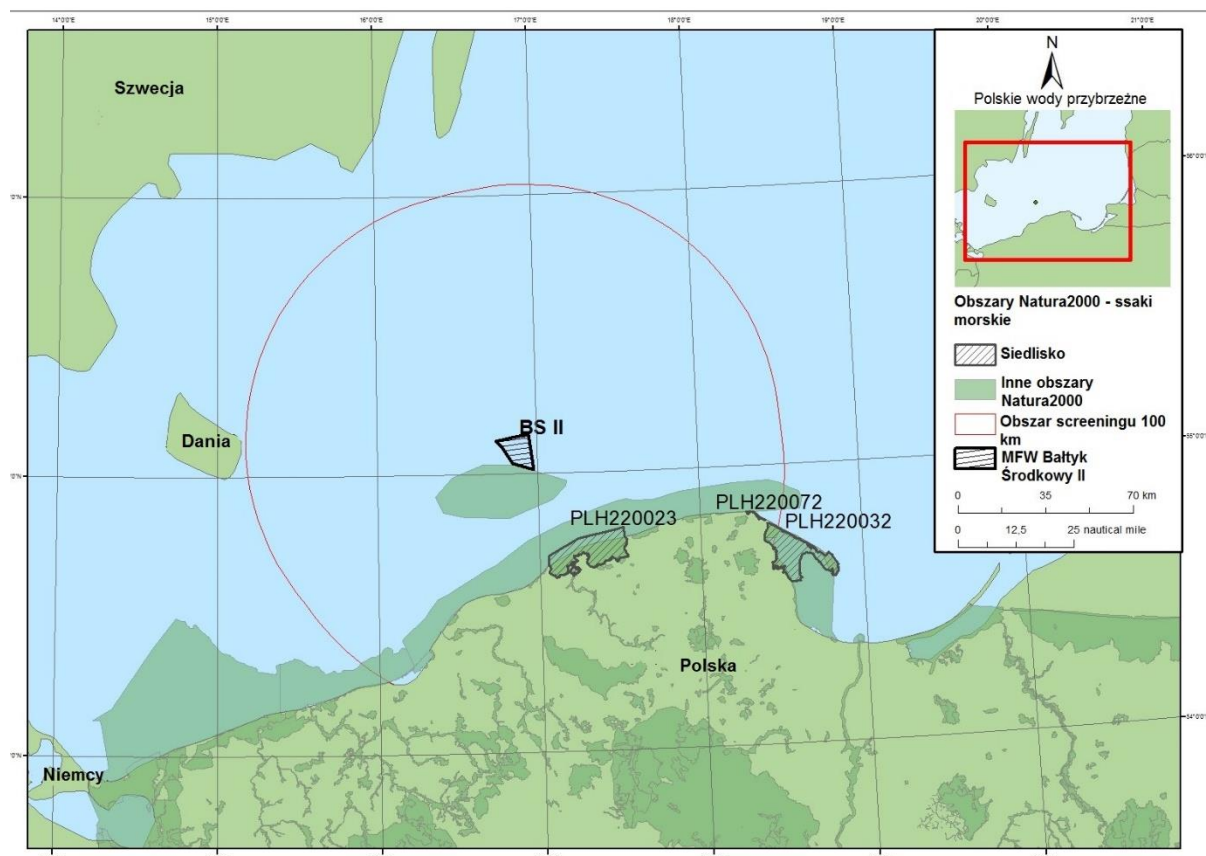
² Źródło: wyszukiwarka obszarów Natura 2000 <http://natura2000.gdos.gov.pl/datafiles>, (Data dostępu: 09.2020 r.)

Obszar Natura 2000 (kod)	Nazwa obszaru	Morski / lądowy	Powierzchnia (km ²)	Średnia odległość od MFW BII
PLH220023	Ostoja Słowińska	Morski / lądowy	322	42*
PLH220032	Zatoka Pucka i Półwysep Helski	Morski / lądowy	266	103*
PLH220072	Kaszubskie Klify	Morski / lądowy	2,33	95*

Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

*Licząc od granicy PSZW (najbardziej wysuniętego w stronę danego obszaru Natura 2000) odległości do granic obszarów Natura 2000 wynoszą: Ostoja Słowińska – 32,7 km, Klify Kaszubskie - 86,2 km, Zatoka Pucka i Półwysep Helski - 95,6 km, jednak fundamenty będą instalowane na całej powierzchni farmy, z wyjątkiem obszarów wyłączonych z zabudowy

Rysunek 24. Mapa obszarów Natura 2000 chroniących ssaki morskie, poddanych screeningowi (odległość 100 km od farmy)



Źródło: Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.

12.1.3. Przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 w strefie oddziaływań

12.1.3.1. Ostoja Słowińska

Obszar Natura 2000 „Ostoja Słowińska” znajduje się w odległości ok. 42 km od planowanej MFW BII. Obejmuje swoim zasięgiem przymorskie jeziora Łebsko i Gardno, tereny usytuowane wokół nich i wody morskie otaczające Mierzeję Gardneńsko - Łebską. Jego powierzchnia pokrywa się z obszarem Słowińskiego Parku Narodowego, chroniąc m.in. unikatowe barchany nadmorskie, torfowiska i bory bagienne.

Ostoja Słowińska jest obszarem mającym znaczenie dla Wspólnoty (SCI). Jest to obszar głównie lądowy, co przekłada się na zakres chronionych gatunków. Część morska biegnie przez 33 km wzdłuż wybrzeża Bałtyku, zajmując pas płytkich wód przybrzeżnych o szerokości 3,7 km. Powierzchnia całego obszaru wynosi 32955,3 ha. Rzeki Łeba i Łupawa uchodzą do Morza Bałtyckiego. Na obszarze tym znajdują się wydmy ruchome, jeziora przybrzeżne, torfowiska, bagna i lasy. Jest to istotny obszar dla wodnych ptaków migrujących, odznaczający się dużą gęstością występowania kaczek, gęsi i łabędzi. Na obszarze tym pojawiają się też ptaki brodzące. Różnorodność gatunków jest bardzo duża, zwłaszcza na lądzie.

Ostoja Słowińska pokrywa się także częściowo z obszarem Ramsar nr. 757 – Słowiński Park Narodowy, a także z obszarem specjalnej ochrony ptaków – Pobrzeże Słowińskie (PLB220003).

Zestawienie ssaków morskich objętych ochroną na obszarze PLH220022 znajduje się w poniższej tabeli.

Tabela 43. Dane dotyczące ssaków morskich na terenie PLH220023 – Ostoja Słowińska

Gatunek Załącznik II	Populacja				Ocena obszaru			
	Osiadła	Migrująca			% populacji krajowej	Stan zachowania	Izolacja	Ocena ogólna
		Rozród a	Zimuj ąca	Prze lotn a				
Foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)				P	0-2%	Dobry	Nie ¹	Dobra
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)				P	2-15%	Dobry	Nie ¹	Dobra

¹ Populacja nieodizolowana, lecz występujące na granicznych dla danego gatunku terenach

P=obecne

Źródło: na podstawie SDF

Stan zachowania gatunków jest dobry. Na obszarze pojawia się nieistotny ułamek krajowej populacji foki szarej, obszar nie jest wykorzystywany przez osobniki tego gatunku jako obszar lęgowy. Najprawdopodobniej więc posiada on małe znaczenie dla gatunku.

12.1.3.2. Zatoka Pucka i Półwysep Helski

Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty PLH220032 (Zatoka Pucka i Półwysep Helski) znajduje się ok. 103 km na wschód od MFW BII. Obejmuje on Półwysep Helski, Zatokę Pucką oraz wewnętrzną część wybrzeża od Władysławowa do Mechelinek. Ma łączną powierzchnię 26566,43 ha. Obszar ten jest

chroniony ze względu na dużą liczbę siedlisk morskich i lądowych, a także znaczącą liczbę występujących tu gatunków zwierząt.

Objęte ochroną w ramach tego obszaru Natura 2000 ssaki morskie Natura 2000 wyszczególniono w tabeli poniżej.

Tabela 44. Dane dot. ssaków morskich na obszarze Zatoka Pucka i Półwysep Helski

Gatunek Załącznik II	Liczebność populacji				Ocena obszaru			
	Osiadłe	Osobniki migrujące			% populacji krajowej	Status zachowania	Izolacja	Ocena ogólna
		Rozród	Zimująca	Przelotna				
Foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)				P	15-100%	Dobry	Nie ¹	Dobra
Morświn (<i>Phocoena phocoena</i>)				P	15-100%	Dobry	Nie ¹	Znakomita

¹ Populacja nieodizolowana, lecz występujące na granicznych dla danego gatunku terenach

P=obecne

Źródło: na podstawie SDF

Stan zachowania obydwu gatunków, tj. morświna (*Phocoena phocoena*) i foki szarej (*Halichoerus grypus*), jest dobry.

12.1.3.3. Kaszubskie Klify

Obszar mający znaczenie dla Wspólnoty PLH220072 (Kaszubskie Klify), oddalony o ok. 95 km na wschód od MFW BII, obejmuje 9-kilometrowy odcinek wybrzeża klifowego, rozciągający się od Władysławowa do Jastrzębiej Góry. Tereny sąsiednie stanowią głównie plaże piaszczyste. Obszar morski zajmuje 0,4 km².

Ssaki morskie chronione w ramach tego obszaru wyszczególniono w tabeli poniżej.

Tabela 45. Dane dot. ssaków morskich na obszarze Kaszubskie Klify

Gatunek Załącznik II	Liczebność populacji				Ocena obszaru			
	Osiadłe	Osobniki migrujące			% populacji krajowej	Status zachowania	Izolacja	Ocena ogólna
		Lęg	Zima	Etap				
Foka szara (<i>Halichoerus grypus</i>)					<2%	Dobry	Nie ¹	Znacząca

¹ Populacja nieodizolowana, lecz występujące na granicznych dla danego gatunku terenach

Źródło: na podstawie SDF

Status zachowania gatunku foki szarej (*Halichoerus grypus*) jest dobry.

12.1.4. Oddziaływania MFW BII na przedmiot ochrony, integralność, spójność obszarów Natura 2000

Udokumentowano reakcje morświnów na hałas związany z pracą młotów pneumatycznych w odległości powyżej 46 km - TTS 26,3 km, PTS 14 km.

Zachodzące na dużą skalę reakcje behawioralne mogą prowadzić także do powstania efektu bariery, jeżeli mają miejsce przez długi czas, jednak jedynie wtedy, gdy migracja czy przemieszczanie się lokalne/regionalne zwierząt odbywa się w wąskich przejściach. Również poziom hałasu wywołujący czasowe obniżenie progu słyszalności u fok może teoretycznie występować w odległości 40 km od granic MFW BII.

Zarówno foki szare jak i morświny stanowiły podstawę desygnowania obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska. Ponieważ dystans pomiędzy obszarem budowy a obszarem Natura 2000 Ostoja Słowińska wynosi średnio 42 km, poziom hałasu będzie wystarczająco wysoki, by wywołać reakcję u morświnów. Nie są natomiast na tym obszarze Natura 2000 spodziewane poziomy hałasu wystarczająco duże do wywołania reakcji wśród fok szarych. Jednakże zwiększone natężenie ruchu statków w związku z procesem budowy może maskować istotne dla fok dźwięki. Możliwe jest również wystąpienie TTS u fok na skutek wielokrotnych uderzeń młota.

W zależności od metod stosowanych do ochrony wód morskich i ochrony brzegów morskich a także usuwania osadów (pogłębianie dna, wbijanie pali o mniejszej średnicy w celu ochrony wód czy ochrony brzegów) istnieje prawdopodobieństwo istotnych oddziaływań skumulowanych tychże aktywności z budową farmy wiatrowej, jako że mogą one powodować niepokoienie morświnów w obszarze Natura 2000. Dotyczy to również budowy innych farm wiatrowych jednocześnie bądź jedna po drugiej w stosunku do projektu MFW BII. A więc w zależności od metodyki innych działalności, oddziaływania skumulowane mogą potencjalnie spowodować krótkookresowe bądź stałe przemieszczenie się morświnów na inne obszary.

Z powyższych względów w toku oceny przeprowadzonej w Raporcie 2015 wnioskowano, iż na etapie screeningu nie można wykluczyć znaczących oddziaływań na ssaki morskie podczas etapu budowy farmy, a co za tym idzie należy dokonać właściwej oceny oddziaływań hałasu na morświny i foki szare chronione w ramach obszaru Natura 2000 „Ostoję Słowińską”.

Zachodzące na dużą skalę reakcje behawioralne mogą prowadzić także do powstania efektu bariery, jednak jedynie wtedy, gdy migracja czy przemieszczanie się lokalne/regionalne zwierząt jest utrudnione, na przykład w wąskich przejściach. Sytuacja na obszarze MFW BII jest inna, ponieważ strefa oddziaływania behawioralnego znajduje się na otwartych wodach, zapewniając możliwość ruchu we wszystkich kierunkach. Jak wynika z przeprowadzonego modelowania rozchodzenia się hałasu (Sekcja 9 Tom II ROOŚ), nawet w przypadku braku mitygacji, pomiędzy brzegiem morza na obszarze Ostoi Słowińskiej a strefą, w której następuje reakcja unikania, pozostaje wielokilometrowy korytarz, pozwalający na swobodne przemieszczanie się ssaków.

Chociaż odległość od MFW BII obszaru **Zatoka Pucka i Półwysep Helski** sprawia, że na obszarze tym może wystąpić TTS u fok i reakcje behawioralne u morświnów, wyniki modelowania akustycznego wyraźnie pokazały, iż **półwysep chroniący zatokę stanowi swoistą barierę przed dźwiękiem**, minimalizując w ten sposób potencjalny wpływ na ssaki morskie na obszarze Natura 2000 (por.: Sekcja 9 Tomu II ROOŚ).

Można zatem stwierdzić, iż znaczenie oddziaływania na ssaki morskie chronione w ramach obszaru Zatoka Pucka i Półwysep Helski będzie pomijalne.

Ze względu na odległość od MFW BII obszaru Kaszubskie Klify (95 km), jedynym ewentualnym źródłem zakłóceń może być hałas podwodny. W związku z odległością od obszaru projektu, jedyne potencjalne oddziaływanie może mieć związek z hałasem podwodnym. Mimo iż obszar znajduje się w potencjalnym zasięgu wystąpienia TTS i maskowania dla fok szarych, wyniki modelowania akustycznego wskazują, iż zasięgi oddziaływań będą ulegać gwałtownemu zmniejszaniu się w płytkich wodach na południe od obszaru farmy wiatrowej. Stąd większość hałasu będzie tłumiona a jego poziomy będą zbyt niskie, aby skutkować jakimkolwiek oddziaływaniem.

Można zatem stwierdzić, iż znaczenie oddziaływania na ssaki morskie chronione w ramach obszaru Kaszubskie Klify będzie pomijalne.

Żadna z proponowanych zmian warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie spowoduje zwiększenia potencjalnych oddziaływań na ssaki morskie, tym samym nie jest możliwe, aby w wyniku aktualizacji Przedsięwzięcia mogło dojść do zmian w charakterze lub wielkości oddziaływania na ssaki morskie chronione w ramach analizowanych obszarów Natura 2000

12.1.5. Strefa potencjalnych oddziaływań skumulowanych

Oddziaływania, które mogą kumulować się z opisanymi powyżej oddziaływaniami MFW BII, wywoływane przez inne przedsięwzięcia opisane w rozdziale 13 Tomu II raportu, nie wykracza poza strefę 100 km, jaką wyznaczono do oceny oddziaływań MFW BII na ssaki morskie.

12.1.6. Obszary Natura 2000 w potencjalnym zasięgu oddziaływania przedsięwzięcia

Brak dodatkowych obszarów.

12.1.7. Przedmiot ochrony obszarów Natura 2000 w strefie kumulacji oddziaływań

Brak dodatkowych obszarów.

12.1.8. Oddziaływania skumulowane MFW BII na przedmiot ochrony, integralność, spójność obszarów Natura 2000

W związku z dużymi obszarami, na których może zachodzić TTS i reakcja unikania u ssaków morskich, w Raporcie 2015 przeprowadzono analizę potencjalnego czasu trwania tych oddziaływań. Obliczono, iż w

przypadku najdalej idącego scenariusza (NIS) czas ciągłego palowania może wynosić 3708 godzin (206 fundamentów jacket lub tripod) lub 2268 godzin w parametrach Przedsięwzięcia zatwierdzonych Decyzją Środowiskową z (126 fundamentów jacket lub tripod). Czas ten nie uwzględnia przerw technologicznych i wynikających z niesprzyjających warunków pogodowych. Jeżeli czas tych przerw będzie krótszy niż 72 godziny, co pozwoliłoby na swobodne przemieszczenie się ssaków w strefie występowania tych oddziaływań, może dojść do kumulacji hałasu z palowania w czasie. W najdalej idącym scenariuszu (206 fundamentów), zakładającym, że pomiędzy palowaniem kolejnych fundamentów 72 – godzinne przerwy, łączny czas skumulowanego oddziaływania wynosi 18 468 godzin (3708 h efektywnego palowania + 14 760 h przerw) tj. około 26 miesięcy. W wariantcie zatwierdzony Decyzją Środowiskową (126 fundamentów) daje to łącznie 11 268 godzin (2268 h efektywnego palowania + 9000 h przerw), tj. ok. 16 miesięcy. Tak długi okres oddziaływania mógłby spowodować trwałą, istotną zmianę zachowań ssaków morskich w jego zasięgu, a więc także w obszarze Ostoja Słowińska.

W przypadku aktualizacji parametrów Przedsięwzięcia zarówno czas ciągłego palowania ulegnie skróceniu do ok. 1080 godzin, jak również czas z uwzględnieniem przerw pomiędzy palowaniem kolejnych fundamentów, do ok 5400 h (1080 h efektywnego palowania + 4320 h przerw). W konsekwencji planowane modyfikację warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia przyczyniają się do zmniejszenia potencjalnego ryzyka wystąpienia oddziaływań skumulowanych oraz zmniejszenia ich w przypadku wystąpienia.

W zależności od metod wykorzystywanych do ochrony wybrzeża oraz usuwania osadów (np. pogłębianie, wbijanie pali o mniejszej średnicy), istnieje możliwość oddziaływania skumulowanego wywołanego tymi działaniami oraz pracami związanymi z budową MFW. Oddziaływanie to dotyczy morświnów na obszarze Natura 2000 Ostoja Słowińska. Tak samo wygląda sytuacja w przypadku równoczesnej budowy więcej niż jednej MFW lub budowy kilku MFW w następujących po sobie okresach. Oddziaływanie skumulowane może doprowadzić do długoterminowego lub nawet trwałego unikania danego obszaru przez morświny. Możliwe jest także wystąpienie TTS w wyniku hałasu skumulowanego, wywołanego seriami uderzeń młota pneumatycznego.

W przypadku obszaru Zatoka Pucka i Półwysep Helski głównymi czynnikami zagrożenia mogą być zanieczyszczenie, niekontrolowane działania turystów i rozwój rekreacji. Zagrożeniem może też być wykorzystywanie piasku z Zatoki Puckiej dla celów stabilizacji i odbudowy plaż wzdłuż Półwyspu Helskiego. Znaczenie mieć będzie również ewentualna budowa innych MFW, w szczególności MFW Baltica 3. Jednak ze względu na istnienie wspomnianej powyżej bariery lądowej, nie nastąpi oddziaływanie skumulowane ze strony MFW BII oraz innych przedsięwzięć.

Na obszarze Kaszubskie Klify mogą wystąpić oddziaływania skumulowane w związku z budową innych MFW, wydobywaniem ropy i gazu (prace wiertnicze), układaniem rurociągów, prowadzeniem prac wydobywczych oraz transportem. Wszystkie te działania mogą prowadzić do lokalnego wzrostu poziomu hałasu otoczenia, które będzie jednak nieznaczący.

Ze względu na bardzo słabe rozchodzenie się dźwięku w płytkich wodach, nie będzie miało miejsca żadne oddziaływanie skumulowane na obszar Kaszubskie Klify, powodowane łącznie przez MFW BII oraz inne przedsięwzięcia.

12.1.9. Wyniki oceny wstępnej

Podsumowując, na etapie screeningu nie można wykluczyć znaczącego oddziaływania MFW BII na ssaki morskie będące przedmiotem ochrony obszaru Ostoja Słowińska PLH220023 w trakcie procesu budowy oraz znaczącego wpływu na integralność tego obszaru.

Nie można także wykluczyć znaczącego oddziaływania na spójność sieci Natura 2000, poprzez stworzenie średniookresowej bariery w przemieszczaniu się ssaków morskich pomiędzy obszarami Ostoja Słowińska i Zatoka Pucka. Konieczne jest zatem przeprowadzenie oceny właściwej.

Ocenia się, iż znaczenie oddziaływania MFW BII na ssaki morskie chronione na obszarach PLH220032 - Zatoka Pucka i Półwysep Helski oraz PLH220072 Kaszubskie Klify będzie pomijalne. Nie jest wymagana ocena właściwa.

12.2. Ocena właściwa obszaru Natura 2000

W tej części opisano proces oceny właściwej wpływu MFW BII na integralność, spójność i przedmiot ochrony obszaru Natura 2000 „Ostoję Słowińską”. Proces ten jest przeprowadzany, gdy screening kończy się wnioskiem, iż istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia znaczących oddziaływań lub uzyskane informacje pozostawiają zbyt dużo niejasności (co oznacza brak możliwości wykluczenia oddziaływania).

Ocena właściwa jest oceną oddziaływania danego projektu bądź planu na integralność obszaru Natura 2000 – indywidualnie lub w połączeniu z innymi projektami albo planami. Ocena przeprowadzona jest dla ssaków morskich oraz struktury obszarów, ich funkcji i celów ochrony.

12.2.1. Cele i stan zachowania gatunków narażonych na oddziaływania

Ogólnym celem dla obszarów Natura 2000 jest utrzymanie lub przywrócenie korzystnego stanu zachowania siedlisk i gatunków chronionych w ramach danego obszaru. Zarówno foka szara, jak i morświn występują na obszarze Ostoi Słowińskiej jedynie przelotnie. Ważnym celem ochrony tych gatunków na Ostoi Słowińskiej jest więc zapewnienie możliwości swobodnego przemieszczania się ssaków morskich przez ten obszar i okresowego przebywania na nim. Aby ten cel nie został w sposób znaczący zakłócony, oddziaływania MFW BII, samodzielnie i w połączeniu z innymi przedsięwzięciami, nie mogą na żadnym z etapów budowy, eksploatacji i likwidacji, powodować trwałego i nieodwracalnego wypłoszenia fok i morświna z obszaru lub stworzenia trwałej i nieodwracalnej bariery w przemieszczaniu się po obszarze (znaczące oddziaływanie na integralność obszaru), a także między obszarami chroniącymi te gatunki (spójność sieci).

12.2.2. Potencjalne oddziaływania znaczące

Obszar MFW BII znajduje się w odległości średnio 42 km od obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska. Jedynym oddziaływaniem farmy, którego może osiągać taki zasięg jest hałas z palowania fundamentów. W związku z tym, na potrzeby oceny, czy może on powodować reakcje behawioralne, TTS lub PTS u morświnów i fok szarych przebywających w obszarze Natura 2000 Ostoja Słowińska przeprowadzono analizę map rozprzestrzeniania się dźwięku – Rozdział 9 Tomu ROOŚ.

Pojedyncze uderzenia młota pneumatycznego nie będą trwale i nieodwracalnie wpływały na integralność i spójność obszaru Ostoja Słowińska. Nie będą także powodować utraty zdrowia i właściwego stanu zachowania ssaków morskich. Mogą natomiast wywoływać reakcje behawioralne u morświnów w postaci wypłaszania z obszaru.

W niektórych przypadkach (np. podczas wbijania pali w południowej części obszaru MFW), mogą zdarzyć się oddziaływania, powodujące reakcje behawioralne na obszarze Natura 2000 i wypłoszenie ssaków morskich. Jednak zaledwie niewielki odsetek zwierząt byłby objęty takim oddziaływaniem, a jego znaczenie określa się jako pomijalne.

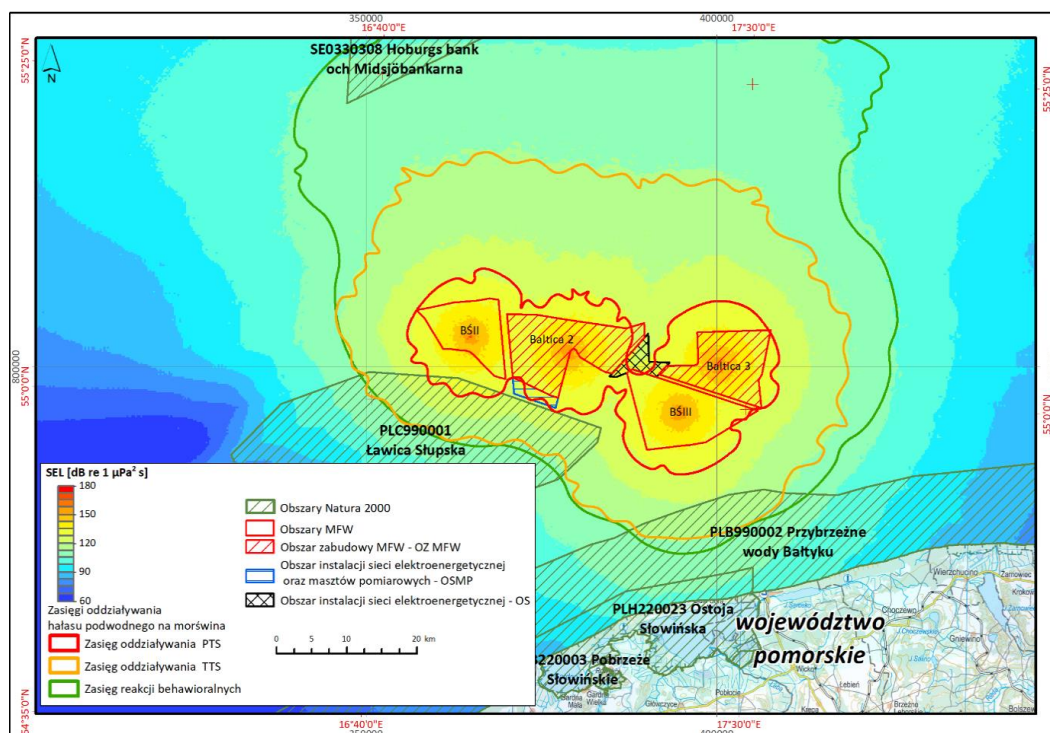
Możliwe jest, że analizowany obszar Natura 2000 może stanowić miejsce wychodzenia na ląd fok szarych i miejsce odpoczynku, pomiędzy okresami żerowania. Oddziaływanie hałasu podwodnego w takim przypadku nie wystąpi. Wpływ może nastąpić, gdy foki przemieszczają się do swoich obszarów żerowania, które mogą być położone dość daleko (Edrén et al. 2010). Morświny prawdopodobnie opuszczą obszar na czas prowadzenia prac budowlanych, jeżeli poziom ekspozycji na hałas będzie wystarczająco duży, aby wywołać taką zmianę behawioralną. Spójność obszaru Natura 2000 nie zostanie zaburzona, trwale i nieodwracalnie, ale ze względu na stosunkowo długi czas trwania okresu budowy, trudno jest bez wątpliwości stwierdzić, że po zakończeniu budowy morświny i foki wrócą na ten obszar, tym bardziej że mogą w kolejnych okresach kumulować się oddziaływania z budowy kolejnych projektów MFW.

Ocenie wpływu potencjalnych oddziaływań skumulowanych na Naturę 2000 poddano kumulację wewnątrz MFW BII i kumulację oddziaływań MFW BII i MFW Baltica (patrz rozdział 9.1.8.).

W przypadku równolegle prowadzonych prac w dwóch miejscach MFW BII, zwiększy się zasięg oddziaływania dla serii uderzeń młota, lecz zasięg TTS i PTS dla morświna znajdzie się poza obszarem Natura 2000.

Analogiczne wyniki dostarcza analiza przypadku równoległego prowadzonych prac w innych obszarach MFW położonych na wschód i południowy-wschód od MFW BII. Z analiz prowadzonych na potrzeby oceny oddziaływania na środowisko dla projektów Baltica 2 i Baltica 3 wynika, że oddziaływania związane z hałasem powstający w wyniku palowania dla prowadzonych równolegle prac w obszarze BII oraz Baltica 2 lub Baltica 3 nie powodują sytuacji, w której zasięg TTS oraz reakcji behawioralnych zarówno dla morświna jak i fok osiągałby granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska – zobacz rysunki poniżej.

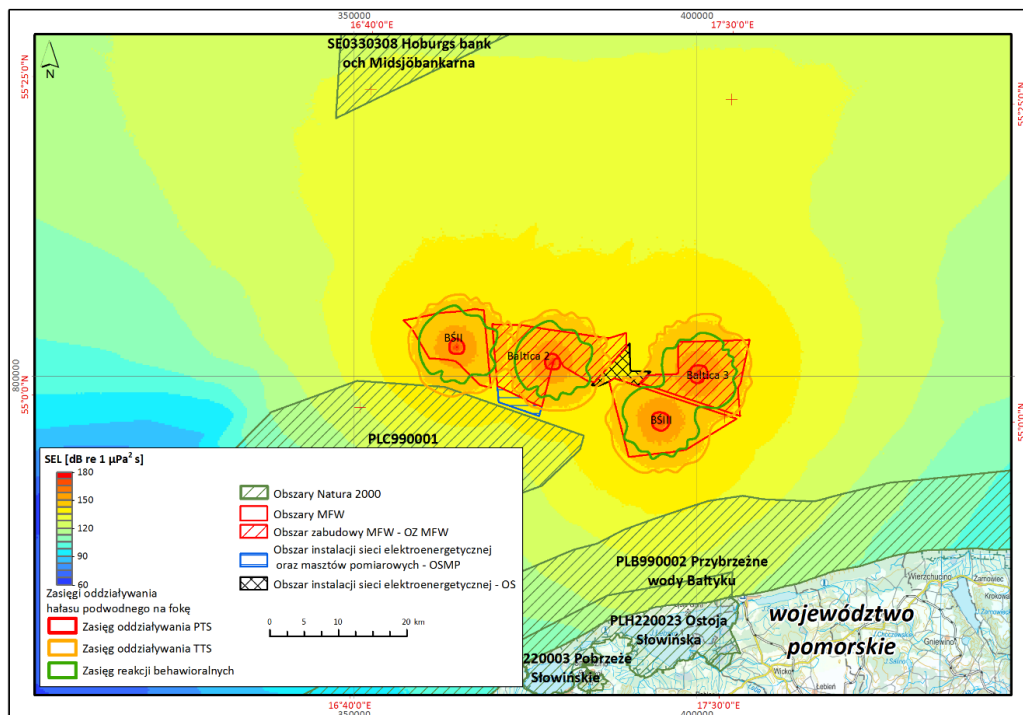
Rysunek 25. Zasięg oddziaływań hałasu podwodnego na morświna skumulowanego dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych - ważony funkcją HF-NMFS, 2016)



Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}

Źródło: MIG/MEWO 2017

Rysunek 26. Zasięg oddziaływań hałasu podwodnego na foki skumulowanego dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych - ważony funkcją PW -NMFS, 2016)



Zasięgi oddziaływania TTS i PTS dla SEL_{cum}

Źródło: MIG/MEWO 2017

W związku z dużymi obszarami, na których może zachodzić TTS i reakcja unikania u ssaków morskich, w Raporcie 2015 prowadzono również analiza potencjalnego czasu trwania tych oddziaływań.

Jak wskazano w rozdziale 9.1.8.3. powyżej, czas ciągłego palowania może wynosić 3708 godzin dla NIS (206 fundamentów) lub 2268 godzin w przypadku Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową (126 fundamentów). Czas ten nie uwzględnia przerw technologicznych i wynikających z niesprzyjających warunków pogodowych.

Jak wskazano już wcześniej, (Brandt et al. 2011) stwierdzili, że morświny mogą wykazywać reakcję behawioralną nawet do 72 godzin po zaprzestaniu palowania.

Zgodnie z analizami przeprowadzonym w Raporcie 2015, jeżeli czas przerw technologicznych będzie krótszy niż 72 godziny, co pozwoliłoby na swobodne przemieszczenie się ssaków w strefie występowania tych oddziaływań, może dojść do kumulacji hałasu z palowania w czasie. W najdalej idącym scenariuszu (206 fundamentów), zakładającym, że pomiędzy palowaniem kolejnych fundamentów 72 – godzinne przerwy, łączny czas skumulowanego oddziaływania wynosi 18 468 godzin (3708 h efektywnego palowania + 14 760 h przerw), tj. około 26 miesięcy. Dla Przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową (126 fundamentów) daje to łącznie 11 340 godzin (2268 h efektywnego palowania + 9000 h przerw), tj. ok. 16 miesięcy. W przypadku proponowanych modyfikacji parametrów przedsięwzięcia łączny czas skumulowanego oddziaływania wynosi 5400 h (1080 h efektywnego palowania + 4320 h przerw) tj. ok 7,5 miesiąca.

W Raporcie 2015 stwierdzony, iż tak długi okres oddziaływania mógłby spowodować trwałą, istotną zmianę zachowań ssaków morskich w jego zasięgu, a tym samym trwałe lub długookresowe zaburzenie integralności obszaru Ostoja Słowińska. Podkreślono jednak, że jak wykazał monitoring przedinwestycyjny, badany obszar nie jest miejscem stałego występowania ssaków morskich, jest natomiast miejscem ich okresowego przemieszczania się. Głównym skutkiem kumulacji palowania w czasie mógłby być więc efekt bariery. Jednak, jak wynika z przeprowadzonego modelowania rozchodzenia się hałasu, nawet w najdalej idącym scenariuszu bez mitygacji pomiędzy brzegiem morza a strefą, w której następuje reakcja unikania, pozostaje wielokilometrowy korytarz, pozwalający na swobodne przemieszczenie się ssaków w kierunku wschód – zachód.

Hałas wywoływany przez eksploatowaną MFW oraz zwiększony ruch morski w fazie budowy i eksploatacji nie będzie miał negatywnego wpływu na ssaki morskie, chronione w ramach sieci Natura 2000.

Konkluzją analiz oddziaływań skumulowanych w Raporcie 2015 było stwierdzenie, że nie można jednoznacznie wykluczyć że MFW BII, bez zastosowania działań minimalizujących, w połączeniu z innymi przedsięwzięciami, może powodować znaczące oddziaływania na integralność i spójność obszaru Ostoja Słowińska, w postaci długookresowego, wielosezonowego wypłoszenia morświna i foki szarej z tego obszaru w wyniku emisji hałasu podczas palowania fundamentów, a także spójności obszarów, powodując barierę w przemieszczaniu się morświnów i fok w kierunkach wschód-zachód pomiędzy obszarami Natura 2000, których są przedmiotem ochrony, nie mniej jednak podkreślić należy, iż proponowana modyfikacja parametrów przedsięwzięcia istotnie zmniejsza ryzyko tego typu oddziaływania.

Podkreślić należy, iż przypadku aktualizacji parametrów Przedsięwzięcia zarówno czas ciągłego palowania ulegnie skróceniu do ok. 1080 godzin, jak również czas z uwzględnieniem przerw pomiędzy palowaniem kolejnych fundamentów, do ok 5400 h (1080 h efektywnego palowania + 4320 h przerw). W konsekwencji

proponowane zmiany warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia przyczyniają się do zmniejszenia potencjalnego ryzyka wystąpienia oddziaływań skumulowanych oraz zmniejszenia ich w przypadku wystąpienia.

12.2.3. Działania minimalizujące

Decyzją Środowiskową nałożone zostały obowiązki łagodzenia oddziaływań związanych rozprzestrzenianiem się hałasu z palowania fundamentów. Warunek II.1.A. lit a) Decyzji Środowiskowej obliguje do zaprojektowania i zastosowania rozwiązań technicznych w postaci kurtyny powietrznej lub innej technologii, minimalizującej oddziaływania hałasu podwodnego na ryby i ssaki morskie, gwarantujące obniżenie jego poziom, aby na granicy najbliższego obszaru Natura 2000, chroniącego ssaki morskie tj. Ostoi Słowińskiej PLH220023, nie był większy niż 171 dB re 1 μ Pa_{2s} (SEL, w wodzie). Z uwagi jednak na zmianę wartości progowych przyjmowanych jako wytyczne dla określania oddziaływania na ssaki morskie, proponuje się zmianę tego warunku Decyzji Środowiskowej tak aby uwzględnił odmienne charakterystyki wrażliwości dla morświna i fok. W konsekwencji proponuje się ustanowienie wielkości granicznych koniecznych do dochowania na granicy najbliższego obszaru Natura 2000 chroniącego ssaki morskie tj. Ostoj Słowińskiej PLH220023 na poziomie 140 dB re 1 μ Pa_{2s} SEL_{cum} i ważonego funkcją VHF [funkcja ważenia dla walenia o dużej wrażliwości na dźwięki o bardzo wysokich częstotliwościach] dla morświna oraz 170 dB re 1 μ Pa_{2s} SEL_{cum} i ważonego funkcją PCW [funkcja ważenia dla fokowatych] dla fok.

Zastosowanie działań zgodnych z powyższym warunkiem zapewnia, iż nie wystąpi żadna reakcja behawioralna morświnów na obszarze Natura 2000.

Dodatkowym warunkiem ograniczającym możliwość powstania długotrwałego efektu barier jest działanie minimalizujące polegające na właściwej organizacji procesu budowlanego, tak aby nie prowadzić ciągłego (z przerwami krótszymi niż 72 godziny) palowania przez okres dłuższy niż kilka miesięcy. Przerwy właściwej długości mogą wynikać nie tylko z celowego planowania prac (np. przerwy techniczne niezbędne do dostarczenia kolejnych fundamentów z portu budowlanego), ale też nieodpowiednich warunków pogodowych, w których niemożliwe jest prowadzenie prac budowlanych. W tych przerwach ssaki morskie będą mogły swobodnie przemieścić się w strefie potencjalnych oddziaływań behawioralnych.

Dodatkowym działaniem proponowanym w Raportu 2015 związanym z ograniczeniem oddziaływań na ptaki morskie a przeniesionym do treści Decyzji Środowiskowej jest wyłączenie z posadowienia elektrowni wiatrowych (przy dopuszczeniu pozostałych elementów infrastruktury) najbardziej na południe wysuniętej części farmy (pasa o szerokości od 2 do 4 km) – warunek I.1 Decyzji Środowiskowej. Działanie to zmniejszy więc również potencjalne oddziaływania na ssaki chronione w ramach Ostoi Słowińskiej.

Proponowane modyfikacje przedsięwzięcia prowadzą do zmniejszenia wielkości oddziaływań szeregu ich rodzajów, a równocześnie zmniejszają ryzyko wystąpienia oddziaływań skumulowanych, równocześnie nie wpływają one na warunki realizacji Przedsięwzięcia określone w Decyzji Środowiskowej, a wprowadzone z uwagi na ograniczenia oddziaływania Przedsięwzięcia na ssaki morskie. Przedmiotem niniejszego raportu nie jest również zmiana tych warunków.

12.2.4. Wynik oceny właściwej

Wynikiem oceny właściwej oddziaływania na obszary Natura 2000 powinna być jednoznaczna odpowiedź na pytanie czy po zastosowaniu działań minimalizujących MFW BII, samodzielnie lub w kumulacji z innymi przedsięwzięciami, będzie znacząco oddziaływać na integralność, spójność lub przedmiot ochrony obszarów Natura 2000.

Po analizie możliwych oddziaływań, jakie oceniane przedsięwzięcie może powodować, samodzielnie i w kumulacji z innymi przedsięwzięciami, należy stwierdzić, że po zastosowaniu działań minimalizujących, w postaci:

- ograniczenia rozprzestrzeniania się hałasu podwodnego podczas instalacji fundamentów poprzez zastosowanie właściwej technologii, np. kurtyny powietrznej/bąbelkowej,
- właściwej organizacji procesu budowlanego, zapewniającej zachowanie nie rzadziej niż raz na dwa miesiące przerwy w procesie palowania nie krótszej, niż 4 doby, przy czym przerwy te mogą wynikać także z warunków pogodowych.

Konkluzją Raportu 2015 oraz Decyzji Środowiskowej było stwierdzenie, iż MFW BII w parametrach zatwierdzonych Decyzją Środowiskową, nie będzie oddziaływać znacząco na integralność, spójność i będące przedmiotem ochrony ssaki morskie obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska. Proponowane zmiany warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie tylko nie powodują przekroczenia wielkości oddziaływań lub zmiany charakteru oddziaływań Przedsięwzięcia ocenionych w toku oceny oddziaływania na środowisko prowadzonej w ramach postępowania zakończonego uzyskaniem Decyzji Środowiskowej, ale powodują zmniejszenie szeregu oddziaływań, tym samym konkludując należy uznać, iż Przedsięwzięcie w wyniku aktualizacji parametrów również nie będzie oddziaływać znacząco na integralność, spójność i będące przedmiotem ochrony ssaki morskie obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.

13. Oddziaływania transgraniczne

Zgodnie z oceną przeprowadzoną w Raporcie 2015 w najdalej idącym scenariuszu, (NIS) hałas budowlany pochodzący z rejonu MFW BII może być słyszalny w częściach wyłącznych stref ekonomicznych Danii, Szwecji, Litwy, Łotwy i Rosji. Nie będzie jednak istotnie przekraczał poziomu tła. Oddziaływania TTS, PTS i zachowania behawioralne nie będą więc występować poza granicami polskiej EEZ.

Przedsięwzięcie nie będzie także znacząco oddziaływać na populacje fok ani morświna, których osobniki występują okresowo na obszarze polskich obszarów morskich. Morświny mają tzw. oportunistyczne podejście do żerowania i przemierzają duże odległości w pogoni za pożywieniem (Koschinski 2002). Osobniki zaobserwowane na terenie MFW BII prawdopodobnie przemieszczają się po całym Bałtyku, a obszar projektowy jest tylko częścią ich trasy. Wyłączenie tego obszaru w okresach największych zakłóceń może powodować zmianę tras i nawyków związanych z żerowaniem, lecz nie będzie znaczące na poziomie populacji.

Foki pospolite prawdopodobnie przemierzają obszar MFW BIII bardzo sporadycznie, gdyż liczebność tego gatunku w tej części Morza Bałtyckiego jest bardzo mała. Foki szare w Bałtyku Właściwym można

zaklasyfikować jako jedną populację (por.: rozdział 8.2.2 powyżej), a zasięg oddziaływania nie jest wystarczająco duży, aby wpłynąć na osobną populację zamieszkującą okolice Zatoki Botnickiej.

Ewentualne eksplozje UXO, związane z czyszczeniem dna przed rozpoczęciem prac budowlanych, należy traktować jako działania nieplanowane o małym prawdopodobieństwie wystąpienia. Nawet jeżeli jednak wystąpią, zasięg oddziaływań hałasowych nie przekroczy granicy polskiej EEZ (patrz Tom II Rozdział 9).

Aktualizacja Przedsięwzięcia w żadnym z rodzajów oddziaływań nie powodują zmiany ich charakteru lub wielkości. Tym samym należy uznać, iż proponowane modyfikacje nie spowodują możliwości wystąpienia oddziaływań transgranicznych na etapach budowy, eksploatacji i likwidacji farmy.

14. Propozycja monitoringu

Proponowane zmiany warunków realizacji i eksploatacji Przedsięwzięcia nie wpływają na warunki prowadzenia monitoringu określonych w Decyzji Środowiskowej. Warunki i zasady prowadzenia monitoringu ssaków określone zostały w Decyzji Środowiskowej w punkcie 2.4.3 na etapie budowy MFW BII oraz 2.5.6 na etapie eksploatacji MFW BII. Przedmiotem niniejszego raportu nie jest również zmiana tych warunków.

15. Podsumowanie i wnioski

Podsumowanie wyników oceny przedstawiono w poniższych tabelach.

Nie przewiduje się znaczącego negatywnego oddziaływania na integralność, spójność i przedmiot ochrony obszarów Natura 2000, chroniących ssaki morskie, po zastosowaniu działań minimalizujących, w postaci:

- ograniczenia rozprzestrzeniania się hałasu podwodnego podczas instalacji fundamentów poprzez zastosowanie właściwej technologii, np. kurtyny bąbelkowej,
- właściwej organizacji procesu budowlanego, zapewniającej zachowanie nie rzadziej niż raz na dwa miesiące przerwy w procesie palowania, nie krótszej niż 4 doby, przy czym przerwy te mogą wynikać także z warunków pogodowych.

Ze względu na odległości do EEZ innych państw (najbliższa, EEZ Szwecji, znajduje się w odległości ok. 30 km) i w większości lokalną skalę oddziaływań nie przewiduje się, aby MFW BII mogła powodować oddziaływania transgraniczne na ssaki morskie, samodzielnie jak i w kumulacji. Warunkiem jest zastosowanie środków mitygujących hałas z palowania fundamentów.

Najważniejsze oddziaływania skumulowane na ssaki morskie, jakie mogą wystąpić na poszczególnych etapach inwestycji, to hałas powstający podczas palowania. Zalecane jest zastosowanie środków mitygujących hałas.

Potencjalnie najistotniejszym oddziaływaniem nieplanowanym może być hałas związany z eksplozjami UXO. W przypadku konieczności zastosowania metody czyszczenia dna z UXO poprzez ich kontrolowaną eksplozję, należy zastosować działania minimalizujące w postaci obserwacji występowania morświnów i fok bezpośrednio przed planowaną detonacją, a w przypadku stwierdzenia obecności ssaków w strefie potencjalnych oddziaływań – wstrzymanie działań czyszczących na czas obecności ssaków i zastosowanie odstraszaczy w celu wypłoszenia ssaków ze strefy oddziaływań.

Aktualizacja parametrów Przedsięwzięcia nie wpływa na wyniki oceny przeprowadzonej w ramach postępowania w toku, którego wydana została Decyzja Środowiskowa.

15.1. Morświn

Tabela 46. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcia na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na morświna – etap budowy

Oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana wbijaniem pali fundamentowych	Duże	Zastosowanie środków mitygujących, np. kurtyn powietrznych / bąbelkowych, zmniejszających poziom hałasu Zastosowanie przerw w pracach budowlanych – 4 doby raz na dwa miesiące	Nieznacząca (po zastosowaniu środków mitygujących)	Małe (po zastosowaniu środków mitygujących)	Bez wpływu
Emisja hałasu wywołana pogłębianiem dna		Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołane przez statki		Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania
Kolizje ze statkami		Brak	Bez zmian	Bez zmian	Zmniejszenie oddziaływania

Oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie		Brak	Nieznacząca	Małe	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej		Brak	Nieznacząca	Małe	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Zniszczenie siedlisk bentosu		Brak	Nieznacząca	Małe	Istotne zmniejszenie oddziaływania

Źródło: materiały własne

Tabela 47. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcia na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na morświna – etap eksploatacji

Oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana przez pracujące elektrownie	Duże	Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana przez statki		Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania
Kolizje ze statkami		Brak	Bez zmian	Bez zmian	Zmniejszenie oddziaływania
Powstanie „sztucznej rafy”		Brak	Nieznacząca	Małe Pozytywne	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego		Brak	Nieznacząca	Małe	Bez wpływu
Efekty wizualne		Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania

Źródło: materiały własne

Tabela 48. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na morświna – etap likwidacji

Oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem konstrukcji	Duże	Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana przez statki		Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania
Kolizje ze statkami		Brak	Bez zmian	Bez zmian	Zmniejszenie oddziaływania
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie		Brak	Nieznacząca	Małe	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej		Brak	Nieznacząca	Małe	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Likwidacja „sztucznej rafy”		Brak	Nieznacząca	Małe	Zmniejszenie oddziaływania

Źródło: materiały własne

15.2. Foka szara i foka pospolita

Tabela 49. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na fokę szarą i fokę pospolitą – etap budowy

Oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana wbijaniem pali fundamentowych	Średnie	Zastosowanie środków mitygujących, np. kurtyn powietrznych / bąbelkowych, zmniejszających poziom hałasu	Nieznacząca do umiarkowanej (po zastosowaniu środków mitygujących)	Pomijalne do małego (po zastosowaniu środków mitygujących)	Bez wpływu
Emisja hałasu wywołana pogłębianiem dna		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana przez statki		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania
Kolizje ze statkami		Brak	Bez zmian	Bez zmian	Zmniejszenie oddziaływania
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Zniszczenie siedlisk bentosu		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Istotne zmniejszenie oddziaływania

Źródło: materiały własne

Tabela 50. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na fokę szarą i fokę pospolitą – etap eksploatacji

	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana przez pracujące elektrownie	Duże	Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana przez statki		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania
Kolizje ze statkami		Brak	Bez zmian	Bez zmian	Zmniejszenie oddziaływania
Powstanie „sztucznej rafy”		Brak	Nieznacząca	Pomijalne pozytywne	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Bez wpływu
Efekty wizualne		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania

Źródło: materiały własne

Tabela 51. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na fokę szarą i fokę pospolitą – etap likwidacji

Oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem konstrukcji	Duże	Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania
Emisja hałasu wywołana przez statki		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania
Kolizje ze statkami		Brak	Bez zmian	Bez zmian	Zmniejszenie oddziaływania

Oddziaływanie	Znaczenie zasobu	Działania minimalizujące	Wielkość oddziaływania	Znaczenie oddziaływania	Wpływ modyfikacji parametrów Przedsięwzięcia na znaczenie oddziaływania
Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Istotne zmniejszenie oddziaływania
Likwidacja „sztucznej rafy”		Brak	Nieznacząca	Pomijalne	Zmniejszenie oddziaływania

Źródło: materiały własne

16. Niedostatki techniki i luki we współczesnej wiedzy

Ocena oddziaływania hałasu, wykonana w niniejszym rozdziale ROOŚ, jest obarczona pewnym stopniem niepewności, dotyczącym zwłaszcza etapu budowy. Wbijanie pali generuje hałas szerokopasmowy, lecz większość energii akustycznej znajduje się w niskim paśmie częstotliwości (< 1 kHz). Nic nie wskazuje, że TTS przy tej częstotliwości może wpływać na umiejętności wykorzystania przez morświny echolokacji (główne częstotliwości ok. 130 kHz) podczas nawigacji i żerowania. Potencjalnie oddziaływanie może dotyczyć zdolności do dostrzegania łodzi generujących hałas o niskiej częstotliwości. Jednak większość statków emituje hałas poniżej 1 kHz, a w tej częstotliwości słuch morświnów jest słaby. Trudno zatem w tym wypadku ocenić biologiczne znaczenie TTS, chociaż jest ono uważane za przejściowe uszkodzenie fizyczne (Kastelein et al. 2012a).

Wskazano, iż zasięg oddziaływania dla serii uderzeń młota pneumatycznego będzie większy niż w przypadku uderzeń pojedynczych. Jednak biorąc pod uwagę niepewność kryteriów związanych z seriami uderzeń młota pneumatycznego oraz niepotwierdzoną poprawność podstawowych założeń, zasięgi w tym wypadku nie zostały określone jednoznacznie. Na przykład, w modelowaniu akustycznym zastosowane zostały najlepsze praktyki przy ocenie skumulowanej ekspozycji na hałas w okresie 1 godziny. Nie wiadomo, czy takie kryterium jest wystarczające, zwłaszcza że morświny (i inne ssaki morskie) unikają obszarów o zwiększonej aktywności akustycznej, co prowadzi do zmiany poziomu odbieranych dawek dźwiękowych.

W odniesieniu do morświnów, zasięg oddziaływań behawioralnych podczas budowy został określony jako bardzo duży. Kryterium 140 SEL jest nieważone, co oznacza, iż poziomy szerokopasmowe dźwięku nie uwzględniają właściwości detekcyjnych morświnów. Ponieważ proces wbijania pali generuje głównie hałas o niskiej częstotliwości, znajduje się ona poza zakresem najlepszego słyszenia morświnów. W odległości kilkudziesięciu kilometrów, częstotliwości, przy których morświny mają najbardziej wrażliwy

słuch, będą stłumione bardziej niż niższe częstotliwości w dźwięku. Zatem mimo że całkowita energia może pozostawać znacząca w odległości 90 km, energia oddziałująca na zachowanie morświnów nie będzie równie silna. Zasięg oddziaływania behawioralnego na morświna, jest więc kwestią sporną.

Długotrwałe oddziaływania w postaci wyparcia morświnów z akwenu MFW również są niepewne. W niektórych przypadkach morświny wracały (lub na obszarze pojawiały się nowe zwierzęta) na obszar MFW niedługo po zakończeniu budowy (Tougaard et al. 2006; Scheidat et al. 2011). Natomiast w przypadku MFW Nysted, zwierzęta mogą wracać na jej akwen niechętnie lub zostały trwale z niego wyparte (Teilmann & Carstensen 2012).

W przypadku fok, zasięg oddziaływania dla serii uderzeń młota pneumatycznego rośnie drastycznie, jednak podobnie jak w przypadku morświnów, kryteria oceny dla serii uderzeń są obciążone niepewnością ze względu na niewielką ilość dostępnych danych i bardzo małą liczbę osobników. Dodatkowo zostało wzięte pod uwagę, że NOAA weryfikuje obecnie kryteria TTS i PTS dla płetwonogich. Zasięgi oddziaływania hałasu skumulowanego mają zatem wciąż charakter spekulacji.

Jednak bez względu na te niepewności, większość ekspertów zgadza się obecnie, iż oddziaływanie związane z podwodnym hałasem generowanym przez MFW może znacząco wpływać na ssaki morskie. Odpowiednie środki minimalizujące mogą skutecznie ograniczyć oddziaływanie. Środki te są ciągle usprawniane pod względem jakościowym i cenowym.

17. Literatura i inne źródła

17.1. Literatura i opracowania eksperckie

1. Aguilar A, Borell A, Reijnders PJH Geographical and temporal variation in levels of organochlorine contaminants in marine mammals. *Marine Environmental Research* 53:425-452, 2002
2. Andersen S Auditory sensitivity of the morświn *phocoena phocoena*. In: Pilleri G (ed) *Investigations on cetacea*, Vol II. Institute of Brain Anatomy, Bern, Switzerland, p 255-259, 1970
3. Arveson PT, Vendittis DJ Radiated noise characteristics of a modern cargo ship. *Journal of the Acoustical Society of America* 107:118-129, 2000
4. ASCOBANS Recovery plan for the baltic morświn (jastarnia plan), Agreement on the Conservation of Small Cetaceans in the Baltic, North East Atlantic, Irish and North Seas, Bonn, 2002
5. ASCOBANS Indicator fact sheet decline of the morświn (*phocoena phocoena*) in the southwestern baltic sea, HELCOM, Helsinki 2009
6. Au WWL, Popper AN, Fay RR (eds) *Hearing by whales and dolphins*, Vol. Springer-Verlag, New York, 2000
7. B. R-B Regiony surowcowe naturalnych kruszyw żwirowo-piaszczystych w polsce, bmp sp. z o. .O. Surowce i Maszyny Budowlane 4:10-13, 2007
8. Bailey H, Senior B, Simmons D, Rusin J, Picken GB, Thompson PM Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals. *Marine Pollution Bulletin* 60:888-897, 2010
9. Beineke A., Siebert U, McLachlan M, Bruhn R, Thron K, Failing K, Müller G, Baumgärtner W Investigations of the potential influence of environmental contaminants on the thymus and spleen of harbor porpoises (*phocoena phocoena*). *Environmental Science and Technology* 39:3933-3938, 2005
10. Benke H, Bräger S, Dähne M, Gallus A, Hansen S, Honnef CG, Jabbusch M, Koblitz JC, Krügel K, Liebschner A, Narberhaus I, Verfuss UK Baltic sea morświn populations: Status and conservation needs derived from recent survey results. *Marine Ecology Progress Series* 495:275-290, 2014
11. Berggren P, Wade PR, Carlström J, Read AJ Potential limits to anthropogenic mortality for morświns in the baltic region. *Biological Conservation* 103:313-322, 2002
12. Berggren P, Ishaq R, Zebühr Y, Näf C, Bandh C, Broman D Patterns and levels of organochlorines (ddts, pcbs, non-ortho pcbs and pcdd/fs) in male morświns (*phocoena phocoena*) from the baltic sea, the kattegat-skagerrak seas and the west coast of norway. *Marine Pollution Bulletin* 38:1070-1084, 1999
13. Betke K Measurement of wind turbine construction noise noise at horns rev ii - unpublished report submitted to bioconsult sh, Itap Oldenburg 2008

14. Betke K Underwater construction and operational noise at alpha ventus. In: Beierdorf A, Wollny-Goerke K (eds) Ecological research at the offshore windfarm alpha ventus - challenges, results and perspectives - federal ministry for the environment, nature conservation and nuclear safety (bmu). Springer Spektrum Wiesbaden, p 171-180, 2014
15. Bioconsult Benthic communities at horns rev. Before, during and after construction of horns rev offshore wind farm, Vattenfall 2005
16. Boyd I, Brownell B, Cato D, Clarke C, Costa D, Evans PGH, Gedamke J, Genrty R, Gisinier B, Gordon J, Jepson P, Miller P, Rendell L, Tasker M, Tyack P, Vos E, Whitehead H, Wartzok D, Zimmer W The effects of anthropogenic sound on marine mammals - a draft research strategy, European Science Foundation and Marine Board, Ostend, 2008
17. Brandt MJ, Diederichs A, Betke K., Nehls G Responses of morświns to pile driving at the horns rev ii offshore wind farm in the Danish north sea. Marine Ecology Progress Series 421:205-216, 2011
18. Brandt MJ, Hoschle C, Diederichs A, Betke K, Matuschek R, Witte S, Nehls G Far-reaching effects of a seal scarer on morświns, *Phocoena phocoena*. Aquatic Conservation: Marine and freshwater ecosystems 23:222-232, 2013
19. BSH, Standard Investigation of the Impacts of Offshore Wind Turbines on the Marine Environment (StUK4), 2013
20. BSH, Offshore wind farms, measuring instruction for underwater sound monitoring, 2011
21. Carlson TJ, Weiland MA Dynamic pile driving and pile driving underwater impulsive sound – final report, pnwd-3808, Washington State Department of Transportation, Richland, 2007
22. Carrillo M, Ritter F Increasing numbers of ship strikes in the canary islands: Proposals for immediate action to reduc risk of vessel-whale collisions. Cetacean Research and Management 11:131-138, 2010
23. Carstensen J, Henriksen OD, Teilmann J Impacts of offshore wind farm construction on morświns: Acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (t-pods). Marine Ecology Progress Series 321:295-308, 2006
24. CEDA Ceda position paper: Underwater sound in relation to dredging. Terra et Aqua 125:23-28, 2011
25. Ciesielski T, Szefer P, Bertenyi Z, Kuklik I, Skóra K, Namiesnik J, Fodor P Interspecific distribution and co-associations of chemical elements in the liver tissue of marine mammals from the polish economical exclusive zone, baltic sea. Environment International 32:524-532, 2006
26. Czech-Damal NU, Liebschner A, Miersch L, Klauer G, Hanke FD, Marshall C, Dehnhardt G, Hanke W Electroreception in the guiana dolphin (*sotalia guianensis*). Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences:6p, 2011
27. Das K, Siebert U, Gillet A, Dupont A, DiPoï C, Fonfara S, Mazzucchelli G, De Pauw E, De Pauw-Gillet MC Mercury immune toxicity in foka popspolitas: Links to in vitro toxicity. Environmental Health 7:1-17, 2008
28. Diederichs A, Brandt M, Nehls G Does sand extraction near sylt affect morświns? Wadden Sea Ecosystem:199-203, 2010

29. Dietz R, J. Teilmann, O.D. Henriksen and K. Laidre Movements of seals from rødsand seal sanctuary monitored by satellite telemetry. Relative importance of the nysted offshore wind farm area to the seals, NERI2003
30. dos Santos ME, Couchinho MN, Luís AR, Gonçalves EJ Monitoring underwater explosions in the habitat of resident bottlenose dolphins. Journal of the Acoustical Society of America 128:3805-3808, 2010
31. Dähne M, Gilles, A., Lucke, K., Peschko, V., Adler, S., Krügel, K., Sundemeyer, J., Siebert, U. Effects of pile-driving on morświns (*phocoena phocoena*) at the first offshore wind farm in germany. Environ Res Lett 8:16pp, 2013
32. Dähne M, Peschko V, Gilles A, Lucke K, Adler S, Ronneberg K, Siebert U Marine mammals and windfarms: Effects of alpha ventus on morświns. In: Beierdorf A, Wollny-Goerke K (eds) Ecological research at the offshore windfarm alpha ventus - challenges, results and perspectives. Springer Fachmedium Wiesbaden, p 133-149, 2014
33. E2 E Surveys of the benthic communities in nysted offshore wind farm in 2005 and changes in the communities since 1999 and 2001, DHI, Hørsholm, 2006
34. ECG ORBITAL Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom w trakcie budowy i likwidacji morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy II”, 2014
35. ECG ORBITAL Plan przeciwdziałania zagrożeniom i zanieczyszczeniom w trakcie eksploatacji morskiej farmy wiatrowej „Bałtyk Środkowy II”, 2014
36. Edrén SMC, Andersen SM, Teilmann J, Carstensen J, Harders PB, Dietz R, Miller LA The effect of a large danish offshore wind farm on harbor and gray seal haul-out behavior. Marine Mammal Science 26:614-634, 2010
37. EON Miljökonsekvensbeskrivning. Södra midsjöbanken, Malmö, 2012
38. Evans PGH Shipping as a possible source of disturbance to cetaceans in the ascobans region. ASCOBANS 4th Meeting of the Parties Document MOP4/Doc. 17(S) Dist.: 25 July 2003 Esbjerg, 2003
39. Evans PGH, Baines ME, Anderwald P Risk assessment of potential conflicts between shipping and cetaceans in the ascobans region, ASCOBANS Bonn, 2011
40. Finneran JJ, Carder DA, Schlundt CE, Ridgeway SH Temporary threshold shift in bottlenose dolphins (*tursiops truncatus*) exposed to mid-frequency tones. . Journal of the Acoustical Society of America 118:2696-2705, 2005
41. Galatius A, Kinze CC, Teilmann J Population structure of morświns in the baltic region: Evidence of separation based on geometric morphometric comparisons. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 92:1669-1676, 2012
42. Genesis Review and assessment of underwater sound produced from oil and gas sound activities and potential reporting requirements under the marine strategy framework directive Genesis Oil and Gas Consultants Report for Department of Energy and Climate Change, Aberdeen, 2011

43. Gill AB, Bartlett M, Thomsen F Potential interactions between diadromous teleosts of uk conservation importance and electromagnetic fields and subsea noise from marine renewable energy developments. *Journal of Fish Biology* 81:664–695, 2012
44. Gillespie D, Berggren P, Brown S, Kuklik I, Lacey C, Lewis T, Matthews J, Mclanaghan R, Moscrop A, Tregenza N Relative abundance of morświns (*phocoena phocoena*) from acoustic and visual surveys of the baltic sea and adjacent waters during 2001 and 2002. *Journal of Cetacan Research and Management* 7:51–57, 2005
45. Gutow L, Teschke K, Schmidt A, Dannheim J, Krone R, Guský M Rapid increase of benthic structural and functional diversity at the alpha ventus offshore test site. In: Beiersdorf A, Wollny-Goerke K (eds) *Ecological research at the offshore wind farm alpha ventus – challenges, results and perspectives* Springer Spektrum, Wiesbaden, p 67-81, 2014
46. Hall A, Thompson D Foka szara In: Perrin W.E., Würsig B., J.G.M. T (eds) *Encyclopedia of marine mammals* 2 ed. Academic Press San Diego p500-503, 2009
47. Hammond PS, Bearzi G, Bjørge A, Forney K, Karczmarski L, Kasuya T, Perrin WF, Scott MD, Wang JY, Wells RS, Wilson B *Phocoena phocoena*, 2008
48. Hammond PS, Berggren P, Benke H, Borchers DL, Collet A, Heide-Jorgensen MP, Heimlich S, Hiby AR, Leopold MF, Oien N Abundance of morświn and other cetaceans in the north sea and adjacent waters. *Journal of Applied Ecology* 39:361-376, 2002
49. Hammond PS, Macleod K, Berggren P, Borchers DL, Burt ML, Cañadas A, Desportes G, Donovan GP, Gilles A, Gillespie DM, Gordon JCD, Hiby L, Kuklik I, Leaper R, Lehnert K, Leopold M, Lovell P, Øien N, Paxton CGM, Ridoux V, Rogan E, Samarra FIP, Scheidat M, Sequeira M, Siebert U, Skov H, Swift RJ, Tasker M, Teilmann J, Van Canneyt O, Vázquez J Cetacean abundance and distribution in european atlantic shelf waters to inform conservation and management *Biological Conservation* 146:107-122, 2013
50. Harding KC, Härkönen, T., Helander, B. and Karlsson, O. Status of baltic foka szaras: Population assessment and extinction risk. . In, Vol 6, p 33-56, 2007
51. Harris RE, Miller GW, Richardson WJ Seal responses to airgun sounds during summer seismic surveys in the alaskan beaufort sea. *Marine Mammal Science* 17:795-812, 2001
52. Haskoning R Polenergia offshore wind developments for projects middle baltic ii and middle baltic iii - high level technical design options study - version 1 - initial concept Royal Haskoning Amersfoort, 2014
53. HELCOM Changing communities of baltic coastal fish. Executive summary: Assessment of coastal fish in the baltic sea. In: *Baltic sea environment proceedings* no 103 b2006
54. HELCOM Eutrophication in the baltic sea - an integrated thematic assessment of the effects of nutrient enrichment and eutrophication in the baltic sea region. In: *Executive summary baltic sea environment proceedings* no 115a2009
55. HELCOM HELCOM Red List Species Information Sheets (SIS) Mammals, 2013
56. Huber S, Ahrens L, Bårdsen BJ, Siebert U, Bustnes JO, Víkingsson GA, Ebinghaus R, Herzke D Temporal trends and spatial differences of perfluoroalkylated substances in livers of harbor

porpoises (*phocoena phocoena*) populations from northern europe, 1991-2008. *Science of the Total Environment* 419:216-224, 2012

57. Härkönen T, Brasseur S, Teilmann J, Vincent C, Dietz R, Abt K, Reijnders P Status of foka szaras along mainland europe from the southwestern baltic to france. In: Haug T, Hammill M, Ólafsdóttir D (eds) *Foka szaras in the north atlantic and the baltic*, Vol 6. NAMMCO Scientific Publications, Tromsø, p 57-68, 2007
58. Härkönen T, Dietz R, Reijnders P, Teilmann J, Harding K, Hall A, Brasseur S, Siebert U, Goodman SJ, Jepson PD, Rasmussen TD, P. T The 1988 and 2002 phocine distemper virus epidemics in european foka pospolitas. *Diseases of Aquatic Organisms* 68:115-130, 2006
59. Härkönen T, Heide-Jørgensen MP The foka pospolita phoca vitulina as a predator in the skagerrak. *Ophelia* 34:191-207. *Ophelia* 34:191-207, 1991
60. Itap Messung des unterwassergeräusches des hopperbaggers thor-r bei sandaufspülungen an der westküste der insel sylt, ITAP – Institut für technische und angewandte Physik GmbH for Amt für ländliche Räume Husum, Husum, 2007
61. Jenssen BM An overview of exposure to, and effects of, petroleum oil and organochlorine pollution in foka szaras (*halichoerus grypus*). . *The Science of the Total Environment* 186:109-118, 1996
62. Joint Nature Conservation Committee (JNCC), Guidelines for minimising the risk of injury to marine mammals from geophysical surveys. 2017
63. Kastak D, Schusterman RJ Low-frequency amphibious hearing in pinnipeds: Methods, measurements, noise and ecology. *Journal of the Acoustical Society of America* 103:2216-2228, 1998
64. Kastelein RA, Bunscoek P, Hagedoorn M, Au WWL Audiogram of a harbor porpoise (*phocoena phocoena*) measured with narrow-band frequency modulated signals. *Journal of the Acoustical Society of America* 112:334-344, 2002
65. Kastelein RA, Gransier R, Hoek L, Macleod A, Terhune JM Hearing threshold shifts and recovery in harbor seals (*phoca vitulina*) after octave-band noise exposure at 4 khz. *Journal of the Acoustical Society of America* 132:2745–2761, 2012a
66. Kastelein RA, Gransier R, Hoek L, Olthuis J Temporary threshold shifts and recovery in a harbor porpoise (*phocoena phocoena*) after octave-band noise at 4khz. *Journal of the Acoustical Society of America* 132:3525–3537, 2012b
67. Kastelein RA, Gransier R, Hoek L, Rambags M Hearing frequency thresholds of a moršwin (*phocoena phocoena*) temporarily affected by a continuous 1.5 khz tone. *Jounral of the Acoustical Society of America* 134:2286-2292, 2013
68. Kastelein RA, Hoek L, de Jong CAF, Wensveen PJ The effect of signal duration on the underwater detection thresholds of a harbor porpoise (*phocoena phocoena*) for single frequency-modulated tonal signals between 0.25 and 160 khz. *Journal of the Acoustical Society of America* 128:3211-3222, 2010

69. Kastelein RA, Janssen M, Verboom WC, de Haan D Receiving beam patterns in the horizontal plane of a harbor porpoise (*phocoena phocoena*). *Journal of the Acoustical Society of America* 118:1172-1179, 2005
70. Kastelein RA, Wensveen PJ, Hoek L, Au WWL, Terhune JM, de Jong CAF Critical ratios in harbor porpoises (*phocoena phocoena*) for tonal signals between 0.315 and 150 khz in random gaussian white noise. *Journal of the Acoustical Society of America* 126:1588-1597, 2009
71. Ketten DR Marine mammal auditory system noise impacts: Evidence and incidence. In: Hawkins A, Popper AN (eds) *The effects of noise on aquatic life, advances in experimental medicine and biology*. Springer Science and Business Media, Berlin, Heidelberg, New York p207-212, 2012
72. Klinowska M The cetacean magnetic sense - evidence from strandings. In: Bryden MM, Harrison R (eds) *Research on dolphins*. Claredon Press, Oxford, p 401-432, 1986
73. Koschinski S Current knowledge on morświny (*phocoena phocoena*) in the baltic sea *Ophelia* 55:167-197, 2002
74. Kosecka M., Schack H., Høigaard Holst M., Thomsen F. Monitoring ssaków morskich na obszarze morskiej farmy wiatrowej Bałtyk Środkowy II. Ocena oddziaływania dla wariantu 1, 2 i 3. DHI Polska, 2015 r.
75. Kuklik I, Skora KE Occurrence of seals in poland in recent years Helle E Symposium on the biology and management of seals in the Baltic Area Helsinki, 2005
76. Leonhard SB, Stenberg C, Støttrup J, van Deurs M, Christensen A, Pedersen J Benefits from offshore wind farm development In: *Danish offshore wind - key environmental issues - a follow up*. The Environmental Group: Danish Energy Agency, Danis Nature Agency, DONG Energy and Vattenfall Copenhagen p31-45, 2013
77. Lucke K, Siebert U, Lepper PA, Blanchet MA Temporary shift in masked hearing thresholds in a harbor porpoise (*phocoena phocoena*) after exposure to seismic airgun stimuli. *Journal of the Acoustical Society of America* 125:4060-4070, 2009
78. Lundström K., Hjerne O, Alexandersson K, Karlsson O Estimation of foka szara (*halichoerus grypus*) diet composition in the baltic sea. In: Haug T, Hammill M, Ólafsdóttir D (eds) *Foka szaras in the north atlantic and the baltic*, Vol 6. NAMMCO Sci. Publ. , p 177-196, 2007
79. Lundström K., Lunneryd SG, Königson S, Hemmingsson M Interactions between foka pospolitas (*phoca vitulina*) and coastal fisheries along the swedish west coast: An overview In: Desportes G, Bjørge A, Rosing-Asvid A, Waring GT (eds) *Foka pospolitas in the north atlantic and the baltic*, Vol 8. NAMMCO Sci. Publ. , Tromsø, p 329-340, 2010
80. Lunneryd SG Fish preference by the foka pospolita (*phoca vitulina*), with implications for the control of damage to fishing gear. *ICES Journal of Marine Science* 58:824-829, 2001
81. Madsen PT, Wahlberg M, Tougaard J, Lucke K, Tyack P Wind turbine underwater noise and marine mammals: Implications of current knowledge and data needs. *Marine Ecology Progress Series* 309:279-295, 2006

82. Marmo B, Roberts I, Buckingham MP, King S, Booth C Modelling of operational offshore wind turbines including noise transmission through various foundation types, Scottish Government Edinburgh, 2013
83. McConnell BJ, Fedak MA, Lovell P, Hammond PS Movements and foraging areas of foka szaras in the north sea. . Journa of Applied Ecology 36:573-590, 1999
84. McKenna MF, Ross D, Wiggins SM, Hildebrand JA Underwater radiated noise from modern commercial ships. The Journal of the Acoustical Society of America 130 557-567, 2012
85. MFW Bałtyk Środkowy III Sp. z o.o., Morska farma wiatrowa Bałtyk Środkowy III – opis metodyki wariantowania, 4.12.2013
86. MIG/MEWO. Raport o oddziaływaniu na środowisko morskiej farmy wiatrowej Baltica. 2017
87. Moore BCJ An introduction to the psychology of hearing, Vol. Emeral Group Ltd, Bingley, 2012
88. Møhl B Auditory sensitivity of the common seal in air and water. The Journal of Auditory Research 8:27-38, 1968
89. Nairn R, Johnson JA, Hardin DJM A biological and physical monitoring program to evaluate long-term impacts from sand dredging operations in the united states outer continental shelf. Journal of Coastal Research 20:126-137, 2004
90. Nedwell JR, Howell D A review of offshore windfarm related underwater noise sources - report no. 544 r 0308, COWRI Newbury, 2004
91. Nedwell JR, Parvin SJ, Edwards B, Workman R, Brooker AG, Kynoch JE Measurement and interpretation of underwater noise during construction and operation of offshore windfarms in uk waters, Vol. COWRIE, Newbury, UK, 2007
92. Nowacek DP, Thorne LH, Johnston DW, Tyack PL Responses of cetaceans to anthropogenic noise. Mammal Review 37:81-115, 2007
93. NOAA Draft guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammals, National Oceanic and Atmospheric Administration, Washington, 2013
94. NOAA Revisions to: Technical guidance for assessing the effects of anthropogenic sound on marine mammals hearing, National Oceanic and Atmospheric Administration, 2018
95. NOAA Fisheries Service Impacts of Oil on Marine Mammals and Sea Turtles, 2019 (http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/health/oil_impacts.pdf (Data dostępu: 12.09.2020 r.))
96. Nyman M, Koistinen J, Fant ML, Vartiainen T, Helle E Current levels of ddt, pcb and trace elements in the baltic ringed seals (*phoca hispida baltica*) and foka szaras (*halichoerus grypus*). Environmental Pollution 119:399-412, 2002
97. Olsen MT, Andersen LW, Dietz R, Teilmann J, Härkönen T, Siegismund R Integrating genetic data and population viability analysis for the identification of foka pospolita (*phoca vitulina*) populations and management units. . Molecular Ecology 23:815-831, 2014
98. OSPAR Overview of the impacts of anthropogenic underwater sound in the marine environment, Vol. OSPAR Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (www.ospar.org (Data dostępu: 12.01.2016 r.)), London, 2009

99. Palmé A, Laikre L, Utter F, Ryman N Conservation genetics without knowing what to conserve: The case of the baltic moršwin *phocoena phocoena*. *Oryx* 42:305-308, 2008
100. Pehlke H, Nehls G, Bellmann M, Gerke P, Diederichs A, Oldeland J, Grunau C, Witte S, Rose A Entwicklung und erprobung des großen blasenschleiers zur minderung der hydroschallemissionen bei offshore-rammarbeiten projektkurztitel: Hydroschall-off bw ii, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin, 2013
101. Polska W Wsparcie restytucji i ochrony ssaków bałtyckich w polsce – raport z projektu, Warsaw, 2013
102. Popov VV, Ladygina TF, Supin AY Evoked-potentials of the auditory-cortex of the porpoise, *phocoena-phocoena*. *Journal of Comparative Physiology a-Sensory Neural and Behavioral Physiology* 158:705-711, 1986
103. Popov VV, Supin AY, Wang D, Wang K Nonconstant quality of auditory filters in the porpoises, *phocoena phocoena* and *neophocaena phocaenoides* (cetacea, phocoenidae). *Journal of the Acoustical Society of America* 119:3173-3180, 2006
104. Popov VV, Supin AY, Wang D, Wang K, Dong L, Wang S Noise-induced temporary threshold shift and recovery in yangtze finless porpoises *neophocaena phocaenoides*. *Journal of the Acoustical Society of America* 130:574-584, 2011
105. Prochnow G, Kock KH The protection of moršwin (*phocoena phocoena*) in waters off sylt and amrum (german wadden sea): A baseline study. *Archive of Fishery and Marine Research* 48:195-207, 2000
106. Reach IS, Cooper WS, Firth AJ, Langman RJ, Lloyd Jones D, Lowe SA, Warner IC A review of marine environmental considerations associated with concrete gravity base foundations in offshore wind developments, Marine Space Limited, The Concrete Centre London, 2012
107. Richardson WJ, Malme CI, Green Jr CR, Thomson DH Marine mammals and noise, Vol 1. Academic Press, San Diego, 1995
108. Ridgway SH, Joyce PL Studies on seal brain by radiotelemetry. *Rapports et Proces Verbaux des Reunions - Commission Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Mer Mediterranee* 169:81-91, 1975
109. Riedmann M The pinnipeds, Vol 1. University of California Press, Berkeley, Los Angeles, Oxford, 1990
110. Robinson SP, Theobald PD, Hayman G, Wang LS, Lepper PA, Humphrey V, Mumford S Measurement of underwater noise arising from marine aggregate dredging operations - mepf report 09/p108, Marine Aggregate Levy Sustainability Fund, Lowestoft, 2011
111. Routti H, Nyman M, Bäckman C, Koistinen J, Helle E Accumulation of dietary organochlorines and vitamins in baltic seals. *Marine Environmental Research* 60:267-287, 2005
112. Royal HaskoningDHV, High Level Technical Design Options Study. Version 1 – initial concept, Polenergia Offshore Wind Developments for projects Middle Baltic II and Middle Baltic III., 04 February 2014

113. Scheidat M, Tougaard J, Brasseur S, Carstensen J, van Polanen Petel T, Teilmann J, Reijnders P Morświns (*phocoena phocoena*) and wind farms: A case study in the dutch north sea. *Environmental Research Letters* 6:1-10, 2011
114. Schusterman RJ Behavioral capabilities of seals and sea lions: A review of their hearing, visual, learning and diving skills. *The Psychological Record* 31:125-131, 1981
115. Siebert U, Gulland F, Harder T, Jauniaux T, Seibel H, Wohlsein P, Baumgartner W Epizootics in foka pospolitas (*phoca vitulina*): Clinical aspects. In: Desportes G, Bjørge A, Rosing-Asvid A, Waring GT (eds) *Nammco sci publ* 8. NAMMCO, Tromsø, p 265-274, 2010
116. Siebert U, Joiris C, Holsbeek L, Benke H, Failing K, Frese K, Petzinger E Potential relation between mercury concentrations and necropsy findings in cetaceans from german waters of the north and baltic seas. *Marine Pollution Bulletin* 38:285-295, 1999
117. Skóra KE, Kuklik I Bycatch as potential threat to morświns (*phocoena phocoena*) in polish baltic waters. In: Haug T, Desportes G, Vikingsson GA, Witting L (eds) *Morświns in the north atlantic Vol 5. North Atlantic Marine Mammal Commission Scientific Committee Tromsø*, p 303-315, 2003
118. SMDI/Ramboll, Raport o oddziaływaniu na środowisko, Rurociąg Baltic Pipe – część polska, 2019.
119. Southall BL, Bowles AE, Ellison WT, Finneran JJ, Gentry RL, Greene CRJ, Kastak D, Ketten DR, Miller JH, Nachtigall PE, Richardson WJ, Thomas JA, Tyack P Marine mammal noise exposure criteria: Initial scientific recommendations. *Aquatic Mammals* 33:411-521, 2007
120. Southall BL, Finneran JJ, Reichmuth C, Nachtigall PE, Ketten DR, Bowles AE, Ellison WT, Nowacek DP, Tyack PL Marine mammal noise exposure criteria: Updated scientific recommendations for residual rearing effects. *Aquatic Mammals* 45: 125-232, 2019
121. Sveegaard S, Andreasen H, Mouritsen KN, Jeppesen JP, Teilmann J, Kinze CC Correlation between the seasonal distribution of morświns and their prey in the sound, baltic sea *Marine Biology* 159:1029-1037, 2012
122. Sveegaard S, Teilmann J, Tougaard J, Dietz R High-density areas for harbor porpoises (*phocoena phocoena*) identified by satellite tracking. *Marine Mammal Science* 27:230-246, 2011
123. Teilmann J, Carstensen J Negative long term effects on morświns from a large scale offshore wind farm in the baltic - evidence of slow recovery. *Environmental Research Letters* 7:doi:10.1088/1748-9326/1087/1084/045101, 2012
124. Teilmann J, Sveegaard S, Dietz R, Petersen IK, Berggren P, Desportes G High density areas for morświns in danish waters, National Environmental Research Institute - University of Århus, Århus, 2008
125. Terhune JM Detection thresholds of a foka pospolita to repeated underwater high-frequency short-duration sinusoidal pulses *Canadian Journal of Zoology*:1578-1582, 1988
126. Thomas, L., Burt, L. (2014). SAMBAH Statistical methods and results. Presentation held at SAMBAH Conference Kolmården, 8th December 2014

127. Thompson PM Assessing the responses of coastal cetaceans to the construction of offshore wind turbines. *Marine Pollution Bulletin* 60:1200–1208, 2010
128. Thomsen F Sound impacts. In: Huddleston J (ed) *Cowrie – understanding the environmental impacts of offshore windfarms* Information Press, Oxford, p 32-43, 2010
129. Thomsen F, Laczny M, Piper W A recovery of morświny (*phocoena phocoena*) in the southern north sea? A case study off eastern frisia, germany. *Helgol Mar Res* 60:189–195, 2006a
130. Thomsen F, Lüdemann K, Kafemann R, Piper W Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish, biola, hamburg, germany on behalf of cowrie ltd, Newbury, UK, 2006b
131. Thomsen F, McCully SR, Wood D, White P, Page F A generic investigation into noise profiles of marine dredging in relation to the acoustic sensitivity of the marine fauna in uk waters: Phase 1 scoping and review of key issues, Aggregates Levy Sustainability Fund / Marine Environmental Protection Fund (ALSF/MEPF), Lowestoft, UK, 2009
132. Thomsen F, Schack HB Danish sustainable offshore decommissioning - decommissioning of an oil rig in the ekofisk oil field - a risk assessment, Offshore Center Danmark Oil and Gas Esbjerg, DK, 2013
133. Tougaard J, Carstensen J, Wisz MS, Jespersen M, Teilmann J, Ilsted Bech N, Skov H Morświny on horns reef - effects of the horns reef wind farm. Final report to vattenfall a/s. Final report to vattenfall a/s. Neri, Roskilde, Denmark 2006
134. Tougaard J, Henriksen OD Underwater noise from three types of offshore wind turbines: Estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals. *Journal of the Acoustical Society of America* 125:3766-3773, 2009
135. Tougaard T, Carstensen J, Teilmann J, Skov H, Rasmussen P Pile driving zone of responsiveness extends beyond 20 km for harbor porpoises (*phocoena phocoena* (l.)). *Journal of the Acoustical Society of America* 126:11-14, 2009
136. Urick R Principles of underwater sound, Vol 1. McGraw Hill, New York, 1983
137. Van Parijs SM, Janik VM, Thompson PM Display-area size, tenure length, and site fidelity in the aquatically mating male foka pospolita, *phoca vitulina*. *Canadian Journal of Zoology* 78:2209-2217, 2000
138. Van Waerebeek K, Baker AN, F F, Gedamke J, Iniguez M, Paolo Sanino G, Secchi E, Sutaria D, Van Helden A, Wang Y Vessel collisions with small cetaceans worldwide and with large whales in the southern hemisphere, an initial assessment. *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 6:43-69, 2007
139. Villadsgaard A, Wahlberg M, Tougaard J Echolocation signals of wild morświny, *phocoena phocoena*. *The Journal of Experimental Biology* 210:56-64, 2007
140. Wahlberg M, Westerberg H Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms. *Marine Ecology Progress Series* 288:295-309, 2005
141. Weiffen M, Moller B, Mauck B, Dehnhardt G Effect of water turbidity on the visual acuity of foka pospolitas (*phoca vitulina*). *Vision Research* 46:1777-1783, 2006

142. Wenz GM Acoustic ambient noise in the ocean: Spectra and sources. Journal of the Acoustical Society of America 34:1936-1956, 1962
143. Westerberg H, Lunneryd SG, Fjälling A, Wahlberg M Reconciling fisheries activities with the conservation of seals throughout the development of new fishing gear: A case study from the baltic fishery-gray seal conflict American Fisheries Society Symposium 49:1281-1291, 2008
144. Wiemann A, Andersen LW, Berggren P, Siebert U, Benke H, Teilmann J, Lockyer C, Pawliczka I, Skóra K, Roos A, Lyrholm T, Paulus KB, Ketmaier V, Tiedemann R Mitochondrial control region and microsatellite analyses on morświn (*phocoena phocoena*) unravel population differentiation in the baltic sea and adjacent waters. Conservation Genetics 11:195-211, 2010
145. Wilson SM, Raby GD, Burnett NJ, Hinch SG, Cooke SJBC Looking beyond the mortality of bycatch: Sublethal effects of incidental capture on marine animals. Biological Conservation 171:61-72, 2014
146. WODA Technical guidance on: Underwater sound in relation to dredging World Organisation of Dredging Associations Delft, 2013

17.2. Strony internetowe

1. <http://www.ascobans.org> (Data dostępu: 09.2020 r.)
2. http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/health/oil_impacts.pdf (Data dostępu: 09.2020 r.)
3. <http://www.ospar.org> (Data dostępu: 09.2020 r.)

18. Spis tabel

Tabela 1. Istniejące presje antropogeniczne oddziałujące na ssaki morskie w Bałtyku.....	20
Tabela 2. Skutki dla ssaków morskich w przypadku niepodjęcia przedsięwzięcia.....	20
Tabela 3. Parametry wyjściowe do oceny oddziaływania – dla przedsięwzięcia w parametrach zatwierdzonych Decyzją środowiskową, stanowiącego równocześnie najdalej idący scenariusz w odniesieniu do oddziaływań hałasu – NIS 2015	24
Tabela 4. Potencjalne oddziaływania MFW na ssaki morskie – etap budowy.....	31
Tabela 5. Potencjalne oddziaływania MFW na ssaki morskie – etap eksploatacji.....	39
Tabela 6. Wrażliwość morświna na oddziaływania związane z budową MFW.....	44
Tabela 7. Wrażliwość morświna na oddziaływania związane z eksploatacją MFW	46
Tabela 8. Wrażliwość morświna na oddziaływania związane z likwidacją MFW	48
Tabela 9. Wrażliwość foki szarej na oddziaływania związane z budową MFW.....	50
Tabela 10. Wrażliwość foki szarej na oddziaływania związane z eksploatacją MFW.....	52
Tabela 11. Wrażliwość foki szarej na oddziaływania związane z likwidacją MFW	53
Tabela 12. Klasyfikacja znaczenia zasobów gatunków ssaków morskich wybranych do oceny oddziaływania MFW BII	56
Tabela 13. Kryteria reakcji morświnów na dźwięk o charakterze impulsów	61
Tabela 14. Kryteria reakcji fok szarych i pospolitych	62

Tabela 15. Strefy potencjalnych oddziaływań hałasu podwodnego związanego z instalacją fundamentów na ssaki morskie (NIS 2015)	64
Tabela 16. Zasięgi oddziaływań hałasu podwodnego emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BII – z i bez zastosowania pojedynczej kurtyny bąbelkowej, obniżającej poziom ciśnienia akustycznego (SPL) o 14 dB i poziom ekspozycji na dźwięk (SEL) o 11 dB	65
Tabela 17. Oddziaływanie hałasu z palowania na ssaki po zastosowaniu środków mitygujących	68
Tabela 18. Hałas wywołany pogłębianiem dna – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy, NIS 2015)	71
Tabela 19. Hałas powodowany przez statki – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy, NIS 2015)	72
Tabela 20. Kolizje ze statkami – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy / likwidacji, NIS 2015)	73
Tabela 21. Wzrost koncentracji zawiesiny w wodzie – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie budowy / likwidacji (NIS 2015)	75
Tabela 22. Uwalnianie zanieczyszczeń i biogenów z osadu do toni wodnej – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie budowy / likwidacji (NIS 2015)	77
Tabela 23. Zniszczenie siedlisk bentosu – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie budowy / likwidacji (NIS 2015)	78
Tabela 24. Skumulowany hałas emitowany przez 1-4 młoty pneumatyczne pracujące jednocześnie na obszarze farm wiatrowych BIII, BII, Baltica z zastosowaniem środków mitygujących na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap budowy) zasięg w metrach	81
Tabela 25. Hałas powodowany przez pracujące elektrownie – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap eksploatacji, NIS 2015)	88
Tabela 26. Hałas powodowany przez statki – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap eksploatacji, NIS 2015)	89
Tabela 27. Kolizje ze statkami – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (etap eksploatacji, NIS 2015)	90
Tabela 28. Powstanie „sztucznej rafy” – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie eksploatacji (NIS)	92
Tabela 29. Emisja pola i promieniowania elektromagnetycznego – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie eksploatacji (NIS 2015)	93
Tabela 30. Efekty wizualne – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie eksploatacji (NIS 2015)	94
Tabela 31. Emisja hałasu powodowana przez statki – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie likwidacji (NIS 2015)	99
Tabela 32. Emisja hałasu związana z wierceniem i cięciem elementów konstrukcji farmy – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich na etapie likwidacji (NIS 2015)	101
Tabela 33. Macierz zależności pomiędzy receptorami a oddziaływaniami	103
Tabela 34. Wyciek niewielkiej ilości substancji ropopochodnych w trakcie normalnej eksploatacji statków – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)	106
Tabela 35. Wyciek większej ilości substancji ropopochodnych w trakcie awarii lub kolizji – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)	107
Tabela 36. Przypadkowe uwolnienie do morza odpadów komunalnych lub ścieków bytowych – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)	108

Tabela 37. Przypadkowe uwolnienie do morza środków chemicznych oraz odpadów z budowy, eksploatacji lub likwidacji farmy – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)	110
Tabela 38. Przypadkowe uwolnienie do morza środków przeciwporostowych – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)	112
Tabela 39. Graniczne odległości od źródła wybuchu UXO względem wartości progowych wrażliwości ryb i ssaków morskich na oddziaływanie hałasu podwodnego.....	113
Tabela 40. Eksplozje UXO – analiza znaczenia oddziaływania na ssaki morskie	113
Tabela 41. Oddziaływania skumulowane w sytuacjach awaryjnych – analiza oddziaływania na poszczególne gatunki ssaków morskich (dowolny etap, NIS 2015)	114
Tabela 42. Obszary Natura 2000 w zasięgu oddziaływania MFW BII na ssaki morskie – podstawowe dane	116
Tabela 43. Dane dotyczące ssaków morskich na terenie PLH220023 – Ostoja Słowińska	118
Tabela 44. Dane dot. ssaków morskich na obszarze Zatoka Pucka i Półwysep Helski	119
Tabela 45. Dane dot. ssaków morskich na obszarze Kaszubskie Klify	119
Tabela 46. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na morświna – etap budowy	130
Tabela 47. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na morświna – etap eksploatacji	131
Tabela 48. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na morświna – etap likwidacji	132
Tabela 49. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na fokę szarą i fokę pospolitą – etap budowy.....	132
Tabela 50. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na fokę szarą i fokę pospolitą – etap eksploatacji.....	134
Tabela 51. Ocena wpływu aktualizacji Przedsięwzięcie na wyniki oceny oddziaływania MFW BII na fokę szarą i fokę pospolitą – etap likwidacji.....	134

19. Spis rysunków

Rysunek 1. Poziomy i częstotliwości antropogenicznych i naturalnych źródeł dźwięku w środowisku morskim	15
Rysunek 2. Typowe zakresy częstotliwości dźwięków generowanych przez ssaki morskie i ryby w porównaniu z nominalnymi dźwiękami o niskiej częstotliwości związanymi z komercyjną żegluga.....	16
Rysunek 3. Tło akustyczne w rejonie MFW BII w całym okresie badań.....	17
Rysunek 4. Poziom tła akustycznego w pasmach 1/3 oktawy dla obszaru MFW BII dla wszystkich sezonów roku 2013 w odniesieniu do wrażliwości słuchu morświnów	18
Rysunek 5. Po lewej: Szczytowy poziom SEL dla pojedynczego uderzenia palowania pomierzony w odległości 720 m od źródła dźwięku. Skumulowany “M-weighted” SEL (“HF zębownce”, “M-weighted”, z Southall et al. 2007). Po prawej: Widmowa gęstość mocy dla hałasu palowania - pomiar w dwóch lokalizacjach (Brandt et al. 2011).....	26
Rysunek 6. Szerokopasmowy poziom ciśnienia akustycznego (szczyt-szczyt) dla palowania w odniesieniu do odległości od źródła dźwięku i najlepsze dostosowanie modelu propagacji.....	26
Rysunek 7. Źródła dźwięku generowane przez pogłębiarkę Trailing Suction Hopper	28

Rysunek 8. Maksymalny zakres, na którym morświny są w stanie wykryć dźwięki generowane przez farmę wiatrową przy różnych prędkościach wiatru	35
Rysunek 9. Maksymalny zakres, na którym foki pospolite są w stanie wykryć dźwięki generowane przez farmę wiatrową przy różnych prędkościach wiatru	36
Rysunek 10. Audiogramy morświna	43
Rysunek 11. Indeks kierunkowości (DI) jako miara kierunkowości słuchu morświna w zależności od częstotliwości	44
Rysunek 12. Podwodne audiogramy foki pospolitej i szarej	50
Rysunek 13. Spektrum w pasmach 1/3 oktawy średniego poziomu natężenia tła akustycznego zarejestrowanego wiosną 2014 r. w rejonie MFW BII	59
Rysunek 14. Praca kurtyny bąbelkowej podczas budowy MFW Borkum West II	63
Rysunek 15. Praca kurtyny bąbelkowej	64
Rysunek 16. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u morświna (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BII (SELcum – 16 800 uderzeń) bez zastosowania działań łagodzących. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.	65
Rysunek 17. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u morświna (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BII (SELcum – 16 800 uderzeń) z zastosowaniem pojedynczej kurtyny bąbelkowej. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.	66
Rysunek 18. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u fokowatych (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BIII (SELcum – 16 800 uderzeń) bez zastosowania działań łagodzących. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.	67
Rysunek 19. Zasięg oddziaływania hałasu podwodnego w postaci TTS u fokowatych (biała linia) emitowanego podczas palowania fundamentu o średnicy 10 m przy użyciu młota pneumatycznego o mocy 4500 kJ w obszarze zabudowy MFW BIII (SELcum – 16 800 uderzeń) z zastosowaniem pojedynczej kurtyny bąbelkowej. Żółtą linią zaznaczono granicę obszaru Natura 2000 Ostoja Słowińska.	67
Rysunek 20. Maksymalne zasięgi oddziaływań hałasu z równoczesnego palowania na projektach MFW Baltica, BIII, BII dla fok	82
Rysunek 21. Maksymalne zasięgi oddziaływań hałasu z równoczesnego palowania na projektach MFW Baltica, BIII, BII dla morświna	82
Rysunek 22. Maksymalny zasięg hałasu emitowanego przez przykładową pracującą farmę wiatrową (MFW Diamond)	87
Rysunek 23. Poziomy dźwięku u źródła dla dwóch różnych statków wykorzystywanych do wiercenia w pasmach 1/3 oktawy	100
Rysunek 24. Mapa obszarów Natura 2000 chroniących ssaki morskie, poddanych screeningowi (odległość 100 km od farmy)	117
Rysunek 25. Zasięg oddziaływań hałasu podwodnego na morświna skumulowanego dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych - ważony funkcją HF-NMFS, 2016)	125
Rysunek 26. Zasięg oddziaływań hałasu podwodnego na foki skumulowanego dla MFW Baltica i innych morskich farm wiatrowych (SEL od pojedynczego uderzenia dla dwóch palowań równoczesnych - ważony funkcją PW -NMFS, 2016)	125

